

Edukasi dan Pelatihan Manajemen Bank Sampah kepada Warga Kelurahan Oesapa Barat dan Pengurus Bank Sampah Muara Abu

Arifin Sanusi^{1*}, Pius D. Ola², Yeremias M. Pell³

Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia^{1,3}

Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia²

arifin@staf.undana.ac.id*

Abstrak

Salah satu dampak pertumbuhan penduduk di sebuah area pemukiman adalah masalah sampah. Jika masalah ini tidak segera diatasi maka akan berdampak buruk bagi warga di sekitar pemukiman tersebut dan lingkungannya. Hal ini mendorong kerja sama dari berbagai pihak antara lain Perguruan Tinggi dan pelaku usaha Bank Sampah Muara Abu untuk mengatasi masalah sampah ini. Pengabdian ini dapat dilaksanakan oleh tim dosen dari Universitas Nusa Cendana dengan pendanaan dari Kemendikti Saintek melalui BIMA. Tujuan kegiatan ini yaitu pertama untuk memberikan edukasi kepada warga Kelurahan Oesapa Barat khususnya di sekitar pesisir Muara Abu, melalui manajemen bank sampah. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan ini adalah 50 warga, termasuk nasabah bank sampah. Tujuan kedua adalah untuk pelatihan manajemen bagi pengurus Bank Sampah Muara Abu (BSMA). Pelaksanaan kegiatan terdiri dari 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Materi pelatihannya adalah dasar-dasar pengelolaan bank sampah meliputi pemilihan, pemilahan, pengemasan dan pengiriman. Materi berikutnya adalah memperkenalkan kegiatan-kegiatan manajemen yang dilakukan saat kerja dimulai dari penyeteroran oleh nasabah, penyortiran, penimbangan, penyimpanan serta pembukuan rekening bank sampah. Adapun bagi pengurus bank sampah, pelatihan difokuskan pada pelatihan sistem administrasi dan prosedur kerja atau tata kelola pada bank sampah. Kegiatan edukasi juga memperkenalkan kreativitas dalam produk daur ulang sampah plastik. Hasil yang diperoleh dalam pelatihan khususnya bagi para peserta adalah adanya peningkatan pengetahuan tentang manajemen bank sampah. Sebelum pelatihan, hanya 38% yang memahami materi, sedangkan setelah pelatihan naik menjadi 92%. Dampak lainnya adalah peningkatan jumlah nasabah BSMA, yang bertambah dari 39 menjadi 68 orang hingga September 2025. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan ini sangat berdampak dalam meningkatkan kesadaran warga tentang manfaat bank sampah bagi mereka.

Kata Kunci: Bank Sampah; Edukasi; Manajemen; Muara Abu; Pelatihan.

Abstract

One of the impacts of population growth in a residential area is the problem of waste. If this problem is not immediately addressed, it will have a negative impact on residents around the settlement and the environment. This encourages collaboration from various parties, including universities and business actors of the Muara Abu Waste Bank to address this waste problem. This community service can be implemented by a team of lecturers from Nusa Cendana University with funding from the Ministry of Education, Science and Technology through BIMA. The objectives of this activity are first to provide education to residents of Oesapa Barat Village, especially around the Muara Abu coast, through waste bank management. The number of participants who attended this training was 50 residents, including waste bank customers. The second objective is to provide management training for the administrators of the Muara Abu Waste Bank (BSMA). The implementation of the activity consists of three stages: the preparation stage, the implementation stage, and the evaluation stage. The training material is the basics of waste bank management, including selection, sorting, packaging, and shipping. The following material introduces the management activities carried out during work, starting with customer deposits, sorting, weighing, storage, and bookkeeping of the waste bank account. For the waste bank administrators, the training focused on administrative systems and operational procedures. Educational activities also introduced creativity in recycled plastic waste products. The training, particularly for participants, resulted in increased knowledge of waste bank management. Before the training, only 38% of participants understood the material, whereas after the training this figure increased to 92%. Another impact was the rise in the number of BSMA customers, which grew from 39 to 68 by September 2025. This demonstrates the significant impact of this activity in raising public awareness of the benefits of waste banks.

Keywords: Waste Bank; Education; Management; Muara Abu; Training.

1. Pendahuluan

Salah satu masalah penting yang selalu dialami sebuah kota besar yaitu masalah sampah. Inilah yang juga sedang dialami oleh Kota Kupang saat ini. Menurut Lopo dalam rri.co.id pada Maret 2024, produksi sampah di Kota Kupang per hari mencapai 233 ton. Jika hal ini tidak segera ditangani maka 20 tahun ke depan, masalah sampah di Kupang menjadi ancaman serius. Kajian mengenai isu sampah di Kota Kupang juga telah dilakukan oleh Sayrani dkk. (2020). Oleh karena itu, Wali Kota Kupang, pada April 2025 menegaskan bahwa skema pengolahan sampah harus dimulai dari rumah tangga. Komitmen wali kota adalah akan dibentuk bank sampah di setiap kecamatan. Selain itu, pengelolaan sampah diharapkan memberikan nilai ekonomi dan membuka peluang kerja. Universitas Nusa Cendana, sebagai bagian yang tak terpisahkan dari Kota Kupang, melalui para dosennya juga turut berpartisipasi dalam persoalan penanganan sampah ini. Salah satunya yaitu membangun kolaborasi kemitraan dengan pelaku usaha untuk penanganan masalah sampah di wilayah pemukiman perkotaan. Salah satu mitra yang dapat diajak berkolaborasi dalam penanganan sampah adalah bank sampah.

Kehadiran bank sampah di tengah masyarakat memberikan bukti kepedulian warga terhadap lingkungannya dan manfaat lain dari sampah bagi pertumbuhan ekonomi warga. Di sinilah pentingnya kolaborasi kemitraan antara perguruan tinggi dengan bank sampah, karena sama-sama peduli dengan lingkungan sekaligus membangun pertumbuhan ekonomi warga. Maka dengan melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, merupakan salah satu bentuk kolaborasi kemitraan ini, dalam hal ini melakukan kegiatan edukasi dan pelatihan pengelolaan sampah kepada warga Kelurahan Oesapa Barat khususnya di sekitar Muara Abu.

Pengambilan lokasi kegiatan ini didasarkan pada keberadaan Bank Sampah Muara Abu (BSMA) yang telah berdiri sejak 8 Agustus 2024. Pendirian bank sampah ini merupakan kontribusi para dosen di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknik (FST) Universitas Nusa Cendana (Undana) dalam kegiatan pengabdian pada tahun 2024 yang diketuai oleh Gusnawati ST., M.Eng (2024). Sejak saat itu program kemitraan antara Prodi Teknik Mesin FST dengan BSMA terus berjalan hingga saat ini. Program ini menjadi komitmen prodi untuk terus berupaya mengembangkan potensi-potensi terkait dengan upaya pengelolaan sampah bersama mitra BSMA. Hal ini juga mendukung salah satu point dalam ASTA CIPTA yaitu meningkatkan lapangan kerja yang berkualitas, mendorong kewirausahaan, mengembangkan industri kreatif, dan melanjutkan pengembangan infrastruktur. Selain itu, kegiatan ini sejalan dengan tujuan SDGs yang ingin dicapai pemerintah, khususnya pertumbuhan ekonomi di wilayah kota dan permukiman yang berkelanjutan.

Tujuan utama dibentuknya bank sampah antara lain untuk membantu masyarakat dalam hal pengelolaan dan pengolahan sampah, meningkatkan kesadaran masyarakat dalam hal kebersihan dan kesehatan lingkungan, dan membuat sampah menjadi bernilai ekonomis (Siagian, dkk., 2022; Saputra & Fatmala, 2022; Martanti dkk., 2024). Berbeda dengan pengepul, yang memberikan upah secara langsung kepada penyeter sesuai jenis sampah, dalam manajemen bank sampah setoran sampah dicatat dalam bentuk rekening layaknya sebuah bank. Hal ini menjadi salah satu ciri sistem manajemen bank sampah yang perlu disampaikan kepada masyarakat. Dengan pengelolaan seperti ini, bank sampah diharapkan menjadi sarana *social engineering* untuk mengubah perilaku

masyarakat dalam mengelola sampah melalui edukasi dan sosialisasi (Martanti dkk., 2024; Liriwati dkk., 2023; Atidira dkk., 2022; Iriani dkk., 2021; Selan dkk., 2022).

Keberadaan bank sampah di daerah Muara Abu saat ini telah memberikan dampak yang cukup positif bagi lingkungan sekitarnya, dimana sampah-sampah mulai jarang terlihat khususnya sampah plastik. Hal ini mendorong pengurus BSMA untuk memperluas dan meningkatkan kesadaran warga masyarakat di wilayah lain, sekaligus menjaring lebih banyak warga untuk menjadi nasabah. Berdasarkan informasi dari Direktur BSMA, pada bulan Mei 2025 terdapat 39 nasabah aktif. Jumlah ini diperkirakan masih dapat bertambah apabila semakin banyak warga yang bersedia bergabung. Atas dasar inilah kemudian disepakati kerjasama kemitraan antara pengurus BSMA dengan Prodi Teknik Mesin FST Undana.

Untuk meningkatkan pengetahuan warga tentang penanganan sampah melalui bank sampah, ditetapkan sebuah tujuan pelaksanaan kegiatan berupa pemberian edukasi dan pelatihan kepada warga di sekitar Kelurahan Oesapa Barat mengenai manajemen bank sampah. Selain itu, pelatihan khusus juga diberikan kepada pengurus bank sampah terkait tata kelola, terutama pembagian tugas masing-masing bagian dalam bekerja.

2. Latar Belakang

Bank sampah adalah suatu tempat dimana komunitas peduli lingkungan dapat mengelola sampah rumah tangga atau sejenisnya dengan cara memilah sampah dari sumbernya (rumah tangga) kemudian dikumpulkan untuk dicatat dan dijual. Hasilnya dikembalikan kepada nasabah dalam bentuk tabungan (Rini dkk., 2021). Layaknya sebuah bank, bank sampah juga dikelola seperti bank pada umumnya. Perbedaannya adalah jika di bank umum simpanannya adalah uang, maka di bank sampah simpanannya adalah sampah. Sampah-sampah ini diperoleh dari setoran para nasabahnya. Ada berbagai macam jenis sampah yang dapat disetor oleh nasabah, antara lain berbagai jenis sampah plastik, kertas, dan kaleng bekas. Namun tidak semua sampah dapat disetor ke bank sampah. Prosesnya sampah-sampah tersebut harus dipilih dan dipilah berdasarkan jenisnya. Kegiatan ini dimulai dari rumah tangga. Setelah memilah dan memilah barulah sampah-sampah tersebut diantar atau disetor ke bank sampah. Pengetahuan seperti inilah yang masih kurang diketahui oleh masyarakat umum. Ini menjadi satu persoalan mendasar ketika harus berhubungan dengan bank sampah. Sehingga tahapan-tahapan kegiatan seperti sosialisasi, penyuluhan, atau pelatihan, pelaksanaan, evaluasi dan keberlanjutan tentang penanganan sampah harus terus digalakkan agar semakin banyak warga yang mau bergerak bersama dengan bank sampah.

Persoalan berikutnya adalah bagaimana bank sampah beroperasi. Dalam pelaksanaan kegiatan bank sampah, mekanisme kerja harus diperhatikan dan ditaati. Terdapat lima langkah dalam mekanisme kerja bank sampah, yaitu: (1) pemilahan sampah rumah tangga; (2) penyeteroran sampah ke bank sampah; (3) penimbangan; (4) pencatatan; dan (5) pengangkutan atau pengiriman. Kelima langkah ini harus dipahami benar oleh para pengurus ataupun petugas bank sampah agar tidak terjadi tumpang tindih pekerjaan. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat kelemahan seperti kerja rangkap, yang berdampak pada waktu operasi bank sampah bertambah dan tidak sesuai lagi dengan kesepakatan awal.

Kedua hal tersebut di atas menjadi alasan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Solusi yang ditawarkan adalah melakukan penyuluhan dan pelatihan kepada warga, nasabah, dan pengurus

bank sampah untuk meningkatkan pengetahuan tentang manajemen bank sampah, sekaligus mengajak para warga untuk bergabung sebagai nasabah Bank Sampah Muara Abu.

3. Metode

Permasalahan utama yang disepakati untuk diselesaikan dalam kegiatan ini berkaitan dengan aspek manajemen, khususnya manajemen pengelolaan sampah melalui bank sampah dan manajemen operasi bank sampah khususnya saat kegiatan berlangsung. Basyah (2024) mengemukakan metode pengabdian yang digunakan adalah terdiri dari 4 tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, pendampingan dan evaluasi, dan pengukuran capaian.

3.1 Tahapan Sosialisasi

Pada tahap ini, tim melakukan pertemuan awal untuk mengidentifikasi permasalahan mitra. Tahap ini juga mencakup perencanaan kegiatan. Selanjutnya disepakati solusi untuk menyelesaikan masalah mitra. Tim menyusun rencana kegiatan bersama mitra dan membuat proposal rencana kegiatan. Dalam tahap ini pula dilakukan sosialisasi awal kepada mitra tentang detail rencana kegiatan pengabdian. Tim pelaksana terdiri atas dosen-dosen dari Program Studi Teknik Mesin dan Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana.

3.2 Tahapan Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan sebanyak 3 kali, diawali dengan kegiatan sosialisasi dan edukasi/penyuluhan, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan keterampilan. Untuk menyelesaikan masalah mitra dari aspek manajemen, diperlukan pelatihan manajemen pengelolaan bank sampah bagi pengurus. Oleh karena itu, kegiatan yang dilakukan meliputi:

- Tim pengabdian bersama mitra menghubungi pihak-pihak yang berkompeten dalam pengelolaan bank sampah untuk memberikan pelatihan manajemen.
- Bersama mitra menyusun struktur organisasi pengurus dan pembagian tugas masing-masing.
- Bersama mitra menyusun Prosedur Operasional Standar dalam bentuk bagan alir.
- Bersama mitra melaksanakan pelatihan kepada warga kelurahan, anggota/nasabah, dan pengurus BSMA mengenai proses manajemen operasional bank sampah.

3.3 Tahapan Pendampingan dan Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk menilai sejauh mana keberhasilan program. Tim bersama mitra, dalam hal ini pengurus BSMA, mengevaluasi berbagai kekurangan dan kelebihan dari kegiatan yang sudah dilaksanakan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan pengembangan program pada masa yang akan datang.

3.4 Metode Pengukuran Capaian

Pengukuran capaian kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* menggunakan kuesioner. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai tingkat pemahaman peserta terhadap materi dan efektivitas pelaksanaan pelatihan. Instrumen evaluasi terdiri atas 25 pertanyaan pilihan ganda dengan materi yang sama pada *pre-test* dan *post-test*, mencakup pengetahuan umum tentang pengelolaan sampah dan jenis sampah yang dapat disetorkan ke bank

sampah. Setiap jawaban dinilai secara dikotomis, yaitu skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah.

Hasil penilaian kemudian diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu “Mengetahui” untuk jawaban benar dan “Tidak Mengetahui” untuk jawaban salah. Rekapitulasi hasil *pre-test* dan *post-test* disajikan dalam bentuk tabel dan diagram untuk menggambarkan perubahan tingkat pemahaman peserta. Perubahan tersebut digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

3.4.1 *Pre Test*

Pre-test dilakukan dengan memberikan kuesioner tentang materi yang akan disampaikan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta sebelum pelaksanaan kegiatan pelatihan dimulai.

3.4.2 *Post Test*

Post-test dilakukan setelah penyampaian materi berakhir. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan dalam pelatihan, sekaligus membandingkan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan.

3.5 *Tahapan Keberlanjutan Program*

Pada tahap ini, tim secara bersama-sama menyusun laporan kegiatan yang telah dilaksanakan. Berdasarkan hasil evaluasi, kemudian dijajaki dan dibangun sebuah konsep kemitraan yang sinergis pada masa mendatang, khususnya berkaitan dengan isu penyelesaian masalah sampah di Kota Kupang.

4. Hasil dan Diskusi

Setelah sosialisasi awal antara tim pengabdian dengan pengurus BSMA, kegiatan yang telah disepakati kemudian dilaksanakan. Kegiatan pertama adalah penyuluhan kepada warga Kelurahan Oesapa Barat yang merupakan utusan dari setiap RT. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan sebanyak 50 orang. Penyuluhan disampaikan langsung oleh Direktur Bank Sampah Muara Abu dengan materi mengenai pentingnya manajemen dan pengelolaan bank sampah bagi warga masyarakat, sekaligus membangun dan meningkatkan kesadaran warga terhadap penanganan masalah sampah. Dalam penyuluhan ini, warga juga diperkenalkan pada dasar-dasar pengelolaan bank sampah meliputi pemilihan, pemilahan, pengemasan dan pengiriman. Disampaikan bahwa proses awal penanganan sampah harus dilakukan dari rumah tangga, yaitu dengan memilah sampah organik dan anorganik (Adzim dkk., 2023). Sampah organik yaitu merupakan sampah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, baik hewan, tanaman, maupun manusia. Karena karakteristiknya yang organik, sampah ini sebenarnya bisa terurai sendiri di alam dengan proses alamiah. Di rumah tangga, yang termasuk sampah organik yaitu semua sisa olahan dapur seperti sisa sayuran, buah-buahan, dan makanan lainnya. Sampah-sampah ini tidak perlu dibuang tetapi dimanfaatkan menjadi bahan baku pupuk organik. Sedangkan sampah anorganik yaitu semua sampah yang berasal dari bahan non-hayati berupa produk sintetis atau hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Salah satu sampah anorganik yang sangat berlimpah di rumah adalah sampah plastik. Dalam penyuluhan ini juga dijelaskan tentang jenis-jenis sampah plastik dan contoh-contohnya (Hartono dkk., 2022), yaitu High-Density Polyethylene (HDPE), Low-Density

Polyethylene (LDPE), Polystyrene (PS), Polyethylene Terephthalate (PET), Polyvinyl Chloride (PVC), dan Polypropylene (PP). Peserta diberikan pemahaman jenis-jenis plastik yang dapat dipilih dan dipilah di rumah untuk dapat disetor ke bank sampah.

Selain penyuluhan teoritis, warga juga diberikan pelatihan mengenai kegiatan manajemen yang dilakukan di BSMA, mulai dari penyortiran oleh nasabah, penyortiran, penimbangan, penyimpanan hingga pembukuan rekening bank sampah. Waktu kerja BSMA adalah setiap hari Sabtu, di mulai jam 8 pagi sampai jam 11 siang. Kegiatan diawali dengan penyortiran oleh nasabah kepada petugas di BSMA. Petugas menerima dengan terlebih dahulu memeriksa jenis sampahnya, memilah berdasarkan jenis dan menimbanginya. Setelah itu dicatat dalam buku besar untuk selanjutnya dikonversi ke dalam nilai uang sesuai dengan bobot timbangannya. Proses dilanjutkan dengan pengemasan dan penyimpanan sebelum dikirim ke luar. Dalam pelatihan ini, juga disampaikan bahwa setelah penyortiran, nasabah tidak langsung menerima uang tetapi catatan rekening di dalam buku rekeningnya. Pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3 dan 4 berikut ini. Gambar 1 memperlihatkan suasana diskusi saat sosialisasi awal tentang rencana dan pelaksanaan program kegiatan ini.



Gambar 1. Sosialisasi Awal Terkait Rencana dan Pelaksanaan Program Kegiatan ini.

Pelaksanaan evaluasi pembelajaran dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang diikuti oleh seluruh peserta pelatihan (Gambar 2). Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur perubahan tingkat pemahaman peserta mengenai pengelolaan sampah dan manajemen bank sampah sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan. Hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai dasar penilaian efektivitas pelatihan dan dianalisis lebih lanjut melalui penyajian data pada Tabel 1.



Gambar 2. Suasana *Pre-Test* dan *Post-Test*

Tabel 1. Pengetahuan Peserta Sebelum (*Pre-Test*) dan Sesudah Mengikuti Pelatihan (*Post-Test*)

<i>Row Labels</i>	<i>Count of Pre-Test</i>	<i>Count of Post-Test</i>
Mengetahui	19	46
Tidak Mengetahui	31	4
Grand Total	50	50

Kegiatan pelatihan berlangsung dalam dua bentuk utama, yaitu penyampaian materi dan praktik langsung. Penyuluhan diberikan oleh narasumber dengan fokus pada konsep dan mekanisme pengelolaan bank sampah, yang bertujuan memperkuat pemahaman peserta. Selanjutnya, peserta dilibatkan dalam praktik manajemen bank sampah yang dilaksanakan langsung di BSMA (Gambar 3). Pendekatan ini memungkinkan peserta memperoleh pengalaman langsung mengenai proses operasional bank sampah, sehingga materi yang disampaikan tidak hanya dipahami secara teoritis, tetapi juga dapat diaplikasikan dalam kegiatan nyata.



Gambar 3. Penyuluhan dan Pelatihan Tentang Pengelolaan dengan Manajemen Bank Sampah

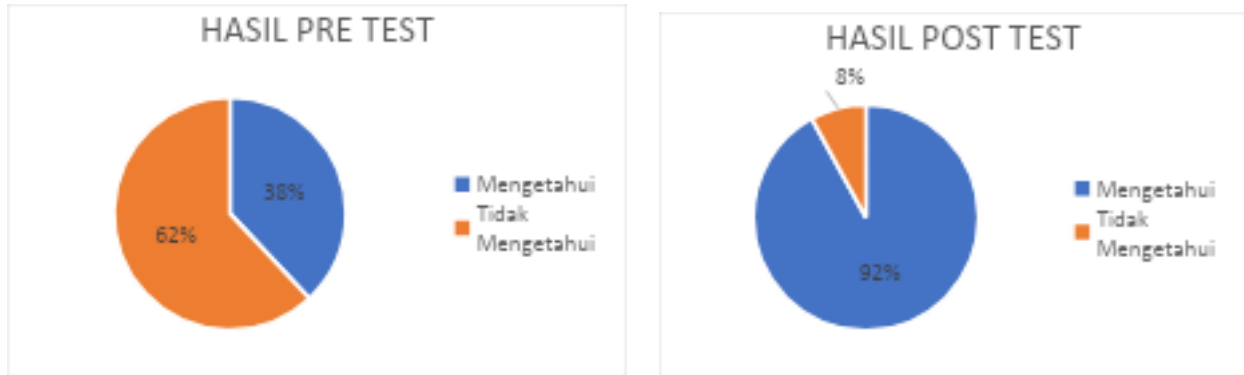
Sebagai penutup kegiatan, dilakukan sesi dokumentasi bersama antara tim pengabdian dan mitra, yaitu pengurus BSMA. Kegiatan ini menandai berakhirnya rangkaian pelatihan sekaligus menjadi tanda terjalannya kerja sama antara tim pelaksana dan mitra dalam upaya penguatan pengelolaan bank sampah secara berkelanjutan (Gambar 4).



Gambar 4. Foto Bersama Pengurus Bank Sampah Muara Abu

Pelaksanaan monitoring dan evaluasi dilakukan melalui observasi dan diskusi dengan peserta untuk menilai tingkat pemahaman serta kesesuaian tindak lanjut kegiatan dengan rencana awal.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan, dari 38% peserta yang memahami konsep manajemen bank sampah sebelum pelatihan menjadi 92% setelah pelatihan (Gambar 5). Peningkatan ini mengindikasikan terjadinya perubahan cara pandang peserta terhadap sampah, dari sekedar limbah menjadi sumber daya yang dapat dikelola secara bernilai.



Gambar 5. Presentasi Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Setelah kegiatan pelatihan berakhir, dilakukan monitoring lanjutan pertama pada minggu kedua pascapelatihan untuk melihat perkembangan implementasi kegiatan. Berdasarkan informasi dari pengurus BSMA, hingga September 2025 jumlah nasabah meningkat menjadi 68 orang. Peningkatan ini menunjukkan adanya respon positif dari masyarakat terhadap kegiatan pelatihan, yang tercermin dari meningkatnya partisipasi dalam pengelolaan sampah melalui bank sampah. Selain berkontribusi pada pengurangan permasalahan sampah, partisipasi tersebut juga berpotensi memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekaligus mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih, sehat dan berkelanjutan.

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan manajemen bank sampah dalam program kemitraan ini berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi mitra dan masyarakat Kelurahan Oesapa Barat. Dampak tersebut terlihat dari meningkatnya partisipasi masyarakat, yang tercermin dari bertambahnya jumlah nasabah BSMA dari 39 menjadi 68 orang setelah pelatihan. Untuk menjaga keberlanjutan program, monitoring lanjutan dan penguatan kolaborasi antara tim pelaksana dan mitra akan terus dilakukan, khususnya dalam pengembangan pengolahan sampah plastik menjadi produk bernilai tambah ekonomi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Kemendikti Saintek melalui DPPM BIMA dengan Nomor Kontrak: 088/C3/DT.05.00/PM/2025, tentang Kontrak Pelaksanaan Program BOPTN Program pengabdian Kepada Masyarakat Tahun 2025, yang telah memberikan dana pengabdian ini, sehingga pengabdian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Ucapan terimakasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian, antara lain kepada LP2M Universitas Nusa Cendana dan Pemerintah Kelurahan Oesapa Barat yang sudah menggerakkan warganya untuk mengikuti kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Atidira, R., Yulianthini, N. Y., dan Anjar, A., (2022). Pelatihan Manajemen Bank Sampah Bagi Masyarakat Desa Pesisir Di Desa Kubutambahan. Pp. 2050–56 in. Undiksa.
- Adzim, M. R. S., Rosy, R. V., Khuzaimah, U. I., dan Hidayah, I., (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Dan Anorganik Sebagai Upaya Peningkatan Kreativitas Masyarakat. *Journal of Education Research* 4(1):397–403. doi: <https://doi.org/10.37985/jer.v4i1.121>.
- Basyah, E. F. A., dan Jafar, A. H. A., (2024). Pelatihan Pengelolaan Sampah Melalui Program Bank Sampah Pada Masyarakat Kelurahan Cikini Berdasarkan Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). *Educivilia*, 5(1):50–69. doi: 10.30997/ejpm.v5i1.11683.
- Gusnawati, Jasron, J. U., Jafri, M., dan Sanusi, A., (2024). Pemberdayaan Perempuan Pesisir Pantai Muara Abu Kupang Melalui Pelatihan Olah Sampah Plastik Bernilai Ekonomis Dan Berdaya Guna. *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)* 7(2):278–85.
- Hartono, E. F., dan Rachmat, N., (2022). Klasifikasi Jenis Plastik HDPE , LDPE , Dan PS Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi Vol. 9, No. 2, Juni 2022, Hal. 1403-1412 ISSN* 9(2):1403–12. doi: <https://doi.org/10.35957/jatiasi.v9i2.2470>.
- Iriani, T., dan Ramadhan, M. A., (2021). Pelatihan Manajemen Bank Sampah Bagi Masyarakat Di Kecamatan Muara Gembong. *Jurnal Abditek* 01(01):1–10. doi: <https://doi.org/10.21009/abditek.011.01>.
- Kurniawati, D., Kholidah, F., Negarawati, R. G. M., Febriyanti, V. D., dan Radianto, D. O., (2024). Pengelolaan Limbah Sampah Rumah Tangga Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup Program Studi D4 Teknik Pengolahan Limbah , Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya Berdasarkan Data Dari Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Pelestarian Lingk. *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan* 3(1):72–83. doi: : <https://doi.org/10.58169/jwikal.v3i1.367>.
- Liriwati, F. Y., Ilyas, M., Mulyadi, Syahid, A., dan Kafrawi, (2023). Edukasi Dan Pelatihan Bank Sampah : Mewujudkan Lingkungan Berkelanjutan Dan Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat.” *Kegiatan Positif: Jurnal Hasil Karya Pengabdian Masyarakat* 1(3). doi: <https://doi.org/10.61132/KegiatanPositif.v1i3.287>.
- Martanti, L. E., Putri, H. A., dan Musdahlifah, U., (2024). Aktivasi Bank Sampah Dan ‘Omah Sampah’ Sebagai Alternative Business Income Di Gunungpati , Semarang , Jawa Tengah. *Mitra Akademia Jurnal Pengabdian Masyarakat* 7(3):149–54.
- Nurislam, R. P., Nurhayati, A., Arista, A.F., Ningsih, S. A., dan Daramusseng, A., (2023). Pelatihan Pemilahan Sampah Di Kelurahan Loa Buah Kota Samarinda. *Jurnal Abdimas PHB* 6(1):194–200.
- Rini, Y., Sinay, M., Halawa, P., Sirait, M., Sinaga, F., dan Silalahi, K., (2021). Modul Training of Trainer Bank Sampah. Wahana Visi Indonesia, Jakarta.
- Saputra, A., dan Fatmala, A., (2022). Pelatihan Pengelolaan Bank Sampah Dan Manajemen Keuangan Rumah Tangga. *WIRYAKARYA Jurnal Pengabdian Masyarakat* 01(02):44–52.
- Sayrani, L. P., dan Tamunu, L. M., (2020). Kewargaan Dan Kolaborasi Pemecahan Masalah Publik : Studi Isu Sampah Di Kota Kupang. *Timorese Journal of Public Health* 2(1):1–13.
- Selan, R. N., Tualaka, T. M., dan Dhae, Y. K. I. D. D., (2022). Pelatihan Manajemen Bank Sampah

bagi Kelompok Peduli Kasih. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6(4):2124–29.

Siagian, R. S., Sriyanto, D., Rasyid, MHD. A., Ningrum, D. A., dan Rullyani., (2022). Pelatihan Manajemen Bank Sampah Guna Pelestarian Lingkungan Dan Meningkatkan Nilai Ekonomis Masyarakat Di Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Abdi Mas Adzka* 02(02):99–107.

Transformasi Budidaya Cabai Melalui Teknologi Ramah Lingkungan: Upaya Mewujudkan Ketahanan Pangan Berkelanjutan di Indonesia

Didin Purniawan*, Uci Musdalifah, Annisa, Endah Nurmasita, Ayu Andira, Aisyah, Wahyuni, Magfirah, Nurhafida, Firdayanti, Nurpadillah, Bahtiar, Dea Oktaviani, Aminah
Universitas Islam Negeri Palopo, Indonesia
2204040047@uinpalopo.ac.id*

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Lamunre Tengah, Kecamatan Belopa Utara, Kabupaten Luwu, sebagai upaya mengatasi rendahnya produktivitas cabai yang disebabkan oleh serangan hama, ketergantungan pada pupuk kimia, serta keterbatasan pengetahuan petani terhadap penerapan teknologi ramah lingkungan. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan kapasitas, pengetahuan, dan keterampilan petani dalam praktik pertanian berkelanjutan melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair, biopestisida alami, dan sistem irigasi presisi sederhana berbasis sensor kelembapan tanah. Metode pelaksanaan meliputi observasi lapangan, penyuluhan interaktif, demonstrasi praktik, serta evaluasi pembelajaran menggunakan *pre-test* dan *post-test* terhadap 15 peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam tiga aspek utama, yaitu pemahaman terhadap konsep teknologi ramah lingkungan meningkat dari 33% menjadi 47%, praktik budidaya berkelanjutan naik dari 20% menjadi 67%, dan pemanfaatan teknologi pertanian cerdas meningkat dari 40% menjadi 47%, dengan rata-rata peningkatan keseluruhan sebesar 34%. Selain itu, petani menunjukkan perubahan sikap positif terhadap inovasi pertanian berbasis ekologi. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan partisipatif berbasis *learning by doing* efektif memperkuat kemandirian petani serta mendukung transformasi sistem pertanian menuju praktik yang efisien, adaptif terhadap perubahan iklim, dan berkelanjutan untuk memperkuat ketahanan pangan nasional.

Kata Kunci: Cabai; Ketahanan Pangan; Pelatihan Petani; Pertanian Berkelanjutan; Teknologi Ramah Lingkungan.

Abstract

*This community service program was conducted in Lamunre Tengah Village, Belopa Utara District, Luwu Regency, to address the low productivity of chili (*Capsicum annum L.*) caused by pest infestations, excessive reliance on chemical fertilizers, and farmers' limited knowledge of eco-friendly agricultural technologies. The program aimed to enhance farmers' knowledge, skills, and independence in sustainable agriculture practices through training on liquid organic fertilizer formulation, natural biopesticide production, and simple precision irrigation systems using soil moisture sensors. The methods included field observation, interactive counseling, hands-on demonstrations, and learning evaluation through pre-tests and post-tests administered to 15 participants. The results showed significant improvement across three main dimensions: understanding of eco-friendly technology increased from 33% to 47%, sustainable cultivation practices rose from 20% to 67%, and adoption of smart farming applications improved from 40% to 47%, with an overall average increase of 34%. In addition, participants demonstrated positive behavioral changes toward environmentally responsible innovation. These findings confirm that a participatory, learning-by-doing approach effectively strengthens farmers' capacity and self-reliance while fostering the transformation of the local agricultural system toward efficiency, climate adaptability, and sustainability in support of national food security.*

Keywords: Chili; Food Security; Farmer Training; Sustainable Agriculture; Eco-Friendly Technology.

1. Pendahuluan

Budidaya cabai merupakan sektor hortikultura strategis yang berkontribusi besar pada ketahanan pangan dan pendapatan rumah tangga di Indonesia. Namun, produktivitas komoditas ini rentan terhadap fluktuasi iklim, serangan hama, dan praktik pemupukan serta pengendalian hama yang masih konvensional. Ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia berdampak pada degradasi

kesuburan tanah dan meningkatnya biaya produksi. Oleh karena itu diperlukan adopsi teknologi ramah lingkungan yang efisien dan adaptif.

Penerapan teknologi ramah lingkungan menjadi salah satu pendekatan menjanjikan dalam menjawab tantangan tersebut. Teknologi seperti pengendalian hama terpadu (IPM), pupuk organik, sistem irigasi presisi, serta penerapan *Internet of Things* (IoT) terbukti mampu meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem pertanian (Lamasigi *et al.*, 2024). Melalui pendekatan ini, diharapkan praktik budidaya dapat mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan memperkuat ketahanan pangan nasional.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Lamunre Tengah, Kecamatan Belopa Utara, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan, dengan jumlah penduduk lebih dari 3.000 jiwa. Mayoritas masyarakat bekerja sebagai Aparatur Sipil Negara (ASN) dan pedagang, sementara sebagian kecil berprofesi sebagai petani. Namun, praktik pertanian di wilayah ini masih bersifat konvensional. Petani menghadapi masalah serius seperti serangan hama thrips, kutu daun, dan antraknosa, serta dampak perubahan iklim yang memperburuk kondisi tanaman. Selain itu, penggunaan benih tidak unggul, pemupukan tidak seimbang, dan minimnya pendampingan teknis menyebabkan produktivitas rendah dan biaya produksi meningkat (Poudyal *et al.*, 2023).

Solusi yang diterapkan mencakup penerapan teknologi berkelanjutan dan peningkatan kapasitas petani. Upaya ini meliputi pengembangan varietas cabai tahan penyakit melalui teknologi *marker-assisted selection* (MAS) dan *CRISPR-Cas9* untuk meningkatkan ketahanan terhadap patogen seperti *Colletotrichum spp.* dan *Phytophthora capsici* (Kumar *et al.*, 2024; Lee *et al.*, 2022). Selain itu, diterapkan pengendalian hama terpadu (IPM) dengan pemanfaatan biopestisida alami seperti *Bacillus thuringiensis* (Bt), *Beauveria bassiana*, dan predator alami *Trichogramma spp.* serta *Coccinellidae* (Bayu dkk., 2021; Wiji Astuti & Hala, 2024). Sistem ini diperkuat dengan teknologi drone dan sensor multispektral untuk mendeteksi gejala penyakit sejak dini (Soussi *et al.*, 2024).

Selain itu, penggunaan biopestisida berbahan alami seperti neem oil dan *Trichoderma spp.* diterapkan untuk menekan penyakit jamur tanpa menimbulkan residu berbahaya (Ruangwong *et al.*, 2021). Penerapan pertanian pintar (*smart agriculture*) melalui sistem irigasi presisi berbasis sensor dan tenaga surya membantu efisiensi penggunaan air dan tenaga kerja. Inovasi lain seperti robot panen berbasis visi komputer meningkatkan efisiensi dan mengurangi kerusakan tanaman (Han *et al.*, 2025). Melalui penerapan teknologi tersebut, kegiatan ini diharapkan mampu mendorong transformasi pertanian di Desa Lamunre Tengah menuju sistem berkelanjutan, adaptif terhadap iklim, dan berorientasi pada ketahanan pangan nasional.

2. Latar Belakang

Ketahanan pangan merupakan isu global yang semakin penting di tengah perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan degradasi lingkungan. Menurut FAO (2023), lebih dari 280 juta penduduk dunia mengalami kerawanan pangan sedang hingga parah, terutama di negara berkembang. Ketahanan pangan tidak hanya berarti ketersediaan pangan, tetapi juga mencakup aksesibilitas, kualitas gizi, serta stabilitas pasokan dalam jangka panjang. Di Indonesia, sektor pertanian memiliki peran vital dalam menjaga ketahanan pangan nasional, namun menghadapi tantangan serius seperti penurunan kesuburan tanah, alih fungsi lahan, dan rendahnya adopsi teknologi berkelanjutan. Penerapan teknologi ramah lingkungan menjadi strategi penting untuk mewujudkan sistem pangan yang tangguh, efisien, dan inklusif.

Salah satu komoditas hortikultura strategis yang paling terdampak oleh perubahan lingkungan adalah cabai (*Capsicum annuum L.*). Tanaman ini termasuk genus *Capsicum*, dan di Asia Tenggara lebih dikenal sebagai bumbu utama daripada sayuran, menjadikannya komoditas bernilai ekonomi tinggi. Cabai mengandung antioksidan dan vitamin C tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan, namun penggunaannya berlebihan dapat mempengaruhi kesehatan lambung (Azlan *et al.*, 2022). Di dunia terdapat lebih dari 20 varietas cabai, termasuk cabai merah besar, keriting, rawit, jalapeno, hingga cayenne. Dalam budidayanya, cabai di dataran rendah dapat dipanen pertama kali pada umur 70–75 hari, sementara di dataran tinggi sekitar empat hingga lima bulan (Nisa & Ambarwati, 2022). Di Desa Lamunre Tengah, panen pertama dilakukan pada umur dua bulan dan panen puncak pada bulan keempat hingga kelima, menandakan potensi agronomis yang menjanjikan untuk pengembangan cabai skala lokal.

Menurut BPS (2024), konsumsi cabai merah nasional mencapai lebih dari 3,1 juta ton per tahun, namun produksi masih fluktuatif dan menurun sekitar 5,6% pada tahun 2023 akibat cuaca ekstrem dan serangan penyakit. Penyakit seperti antraknosa (*Colletotrichum spp.*) dan infeksi bakteri menyebabkan kehilangan hasil signifikan. Oleh karena itu, inovasi teknologi menjadi kunci utama untuk menekan risiko produksi dan meningkatkan efisiensi. Pendekatan pemuliaan tanaman berbasis bioteknologi seperti *marker-assisted selection (MAS)* dan *CRISPR-Cas9* memungkinkan pengembangan varietas cabai tahan penyakit dan stres lingkungan (Kumar *et al.*, 2024; Lee *et al.*, 2022). Varietas hasil rekayasa ini mampu mengurangi ketergantungan terhadap fungisida dan pestisida, menekan biaya produksi, serta memperkuat ketahanan tanaman terhadap kondisi ekstrem (Poudyal *et al.*, 2023).

Selain bioteknologi, pendekatan pengendalian hama terpadu (*integrated pest management/IPM*) menjadi strategi penting dalam menciptakan sistem budidaya yang berkelanjutan. IPM mengkombinasikan teknik mekanis, biologis, dan kimiawi secara selektif untuk menekan populasi hama tanpa merusak ekosistem (Awad Fahad, 2023). Penerapan biopestisida alami seperti *Bacillus thuringiensis (Bt)*, *Beauveria bassiana*, dan *Trichoderma spp.* telah terbukti efektif mengendalikan hama tanpa menimbulkan residu berbahaya (Ruangwong *et al.*, 2021). Penggunaan neem oil dengan kandungan azadirachtin juga membantu menekan populasi serangga dan penyakit jamur. Teknologi *modern* mendukung IPM melalui drone multispektral dan sensor tanah untuk mendeteksi gejala penyakit atau kekurangan hara secara dini (Soussi *et al.*, 2024), sehingga pengendalian dapat dilakukan secara presisi dan efisien.

Inovasi lain yang berkembang pesat adalah penerapan pertanian pintar (*smart agriculture*) berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini mencakup sensor kelembapan tanah, pH, dan nutrisi yang terhubung dengan sistem irigasi presisi tenaga surya untuk memastikan air dan pupuk diberikan sesuai kebutuhan tanaman (Lamasigi *et al.*, 2024). Penerapan robot panen dengan teknologi visi komputer juga mulai dikembangkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja musiman. Robot ini mampu mengenali cabai matang berdasarkan warna dan ukuran buah dengan akurasi tinggi, sehingga menekan kerusakan hasil (Han *et al.*, 2025). Sementara itu, nanoteknologi mulai dimanfaatkan dalam pengendalian hama dan pemupukan. Penggunaan nanopestisida berbasis perak dan nanopupuk pelepas lambat mampu meningkatkan efisiensi nutrisi sekaligus menurunkan pencemaran lingkungan (Nizamani *et al.*, 2024).

Pengabdian ini berlandaskan pada teori ketahanan pangan dari FAO (1996) dan Gliessman (2014) yang menekankan pentingnya keberlanjutan dalam produksi pangan, teori difusi inovasi oleh Rogers (2003) yang menjelaskan pentingnya dukungan sosial dalam adopsi teknologi, serta teori

agroekologi yang menekankan keseimbangan ekologis dalam sistem pertanian (Imran *et al.*, 2022). Penerapan irigasi presisi dan pupuk organik meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani di Sumatera Utara (Novita *et al.*, 2024), sementara integrasi sistem pertanian pintar di Jepang dan Amerika Serikat menurunkan emisi karbon serta memperkuat ketahanan pangan lokal (Brunori *et al.*, 2019; Hou *et al.*, 2021). Namun, di tingkat petani kecil Indonesia, adopsi masih terbatas akibat kendala modal, literasi digital, dan kelembagaan pertanian yang lemah (Madik Linda *et al.*, 2025).

Kegiatan pengabdian ini diarahkan untuk mengimplementasikan pendekatan teknologi ramah lingkungan pada sistem budidaya cabai di Desa Lamunre Tengah, dengan fokus pada peningkatan kapasitas petani, efisiensi produksi, dan keberlanjutan lingkungan. Integrasi inovasi bioteknologi, IPM, biopestisida, IoT, dan nanoteknologi diharapkan dapat menjadi model adaptasi pertanian yang produktif sekaligus berwawasan ekologis.

3. Metode

3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani di Desa Lamunre Tengah, Kecamatan Belopa Utara, Kabupaten Luwu, dalam penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan untuk budidaya cabai. Target capaian meliputi:

- 1) Meningkatnya pemahaman petani mengenai teknik budidaya cabai yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.
- 2) Terbentuknya kemampuan petani dalam mengidentifikasi serta mengatasi serangan hama, penyakit, dan ketidakseimbangan nutrisi melalui metode nonkimia berbasis biopestisida dan pengendalian hama terpadu (IPM).
- 3) Tersusunnya rencana tindak lanjut berupa penerapan praktik budidaya cabai berkelanjutan berbasis teknologi sederhana di tingkat kelompok tani.

Permasalahan yang melatarbelakangi kegiatan ini mencakup rendahnya produktivitas akibat serangan hama (kutu daun, thrips, antraknosa), penggunaan benih yang kurang sesuai, serta pola pemupukan yang tidak seimbang. Selain itu, perubahan iklim dan teknik pengendalian gulma yang tidak tepat memperburuk kondisi tanaman. Karena itu, kegiatan dirancang untuk memperkuat kapasitas petani melalui pendekatan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan pada 4–5 Agustus 2025 di Balai Desa Lamunre Tengah dan lahan percontohan warga, dengan 15 peserta (petani, penyuluh, perangkat desa). Metode bersifat kualitatif deskriptif dan meliputi observasi lapangan, diskusi kelompok terarah (FGD), demonstrasi praktik, serta pemasangan sistem irigasi tetes sederhana berbasis sensor kelembapan. Pendekatan *learning by doing* diterapkan untuk memastikan transfer keterampilan praktis.

Pendekatan ini bertujuan menggali pengalaman dan persepsi petani terhadap teknologi ramah lingkungan, serta memperkenalkan inovasi sederhana yang relevan dengan kondisi agroklimat setempat, termasuk pengendalian hama terpadu, pembuatan biopestisida alami, dan pemanfaatan teknologi pertanian pintar (IoT sederhana dan sensor kelembapan tanah).

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi kegiatan dikembangkan berdasarkan prinsip solusi agronomis terapan yang sesuai dengan kebutuhan petani cabai, meliputi:

- 1) Konsep dasar pertanian ramah lingkungan, mencakup pengendalian hama terpadu (IPM) dan prinsip efisiensi sumber daya.
- 2) Sosialisasi pembuatan biopestisida dan pupuk organik cair, menggunakan bahan alami seperti neem oil, *Trichoderma spp.*, dan *Bacillus thuringiensis* yang berfungsi sebagai agen hayati untuk mengendalikan hama dan meningkatkan kesuburan tanah.
- 3) Penerapan teknologi pertanian pintar sederhana, termasuk sistem irigasi tetes berbasis sensor kelembapan tanah dan panel surya untuk efisiensi air.
- 4) Diskusi kelompok dan penyusunan rencana tindak lanjut, meliputi strategi penerapan hasil sosialisasi dan pengelolaan lahan secara berkelanjutan.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Hari pertama difokuskan pada penyuluhan dan demonstrasi teknik pembuatan pupuk serta biopestisida organik, dilanjutkan dengan praktik langsung oleh peserta. Hari kedua meliputi demonstrasi penerapan pengendalian hama alami di lahan cabai dan diskusi kelompok mengenai tantangan lokal serta solusi berbasis teknologi sederhana.

Pendekatan *learning by doing* digunakan agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga menguasai keterampilan praktis. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa petani mampu membuat dan mengaplikasikan pupuk organik cair serta memahami prinsip dasar pengendalian hama biologis.



Gambar 1. Demonstrasi Penyemprotan Biopestisida oleh Tim Pelaksana



Gambar 2. Diskusi antara Petani dan Tim Pelaksana untuk Merumuskan Strategi Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan di Desa Lamunre Tengah.



Gambar 3. Dokumentasi Bersama Tim Pelaksana, Perangkat Desa dan Mitra Kegiatan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung, wawancara, dan penilaian partisipatif. *Pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta terhadap teknologi ramah lingkungan.

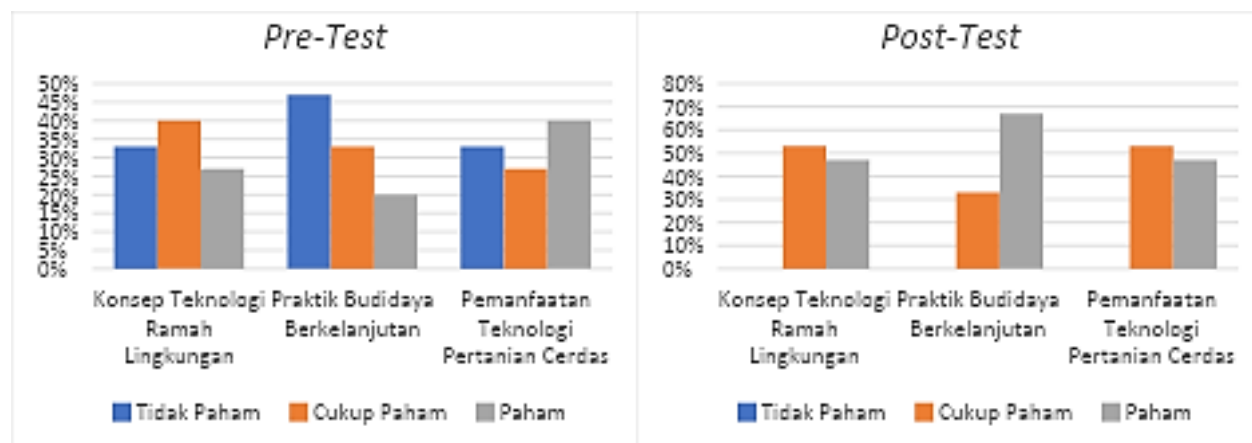
Capaian kegiatan diukur pada tiga dimensi utama:

- 1) Peningkatan pemahaman tentang pengendalian hama terpadu, biopestisida, dan irigasi presisi.
- 2) Kemampuan membuat pupuk organik cair dan biopestisida berbasis bahan alami.
- 3) Komitmen petani untuk menerapkan dan menyebarkan praktik pertanian ramah lingkungan di kelompok tani.

Hasil triangulasi dari observasi, wawancara, dan tanggapan peserta menjadi dasar untuk merancang program pendampingan lanjutan, berupa pembentukan kelompok tani binaan berorientasi pertanian berkelanjutan di Desa Lamunre Tengah.

4. Hasil dan Diskusi

Untuk mengukur efektivitas kegiatan sosialisasi teknologi ramah lingkungan, dilakukan evaluasi menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* terhadap 15 petani peserta kegiatan di Desa Lamunre Tengah. Pengukuran ini bertujuan menilai perubahan tingkat pengetahuan dan pemahaman petani terhadap konsep budidaya berkelanjutan, penggunaan pupuk organik, pestisida hayati, serta penerapan sistem irigasi presisi. Hasil dari kedua pengujian ini ditampilkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Hasil *pre-test* pada Gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat pemahaman awal peserta masih tergolong rendah. Pada aspek konsep teknologi ramah lingkungan, hanya 33% peserta yang memahami dengan baik, 40% cukup paham, dan 27% belum memahami. Pada praktik budidaya berkelanjutan, tingkat pemahaman lebih rendah, hanya 20% yang memahami, 33% cukup paham, dan 47% tidak paham. Sementara pada aspek pemanfaatan teknologi pertanian cerdas, hanya 40% peserta yang memahami, 27% cukup paham, dan 33% tidak paham. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar petani di Desa Lamunre Tengah masih bergantung pada praktik konvensional dan memiliki keterbatasan pengetahuan terhadap sistem pertanian ramah lingkungan serta teknologi modern.

Setelah kegiatan Sosialisasi dan praktik lapangan dilaksanakan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan di semua aspek. Pemahaman terhadap konsep teknologi ramah lingkungan meningkat menjadi 47% paham dan 53% cukup paham. Pada aspek praktik budidaya berkelanjutan, 67% peserta menyatakan paham dan 33% cukup paham, sedangkan tidak ada lagi

peserta yang berada dalam kategori tidak paham. Begitu pula dengan pemanfaatan teknologi pertanian cerdas, sebanyak 47% peserta sudah memahami dan 53% cukup paham. Secara kuantitatif, peningkatan pemahaman peserta mencapai rata-rata 34% dibandingkan sebelum kegiatan.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Lamunre Tengah menunjukkan bahwa sosialisasi teknologi ramah lingkungan pada budidaya cabai berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, tingkat pemahaman petani terhadap konsep teknologi ramah lingkungan meningkat dari 33% menjadi 47%, praktik budidaya berkelanjutan naik dari 20% menjadi 67%, dan pemanfaatan teknologi pertanian cerdas dari 40% menjadi 47%, dengan rata-rata peningkatan keseluruhan sebesar 34%. Hasil ini membuktikan bahwa pendekatan penyuluhan interaktif dan praktik lapangan efektif dalam memperkuat kapasitas petani menuju sistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Islam Negeri Palopo atas dukungan pendanaan transportasi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Lamunre Tengah, Kecamatan Belopa Utara, Kabupaten Luwu, beserta para petani cabai yang telah berpartisipasi aktif selama sosialisasi berlangsung. Dukungan dan kerja sama dari seluruh pihak telah berkontribusi besar terhadap keberhasilan kegiatan ini dalam memperkuat kapasitas petani menuju penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Awad Fahad, A. (2023). Modern techniques in integrated pest management to achieve sustainable agricultural development. *International Journal of Family Studies, Food Science and Nutrition Health*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.21608/ijfsnh.2024.293410.1010>
- Azlan, A., Sultana, S., Huei, C. S., and Razman, M. R. (2022). Antioxidant, Anti-Obesity, Nutritional and Other Beneficial Effects of Different Chili Pepper: A Review. *Molecules*, 27(3), 898. <https://doi.org/10.3390/molecules27030898>
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., dan Indiaty, S. W. (2021). Beauveria bassiana: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p41-63>
- BPS. (2024). *Statistik Produksi Hortikultura Nasional Tahun 2023*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/06/10/790c957ba8892f9771aeefb7/statistik-hortikultura-2023>
- Brunori, G., Maye, D., Galli, F., and Barling, D. (2019). Symposium introduction—ethics and sustainable agri-food governance: appraisal and new directions. *Agriculture and Human Values*, 36(2), 257–261. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09929-y>
- FAO. (1996). *Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action*. <https://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>
- FAO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org>
- Gliessman, S. R. (2014). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems* (3rd ed.). CRC Press. <https://www.perlego.com/book/2193720/agroecology-the-ecology-of-sustainable->

- food-systems-third-edition-pdf
- Han, W., Luo, J., Wang, J., Gu, Q., Lin, L., Gao, Y., Chen, H., Luo, K., Zeng, Z., and He, J. (2025). Design of a Chili Pepper Harvesting Device for Hilly Chili Fields. *Agronomy*, 15(5), 1118. <https://doi.org/10.3390/agronomy15051118>
- Hou, T., Zhao, J., Lei, Z., Shimizu, K., and Zhang, Z. (2021). Addition of air-nanobubble water to mitigate the inhibition of high salinity on co-production of hydrogen and methane from two-stage anaerobic digestion of food waste. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127942. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127942>
- Imran, A., Sardar, F., Khaliq, Z., Nawaz, M. S., Shehzad, A., Ahmad, M., Yasmin, S., Hakim, S., Mirza, B. S., Mubeen, F., and Mirza, M. S. (2022). Tailored Bioactive Compost from Agri-Waste Improves the Growth and Yield of Chili Pepper and Tomato. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.787764>
- Kumar, R., Das, S. P., Choudhury, B. U., Kumar, A., Prakash, N. R., Verma, R., Chakraborti, M., Devi, A. G., Bhattacharjee, B., Das, R., Das, B., Devi, H. L., Das, B., Rawat, S., and Mishra, V. K. (2024). Advances in genomic tools for plant breeding: harnessing DNA molecular markers, genomic selection, and genome editing. *Biological Research*, 57(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s40659-024-00562-6>
- Lamasigi, Z. Y., Haba, A. R. K., Jafar, M. I., Syamsir, and Hulukati, S. A. (2024). Automated Drip Irrigation System Based on IoT for Chili Plants Using Solar Panel Energy. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 183–191. <https://doi.org/https://doi.org/10.32815/jpm.v5i1.2006>
- Lee, S., Chakma, N., Joung, S., Lee, J. M., and Lee, J. (2022). QTL Mapping for Resistance to Bacterial Wilt Caused by Two Isolates of *Ralstonia solanacearum* in Chili Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Plants*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/plants11121551>
- Madik Linda, A., Setiawan, B., Shinta Hartati Wahyuningtyas, A., and Asmara, R. (2025). Determinants of Lowland Rice Farmers' Behavior in Food-Insecure Areas in East Nusa Tenggara, Indonesia: A COM-B Model Approach. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*, 56(3), 1–15. <https://doi.org/10.62321/issn.1000-1298.2025.3.1>
- Nisa, A., dan Ambarwati, E. (2022). Keragaman Morfologi Bunga dan Buah Dua Puluhan Aksesori Cabai (*Capsicum* sp.). *Vegetalika*, 11(4), 280. <https://doi.org/10.22146/veg.63923>
- Nizamani, M. M., Hughes, A. C., Zhang, H.-L., & Wang, Y. (2024). Revolutionizing agriculture with nanotechnology: Innovative approaches in fungal disease management and plant health monitoring. *Science of The Total Environment*, 928, 172473. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172473>
- Novita, D., Supriana, T., . S., and Lubis, S. N. (2024). Strategy of Development of Sustainable Red Chili Agribusiness Areas in North Sumatra Province. *Journal of Ecohumanism*, 3(7). <https://doi.org/10.62754/joe.v3i7.4607>
- Poudyal, D., Joshi, B. K., Zhou, R., Ottosen, C.-O., and Dahal, K. C. (2023). Evaluating the physiological responses and identifying stress tolerance of Akabare chili landraces to individual and combined drought and heat stresses. *AoB PLANTS*, 15(6), plad083. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plad083>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5th Edition. Free Press. <https://books.google.co.id/books?id=9U1K5LjUOwEC>
- Ruangwong, O.-U., Pornsuriya, C., Pitija, K., and Sunpapao, A. (2021). Biocontrol Mechanisms of *Trichoderma koningiopsis* PSU3-2 against Postharvest Anthracnose of Chili Pepper. *Journal of Fungi*, 7(4), 276. <https://doi.org/10.3390/jof7040276>

Soussi, A., Zero, E., Sacile, R., Trincherro, D., and Fossa, M. (2024). Smart Sensors and Smart Data for Precision Agriculture: A Review. *Sensors*, 24(8), 2647. <https://doi.org/10.3390/s24082647>

Wiji Astuti, W., dan Hala, Y. (2024). Pemberdayaan *Bacillus Thuringiensis* sebagai Biopestisida pada Tanaman. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 554–557. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i1.5100>

Program Pelatihan Identifikasi Karakteristik Mineral dan Batuan untuk Siswa Jurusan Geologi-Pertambangan SMK Negeri 5 Barru

A. Febbi Alvionita*, Sufriadin, Purwanto, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Asta Arjunoarwan Hatta, Irzal Nur, Muhammad Ramli, Aryanti Virtanti Anas, Sri Widodo, Rizki Amalia, Andi Abdi Ibnurus, Muhammad Nur Halis
Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
andifebby@unhas.ac.id*

Abstrak

Pemahaman mengenai ilmu mineral dan batuan merupakan kompetensi dasar yang sangat penting bagi calon tenaga kerja di sektor pertambangan, khususnya di bidang geologi dan eksplorasi. Namun, permasalahan utama yang dihadapi oleh sekolah kejuruan adalah keterbatasan fasilitas laboratorium serta metode pembelajaran yang masih didominasi oleh teori, sehingga kesempatan siswa untuk melakukan praktikum secara langsung menjadi sangat terbatas. Kondisi ini berpotensi menghambat penguasaan keterampilan praktis siswa. Menyikapi masalah tersebut, dosen dan mahasiswa dari Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin melaksanakan kegiatan pelatihan yang meliputi penyampaian materi dasar, tutorial pendeskripsian batuan, serta identifikasi mineral menggunakan 18 sampel batuan yang terdiri atas batuan beku, sedimen, dan metamorf. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis 25 siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Negeri 5 Barru. Efektivitas pelatihan dievaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*, yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 52 menjadi 72 pada skala 100. Sebagai tindak lanjut, sampel batuan diserahkan kepada sekolah guna menunjang proses pembelajaran berkelanjutan. Pelatihan ini terbukti mampu meningkatkan kesiapan dan kompetensi praktis siswa sebagai bekal penting memasuki dunia kerja di bidang geologi pertambangan.

Kata Kunci: Batuan; Mineral; Pelatihan; SMKN 5 Barru; Tambang.

Abstract

An understanding of mineral and rock science is a fundamental competency that is critically important for prospective workers in the mining sector, particularly in geology and exploration. However, the main challenge faced by vocational schools is the limited availability of laboratory facilities and learning methods that are still predominantly theory-oriented, resulting in very limited opportunities for students to conduct practical hands-on activities. This condition has the potential to hinder students' mastery of practical skills in the long term. In response to this issue, lecturers and students from the Department of Mining Engineering at Hasanuddin University carried out a training program that included the delivery of basic material, tutorials on rock description, and mineral identification using 18 rock samples consisting of igneous, sedimentary, and metamorphic rocks. This community service activity was designed to enhance the conceptual understanding and practical skills of 25 students from the Mining Geology Department at SMK Negeri 5 Barru. The effectiveness of the training was evaluated through pre- and post-tests, which indicated an increase in the average score from 52 to 72 on a 100-point scale. As a follow-up, rock samples were handed over to the school to support sustainable learning. This training was proven to improve students' readiness and practical competence as an important preparation for entering the workforce in the field of mining geology.

Keywords: Rocks; Minerals; Training; SMKN 5 Barru; Mining.

1. Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menyediakan beragam bidang spesialisasi, termasuk Geologi Pertambangan. Kurikulum dalam bidang ini terbagi menjadi dua kelompok besar, yaitu mata pelajaran umum dan mata pelajaran kejuruan. Kelompok kejuruan secara khusus dirancang untuk membekali siswa dengan ilmu dan kompetensi yang selaras dengan tuntutan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).

Berdasarkan peraturan Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, kompetensi inti dalam Geologi Pertambangan meliputi pemetaan topografi dan geologi, teknik eksplorasi dan penambangan, teknik peledakan dan pemboran, pengetahuan tentang bahan galian, geologi teknik, geologi terapan, tambang terapan, serta produk kreatif dan kewirausahaan. Di antara semua kompetensi tersebut, teknik eksplorasi, teknik pertambangan, dan pemahaman tentang bahan galian mendapatkan porsi yang signifikan. Kompetensi ini menuntut siswa untuk menguasai karakteristik, jenis mineral, dan batuan yang sangat diperlukan dalam kegiatan eksplorasi.

Mineral, sebagai komponen dasar penyusun bumi, dipelajari sebagai inti dari geosains. Mineral merupakan padatan alami dengan susunan atom teratur dan komposisi kimia tertentu yang umumnya terbentuk secara anorganik (Balaram & Sawant, 2022). Sementara itu, batuan adalah material alam yang menyusun kerak bumi, biasanya berupa gabungan dari beberapa mineral (Yang *et al.*, 2024). Komposisi batuan di permukaan bumi didominasi oleh batuan sedimen (66%), diikuti oleh batuan metamorf (17%), batuan intrusi (9%), dan batuan ekstrusi (8%).

Mengidentifikasi jenis mineral dan batuan memerlukan pemahaman mendalam tentang sifat fisik dan kimianya. Oleh karena itu, berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan pada SMK Techno Terapan Makassar yang menghasilkan hasil yang baik (Amalia dkk., 2025), Departemen Teknik Pertambangan melalui program Pengabdian *Laboratory Based Education* (LBE) Kolaborasi menyelenggarakan pelatihan dan sosialisasi pengenalan jenis mineral bagi SMK Negeri 5 Barru. Sekolah ini merupakan salah satu yang mengimplementasikan program Geologi Pertambangan di Sulawesi Selatan. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu para guru dalam mempersiapkan siswa dengan keterampilan praktis yang berguna untuk memasuki industri geologi dan pertambangan di masa depan.

2. Latar Belakang

2.1 Batuan

Batuan adalah agregat padat yang terdiri dari satu atau lebih mineral. Batuan tidak memiliki komposisi kimia tetap dan diklasifikasikan berdasarkan proses pembentukannya (Simpson, 1983).

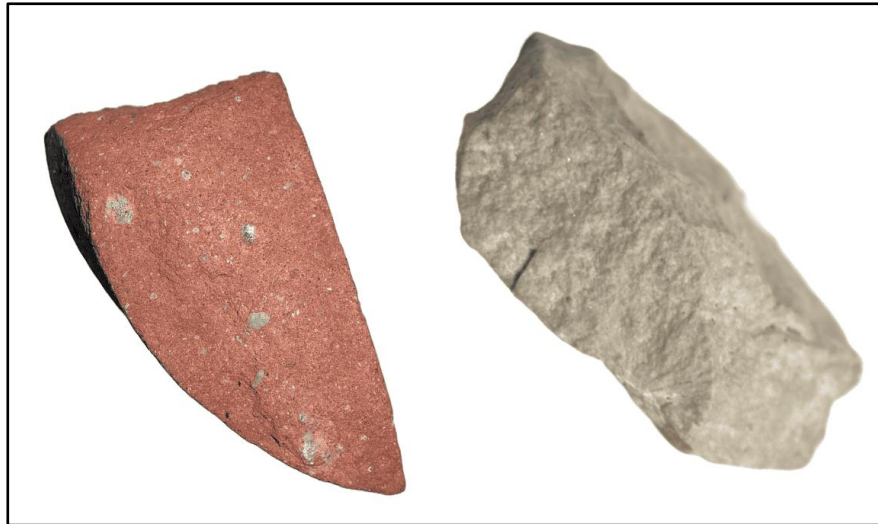
Klasifikasi Batuan:

- 1) Batuan Beku: Terbentuk dari pembekuan dan kristalisasi magma atau lava. Contoh: granit (beku dalam) dan basalt (beku luar) (Gill & Fitton, 2022). Kenampakan batuan beku ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Batuan Beku (Peters *et al.*, 2021)

- 2) Batuan Sedimen: Terbentuk dari akumulasi dan kompaksi material hasil pelapukan batuan lain, sisa organisme, atau presipitasi kimia. Contoh: batu pasir dan batu gamping (Wang & Hou, 2023). Kenampakan batuan beku ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Batuan Sedimen (Tucker & Jones, 2023)

- 3) Batuan Metamorf: Terbentuk ketika batuan yang sudah ada (beku, sedimen, atau metamorf lain) berubah karena tekanan dan suhu tinggi (Upadhyay, 2021). Contoh: batu sabak (berasal dari serpih) dan marmer (berasal dari batu gamping). Kenampakan batuan beku ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Batuan Metamorf (Jerram & Caddick, 2022)

Siklus batuan menggambarkan hubungan dinamis antara ketiga jenis batuan, di mana batuan dapat berubah bentuk dan jenisnya seiring waktu melalui proses geologi seperti pelapukan, erosi, sedimentasi, metamorfosis, dan peleburan. Setiap batuan menyimpan catatan unik tentang kondisi lingkungan pada saat pembentukannya, sehingga mempelajari batuan tidak hanya membantu memahami sejarah bumi, tetapi juga sangat penting dalam eksplorasi sumber daya alam seperti mineral, minyak bumi, dan gas alam (Neukirchen, 2022).

2.2 Mineral

Mineral didefinisikan sebagai zat padat anorganik yang terbentuk secara alami, memiliki komposisi kimia tertentu, dan struktur kristal yang teratur. Setiap mineral memiliki karakteristik unik yang dapat diidentifikasi melalui sifat fisiknya seperti warna, goresan, kilap, kekerasan (menggunakan Skala Mohs), belahan, dan pecahan (Pellant & Pellant, 2021).

Mineral diklasifikasikan berdasarkan komposisi kimia dan struktur kristalnya, dengan salah satu skema pengelompokan yang terkenal berasal dari Karl Hugo Strunz pada tahun 1941 melalui bukunya *Mineralogische Tabellen*, yang setelah direvisi berkali-kali kini dikenal sebagai Klasifikasi Nickel-Strunz dan membagi mineral menjadi sepuluh kelas utama, yaitu: (1) elemen asli, yaitu unsur yang tidak bergabung dengan unsur lain seperti emas; (2) sulfida dan sulfosalt, dimana sulfur bergabung dengan unsur logam atau semilogam seperti pirit; (3) halida, dimana halogen bergabung dengan unsur logam seperti fluorit; (4) oksida, hidroksida, dan arsenit, yang terbentuk dari unsur logam yang bergabung dengan oksigen, air, atau gugus hidroksil seperti hematit; (5) karbonat dan nitrat, dengan gugus karbonat atau nitrat bergabung dengan unsur logam seperti kalsit; (6) borat, yang mengandung gugus borat seperti pada dumortierit; (7) sulfat, kromat, molibdat, dan tungstat, yang mencakup mineral dengan berbagai anion kompleks seperti krokoit; (8) fosfat, arsenat, dan vanadat, dimana unsur logam bergabung dengan gugus fosfat atau sejenisnya seperti piromorfit; (9) silikat, yang memiliki struktur dasar tetrahedra silikon-oksigen seperti fuksit; serta (10) senyawa organik, yaitu mineral yang mengandung karbon seperti batubara (Haldar, 2020).

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi melalui dua tahapan, yaitu tahapan desain dan implementasi.

3.1 Target Capaian

Program pelatihan ini dirancang untuk siswa Jurusan Geologi-Pertambangan di SMK Negeri 5 Barru guna meningkatkan pemahaman mereka dalam mengidentifikasi sifat-sifat mineral dan batuan. Melalui kegiatan ini, peserta diharapkan dapat menguasai kompetensi inti dalam mendeskripsikan material geologi, yang merupakan fondasi penting dalam kegiatan eksplorasi tambang dan survei geologi. Kemampuan ini secara langsung berkontribusi pada penilaian potensi sumber daya mineral, penentuan lokasi eksplorasi yang optimal, serta mitigasi risiko operasional seperti masalah stabilitas tanah dan kondisi air tanah. Pemahaman geologi yang mendalam juga menjadi dasar yang krusial untuk analisis data lapangan, pekerjaan laboratorium, dan interpretasi informasi geologi secara lebih akurat. Dengan demikian, pelatihan ini menjadi langkah strategis untuk mempersiapkan kompetensi siswa agar siap menghadapi tantangan di dunia profesional.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung di SMK Negeri 5 Barru pada 13 September 2025, mulai pukul 10.00 WITA. Sebagai pemateri, kegiatan ini menghadirkan dosen serta mahasiswa tingkat akhir dari Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Adapun pesertanya terdiri dari 25 siswa Jurusan Geologi Pertambangan dari kelas 10 hingga 12 (Gambar 4). Acara dibuka dengan sambutan yang disampaikan oleh Kepala SMK Negeri 5 Barru (Gambar 5), disusul oleh sambutan sekaligus pembukaan pelatihan secara resmi oleh ketua tim pengabdian dari Departemen Teknik Pertambangan.

Pelatihan ini dilaksanakan dalam dua tahap utama, yaitu penyampaian materi oleh dosen Departemen Teknik Pertambangan dan sesi tutorial praktis mengenai metode mendeskripsikan sifat fisik mineral dan batuan. Materi yang disampaikan mencakup konsep dasar mineral dan batuan, klasifikasi jenis-jenis batuan, teknik deskripsi batuan, serta metode identifikasi mineral. Selanjutnya, peserta mengikuti tutorial langsung dengan menggunakan perangkat peraga yang disediakan oleh Departemen Teknik Pertambangan, yang terdiri dari 12 sampel batuan yang mewakili tiga jenis utama, yaitu batuan beku, sedimen, dan metamorf. Seluruh perangkat peraga ini kemudian dihibahkan kepada sekolah untuk mendukung kegiatan belajar mengajar, seperti yang terlihat pada Gambar 6. Untuk mengukur efektivitas pelatihan, evaluasi pemahaman peserta dilakukan melalui *pre-test* sebelum kegiatan dan *post-test* setelah pelatihan berakhir.



Gambar 4. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Departemen Teknik Pertambangan dan Peserta Pelatihan



Gambar 5. Sambutan oleh Kepala SMK Negeri Barru



Gambar 6. Penyerahan 12 Sampel Batuan Secara Simbolis Kepada SMK Negeri 5 Barru

Pelatihan diawali dengan pelaksanaan *pre-test* berbentuk soal pilihan ganda seputar materi batuan dan mineral (Gambar 7). Tes awal ini bertujuan untuk mengukur pemahaman awal para peserta siswa sebelum mereka menerima materi pelatihan (Gambar 8).

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mineral adalah zat padat anorganik yang terbentuk secara alami dengan struktur kristal tertentu. Salah satu sifat fisik mineral yang penting dalam identifikasinya adalah kekerasannya. Skala kekerasannya yang umum digunakan untuk mengukur kekerasannya mineral adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Skala Richter b. Skala Mohs c. Skala Celsins d. Skala Fahrenheit 2. Dalam kristalografi, sistem kristal yang memiliki tiga sumbu dengan panjang yang sama dan saling tegak lurus disebut: <ol style="list-style-type: none"> a. Sistem kristal tetragonal b. Sistem kristal isometrik (kubik) c. Sistem kristal monoklin d. Sistem kristal ortorombik 3. Kilap (huster) adalah sifat yang menunjukkan bagaimana permukaan mineral memantulkan cahaya. Kilap yang menyenpai kilap logam disebut: <ol style="list-style-type: none"> a. Kilap mutiara b. Kilap kaca c. Kilap tanah d. Kilap logam 4. Mineral olivin sering ditemukan dalam batuan beku ultramafik dan memiliki warna yang khas. Warna yang paling umum untuk mineral olivin adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Biru b. Hijau c. Merah d. Putih 5. Mineral pirit sering kali disebut sebagai "emas bodoh" karena kemiripannya dengan emas. Namun, perbedaan utama antara pirit dan emas adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Warna pirit lebih terang b. Pirit lebih lembut daripada emas c. Pirit memiliki belahan yang baik d. Pirit memiliki kilap logam yang lebih tajam dan berwarna kuning keemasan, tetapi lebih keras dan rapuh 6. Batuan beku terbentuk dari proses: <ol style="list-style-type: none"> a. Pengendapan material organik b. Pendinginan dan pembekuan magma atau lava c. Pelapukan batuan yang sudah ada d. Penumpukan fosil hewan | <ol style="list-style-type: none"> 7. Batuan sedimen umumnya terbentuk melalui proses: <ol style="list-style-type: none"> a. Peleburan mineral b. Kristalisasi magma c. Pengendapan dan pemadatan partikel-partikel halus d. Metamorfosis dari batuan yang sudah ada 8. Batuan metamorf terbentuk dari: <ol style="list-style-type: none"> a. Pendinginan lava di permukaan bumi b. Pengendapan material organik di dasar laut c. Perubahan batuan karena tekanan dan suhu tinggi d. Pengkristalan mineral dari magma 9. Batuan beku dibagi menjadi dua jenis utama berdasarkan tempat pembentukannya, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Batuan beku ekstrusif dan intrusif b. Batuan beku organik dan anorganik c. Batuan beku foliasi dan non-foliasi d. Batuan beku klastik dan non-klastik 10. Batuan metamorf dapat terbentuk dari: <ol style="list-style-type: none"> a. Hanya batuan beku b. Hanya batuan sedimen c. Batuan beku atau batuan sedimen d. Hanya batuan mineral |
|--|--|

Gambar 7. Soal *Pre-Test* dan *Post-Test* Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral



Gambar 8. Suasana *Pre-Test* yang dilakukan Sebelum Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral dilakukan

3.3 Pemaparan Materi Pelatihan

Tim dosen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin menyampaikan materi pelatihan kepada peserta melalui metode ceramah, seperti yang terlihat pada Gambar 9. Materi inti yang diberikan meliputi pengenalan berbagai jenis batuan beserta proses genetik pembentukannya. Pemaparan kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai deskripsi batuan, yang mencakup tekstur batuan beku (meliputi kristalinitas, granularitas, dan bentuk kristal), tekstur batuan sedimen (klasifikasi klastik dan nonklastik), serta tekstur batuan metamorf (ciri foliasi dan nonfoliasi). Selanjutnya, peserta juga diperkenalkan dengan berbagai metode identifikasi mineral berdasarkan indikator fisik dan kimianya, yang meliputi densitas, Skala Kekerasan Mohs, sifat kekenyalan (*tenacity*), perbedaan antara belahan dan pecahan, warna dan kilap, sifat kemagnetan, reaksi dengan larutan HCl, hingga karakteristik rasa. Kegiatan ini tidak hanya dilaksanakan satu arah, tetapi juga dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dari peserta kegiatan.

3.4 Pelatihan Deskripsi Batuan dan Identifikasi Mineral

Pelatihan deskripsi batuan dan identifikasi mineral dilaksanakan secara berkelompok. Setiap kelompok, yang terdiri dari 4-5 peserta, menerima 3 sampel batuan yang berbeda-beda untuk dideskripsikan dan diidentifikasi mineralnya. Hasil kerja mereka dicatat dalam lembar kerja yang telah disediakan (Gambar 10 dan 11). Kegiatan ini dibimbing oleh mahasiswa tingkat akhir dan dosen dari Departemen Teknik Pertambangan (Gambar 12). Sebagai penutup pelatihan, dilakukan *post-test* dengan materi soal yang sama dengan *pre-test* guna mengevaluasi peningkatan pemahaman peserta (Gambar 13).



Gambar 9. Pemaparan Materi Pelatihan oleh Tim Pengabdian Departemen Teknik Pertambangan

LEMBAR DESKRIPSI BATUAN METAMORF	
ACARA :	CUACA :
HARI/TEL :	LOKASI :
NO. STAGUN :	
NO. URUT :	FOTO
JENIS BATUAN :	
WARNA :	
• WARNA SEGAR :	
• WARNA LAPUK :	SIKSA
TEKSTUR :	
STRUKTUR :	
NAMA BATUAN :	

LEMBAR DESKRIPSI BATUAN BEKU	
ACARA :	CUACA :
HARI/TEL :	LOKASI :
NO. STAGUN :	
NO. URUT :	FOTO
MORFOLOGI :	
TATA GUNA LAHAN :	
JENIS BATUAN :	
WARNA :	
• WARNA SEGAR :	
• WARNA LAPUK :	SIKSA
TEKSTUR :	
• KRISTALISASI :	
• GRANULARITAS :	
• FABRIK :	
> BENTUK :	
> RELASI :	
STRUKTUR :	
KOMPOSISI MINERAL :	
• FENOKRES :	
• MASSA DASAR :	
• ALTERASI :	
MINERALISASI :	
NAMA BATUAN :	

LEMBAR DESKRIPSI BATUAN SEDIMEN			
ACARA :	CUACA :		
HARI/TEL :	LOKASI :		
NO. STAGUN :		FOTO	
NO. URUT :			
JENIS BATUAN :			
WARNA :			
• WARNA SEGAR :			
• WARNA LAPUK :		SIKSA	
TEKSTUR :			
STRUKTUR :			
KOMPOSISI KIMIA :			
	KOMPONEN	ASAL/JENIS BATUAN	BENTUK/ BUTIR
	FRAGMEN		
	MATEKIS		
	SEMEN		
SKITAGI :			
KEMAS :			
NAMA BATUAN :			

Gambar 10. Lembar Deskripsi Batuan

LEMBAR DESKRIPSI MINERAL	
ACARA :	CUACA :
HARI/TGL :	LOKASI :
NO. STASIUN :	FOTO
NO. URUT :	
WARNA :	SKETSA
KILAP :	
BELAHAN :	
PECAHAN :	
CERAT :	
KEKERASAN :	
SIFAT KEMAGNETAN :	
REAKSI DENGAN ASAM :	
TENASITY :	
KOMPOSISI KIMIA :	
GOLONGAN MINERAL :	
ASOSIASI MINERAL :	
NAMA MINERAL :	
KETERDAPATAN :	

Gambar 11. Lembar Deskripsi Mineral



Gambar 12. Pendampingan Pelatihan Deskripsi Mineral dan Batuan oleh Tim Pengabdian Departemen Teknik Pertambangan



Gambar 13. Suasana *Post-Test* Setelah Pelatihan dilaksanakan

Sebelum mengakhiri pelatihan, tim pengabdian terlebih dahulu memberikan *overview* dan menyimpulkan seluruh kegiatan. Acara kemudian ditutup dengan sesi foto bersama (Gambar 14).



Gambar 14. Sesi Foto Bersama

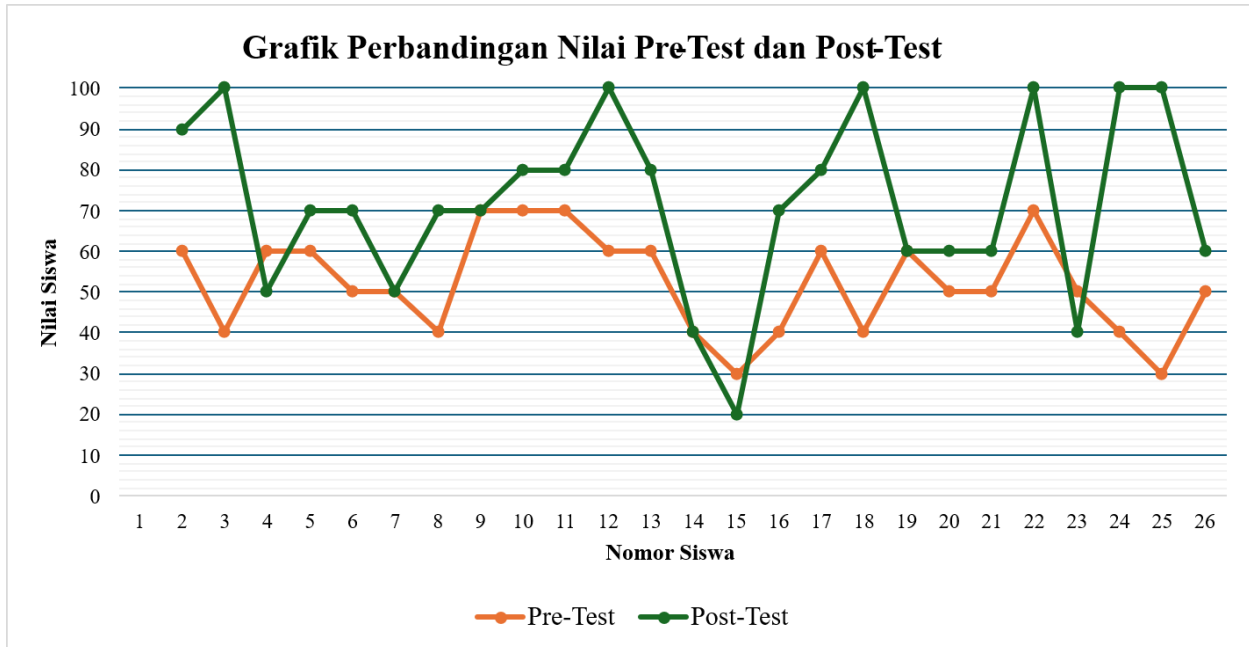
4. Hasil dan Diskusi

Evaluasi terhadap pelatihan pengenalan mineral dan batuan menunjukkan bahwa secara keseluruhan, peserta telah menguasai metode pendeskripsian batuan dan identifikasi mineral. Terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan, meskipun tingkat penyerapan materinya beragam di antara peserta. Hal ini terlihat dari perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* (nilai maksimum 100) yang disajikan pada Tabel 1 serta Grafik perbandingan pada Gambar 15.

Tabel 1. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Nama Peserta	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Andi Muhammad Akhsanul	60	90
2	Ma'ruf	40	100
3	Firsan Akbar	60	50
4	Muhammad Alif	60	70
5	M Asok	50	70
6	Almaidah	50	50
7	Nur Fatin Ramadhani	40	70
8	Andi Adillah Saputri	70	70
9	Keisha	70	80
10	Annur Reskila	70	80
11	Alisa Rahman	60	100
12	St Qodariyah	60	80
13	Andi Dirqha	40	40
14	Muh Nabil Ilham	30	20
15	Muh Rahmat Ramadan Abu	40	70
16	Andi Afgan Fachrezy	60	80
17	Muhammad Ilham	40	100
18	Wahyu	60	60
19	Wahyu Adi Laksana	50	60
20	Muh Ramli	50	60
21	Hashar	70	100
22	Rahmat Firansyah	50	40
23	Riswandy	40	100
24	Muhayyar	30	100
25	Riezky Ramadhani	50	60
Rata - rata		52	72

Grafik pada Gambar 15 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang secara signifikan dari sebelum dan sesudah pelatihan. Rata-rata nilai yang sebelumnya 52 naik menjadi 71 setelah pelatihan dilakukan. Berdasarkan perhitungan, nilai rata-rata siswa naik sebanyak 20%. Beberapa siswa terlihat tidak mengalami peningkatan nilai namun, secara keseluruhan pemahaman mengenai batuan dan mineral pada siswa siswi peserta pelatihan mengalami peningkatan.



Gambar 15. Grafik Perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

5. Kesimpulan

Pelatihan pengenalan mineral dan batuan terbukti efektif meningkatkan pemahaman peserta. Hal ini terlihat dari kenaikan nilai rata-rata dari 52 (*pre-test*) menjadi 71 (*post-test*). Meski beberapa peserta tidak mengalami perubahan berarti, mayoritas berhasil meningkatkan skornya, menunjukkan bahwa mereka kini lebih mampu mendeskripsikan batuan dan mengidentifikasi mineral.

Ucapan Terima Kasih

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Teknik UNHAS atas alokasi dana dari Hibah Pengabdian *Laboratory Based Education* (LBE) Inovasi Tahun Anggaran 2024, skim Pengabdian Kolaborasi (Surat Kontrak No. 15301/UN4.7.2/PM.01.01/2025). Dukungan ini merupakan faktor kunci yang memungkinkan terselenggaranya Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada Kepala Sekolah SMK Negeri 5 Barru, selaku mitra, atas segala bantuan dan fasilitas yang diberikan.

Daftar Pustaka

- Amalia, R., Sufriadin, Purwanto, Tui, R. N. S., Hatta, A. A., Nur, I., Ramli, M., Anas, A. V., Widodo, S., Alvionita, A. F., Gunawab, S., and Aditya, D. (2025). Pengenalan Karakteristik Mineral dan Batuan Bagi Siswa Jurusan Geologi Pertambangan SMK Penerbangan Techno-Terapan Makassar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 9-24.
- Balaram, V., and Sawant, S. S. (2022). Indicator minerals, pathfinder elements, and portable analytical instruments in mineral exploration studies. *Minerals*, 12(4), 394.

- Gill, R., and Fitton, G. (2022). *Igneous rocks and processes: a practical guide*. John Wiley and Sons.
- Haldar, S. K. (2020). *Introduction to mineralogy and petrology*. Elsevier.
- Jerram, D., and Caddick, M. (2022). *The field description of metamorphic rocks*. John Wiley and Sons.
- Neukirchen, F. (2022). The rock cycle. In *The Formation of Mountains* (pp. 51-156). Cham: Springer International Publishing.
- Pellant, C., and Pellant, H. (2021). *Rocks and minerals*. Dorling Kindersley Ltd.
- Peters, S. E., Walton, C. R., Husson, J. M., Quinn, D. P., Shorttle, O., Keller, C. B., and Gaines, R. R. (2021). Igneous rock area and age in continental crust. *Geology*, 49(10), 1235-1239.
- Simpson, B. (1983). *Rock & Minerals*. Elsevier.
- Tucker, M. E., and Jones, S. J. (2023). *Sedimentary petrology*. John Wiley and Sons.
- Upadhyay, R. K. (2025). Rocks and their formation. In *Geology and Mineral Resources* (pp. 351-421). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Wang, L., and Hou, D. (2023). Plastistone: An emerging type of sedimentary rock. *Earth-Science Reviews*, 247, 104620.
- Yang, B., Li, Y., Ambah, E., and Elmo, D. (2024). Definition please—a rock engineering dictionary. In *ARMA US Rock Mechanics/Geomechanics Symposium* (p. D022S018R005). ARMA.

Pemberdayaan Masyarakat dan Hibah Mesin Pengaduk Saus Pepaya di Kelurahan Tuah Madani, Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru

Ari Andriyas Puji* Efi Afrizal, M. Dalil, Dodi Sofyan Arief, Romy, Iwan Kurniawan, Anggraini Dwi Saputri, Edy Fitra, Doni Saputra, Wasilah, M. Hanif Aprilyansyah, Ahmad Romadani
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau
Ari.andriyas@lecturer.unri.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk pada UMKM pengolahan saus pepaya di Kelurahan Tuah Madani, Kota Pekanbaru, melalui pemberian hibah mesin pengaduk saus pepaya yang efisien. UMKM tersebut mengalami kendala dalam proses produksi yang masih menggunakan metode manual, sehingga berdampak pada ketidakkonsistenan kualitas produk dan rendahnya kapasitas produksi. Kegiatan pengabdian ini terdiri dari dua tahap, yaitu sosialisasi dan implementasi penggunaan mesin pengaduk saus pepaya. Hasil dari sosialisasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta tentang teknologi mesin, yang diukur melalui kuesioner pre-test dan didapatkan rata-rata 78% masyarakat setuju bahwa UMKM menghadapi tantangan berupa ketergantungan pada pengadukan manual, keterbatasan pengetahuan mesin, kualitas produk yang tidak konsisten, dan kesulitan dalam meningkatkan kapasitas produksi dan hasil *post-test* didapatkan rata-rata 92% masyarakat setuju bahwa pelaku UMKM kini menggunakan mesin pengaduk saus pepaya yang lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, mempercepat proses produksi, meningkatkan kapasitas dan kualitas produk, serta memperoleh pelatihan untuk mengoperasikan dan merawat mesin dengan optimal. Melalui penerapan teknologi ini, diharapkan UMKM Tuah Madani dapat meningkatkan daya saing produk, memperbesar kapasitas produksi, serta memperkuat ketahanan ekonomi di tengah persaingan pasar yang semakin ketat. Teknologi ini diharapkan juga dapat meningkatkan aktivitas perekonomian UMKM secara lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Efisiensi produksi; Kapasitas Produksi; Saus Pepaya; Teknologi Mesin; UMKM.

Abstract

This research aims to improve production efficiency and product quality in the papaya sauce processing SMEs in Tuah Madani Village, Pekanbaru City, through the provision of an efficient papaya sauce mixer machine grant. These SMEs face challenges in the production process, still relying on manual methods, which lead to inconsistencies in product quality and low production capacity. This community service activity consists of two stages: socialization and the implementation of the papaya sauce mixer machine. The results of the socialization show an increase in participants' understanding of the machine technology, as measured through pre-test questionnaires. The average response indicated that 78% of the community agreed that the SMEs faced challenges such as reliance on manual stirring, limited knowledge of machines, inconsistent product quality, and difficulty in increasing production capacity. The post-test results revealed that 92% of the community agreed that the SMEs are now using a more efficient papaya sauce mixer machine, reducing dependence on manual labor, speeding up the production process, increasing both capacity and product quality, and receiving training on how to operate and maintain the machine effectively. Through the application of this technology, it is expected that the SMEs in Tuah Madani can enhance their product competitiveness, increase production capacity, and strengthen economic resilience amidst increasingly intense market competition. This technology is also expected to boost the economic activities of SMEs in a more effective and efficient manner.

Keywords: Production efficiency; Production capacity; Papaya sauce; Machine technology; SMEs.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, mengandalkan sektor pertanian sebagai penopang utama perekonomian nasional. Dalam sektor pertanian, hortikultura merupakan subsektor yang berpotensi memberikan kontribusi signifikan

terhadap pembangunan ekonomi. Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah pepaya (Gambar 1.), yang dapat diolah menjadi berbagai produk pangan yang diminati masyarakat Indonesia seperti manisan, sambal pepaya, saus pepaya, dan jus pepaya.



Gambar 1. Buah Pepaya

Peningkatan kesadaran masyarakat akan manfaat gizi dari buah pepaya turut mendorong permintaan yang semakin tinggi terhadap buah ini (Arya *et al.*, 2023; de Oliveira & Vitória, 2011; Lamatungga *et al.*, 2024; Lanjhiyana, 2024). Sebagai contoh, pepaya mengandung enzim papain dan serat tinggi yang membantu pencernaan serta vitamin A dan C yang penting untuk kesehatan mata dan sistem imun (Kong *et al.*, 2021; Kumarasinghe *et al.*, 2024). Berdasarkan riset (Sari *et al.*, 2025; Sukmawani *et al.*, 2014), pepaya juga berperan penting dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat pedesaan, sehingga peningkatan pasokan buah pepaya menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang.

Mitra dalam kegiatan ini adalah UMKM yang bergerak di sektor pengolahan buah pepaya, khususnya pengolahan menjadi saus pepaya di Kota Pekanbaru. UMKM ini memainkan peran penting dalam meningkatkan perekonomian lokal dengan memanfaatkan potensi buah pepaya yang melimpah untuk menghasilkan produk olahan bernilai tambah. Meskipun memiliki potensi besar, banyak UMKM yang masih bergantung pada metode pengolahan manual yang memerlukan banyak tenaga kerja dan waktu, serta berakibat pada ketidakkonsistenan kualitas produk. Beberapa studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengolahan buah pepaya dengan metode yang tidak efisien dapat memengaruhi konsistensi produk dan menurunkan kualitas hasil olahan (Abd El-Salam *et al.*, 2021; Nafri *et al.*, 2021; Wijaya & Chen, 2013). Selain itu, pengolahan manual ini seringkali mempengaruhi daya saing produk di pasar yang semakin kompetitif. Hal ini sejalan dengan temuan Chuwa *et al.* (2022), Minuye (2024), dan Reis *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kualitas produk olahan pepaya sangat bergantung pada metode pengolahan yang digunakan.

Mitra UMKM di Kelurahan Tuah Madani menghadapi sejumlah kendala yang menghambat peningkatan efisiensi dan kapasitas produksi mereka. Kendala utama yang dihadapi adalah ketergantungan pada metode pengolahan manual, yang memerlukan banyak tenaga kerja fisik dan waktu yang lama. Pengadukan saus pepaya secara manual (Gambar 2.) mengakibatkan kualitas produk yang tidak konsisten dan mempengaruhi daya saing produk di pasar.



Gambar 2. Pengadukan Saus Pepaya

Selain itu, mereka juga menghadapi kesulitan dalam meningkatkan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan pasar yang terus berkembang. Keterbatasan dalam pengetahuan tentang teknologi mesin yang tepat untuk meningkatkan efisiensi produksi juga menjadi tantangan besar bagi mereka.

Sebagai solusi, kegiatan pengabdian ini menawarkan hibah mesin pengaduk saus pepaya yang efisien untuk UMKM di Kelurahan Buah Madani. Penerapan mesin pengaduk akan membantu mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan mempercepat proses produksi (Catur *et al.*, 2022; Vibi *et al.*, 2021). Selain itu, mesin ini dapat meningkatkan konsistensi kualitas produk, yang sebelumnya sulit dicapai dengan metode manual. Kegiatan ini juga mencakup pelatihan mengenai cara penggunaan dan pemeliharaan mesin, serta penyuluhan tentang pengelolaan produksi yang lebih efisien dan pemasaran produk yang lebih baik. Dengan teknologi ini, UMKM dapat meningkatkan kapasitas produksi mereka, memperkuat daya saing produk di pasar lokal, serta memperbaiki ketahanan ekonomi mereka dalam menghadapi fluktuasi harga buah pepaya di pasar.

Di sisi lain, penerapan mesin pengaduk diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu kerja hingga 40% dan menghasilkan pencampuran yang lebih merata. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan produktivitas UMKM tetapi juga memberikan dampak jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi daerah dan pengembangan produk lokal di Kota Pekanbaru.

2. Latar Belakang

Produk proses permesinan berbasis teknologi mengacu pada alat atau mesin yang digunakan untuk menggantikan atau mendukung pekerjaan manual dalam produksi, dengan tujuan meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kapasitas produksi (Deepika C *et al.*, 2024; Ihsan *et al.*, 2025). Dalam konteks UMKM, mesin seperti pengaduk otomatis atau peralatan lainnya dapat mempercepat proses pembuatan produk dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja

manusia. Mesin-mesin ini tidak hanya meningkatkan konsistensi kualitas produk, tetapi juga memastikan proses produksi lebih higienis dan lebih cepat dibandingkan metode manual. Studi menunjukkan bahwa otomatisasi dalam produksi dapat meningkatkan efisiensi, mempercepat waktu produksi, dan menurunkan biaya tenaga kerja secara signifikan, dengan hasil produk yang lebih konsisten dan berkualitas tinggi (Sindu Arifin *et al.*, 2025).

Penerapan permesinan dalam produksi UMKM memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas dan daya saing produk. (Putri *et al.*, 2021; Song *et al.*, 2025) mengungkapkan bahwa penggunaan mesin dalam industri kecil seperti pengolahan makanan dapat meningkatkan kapasitas produksi hingga tiga kali lipat, serta mengurangi waktu produksi yang berlebihan. Dengan mesin yang efisien, pelaku UMKM dapat memenuhi permintaan pasar yang lebih besar, memperluas pasar mereka, dan meningkatkan pendapatan. Hal ini juga sejalan dengan temuan dari Garcia *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan mesin dapat memperbaiki kualitas dan konsistensi produk, yang penting untuk membangun kepercayaan konsumen dan daya saing produk di pasar global. Selain itu, dengan peningkatan kapasitas produksi, UMKM memiliki kesempatan untuk mengurangi biaya produksi jangka panjang dan meningkatkan keuntungan mereka.

Penerapan permesinan dalam sektor UMKM juga sejalan dengan prinsip ekonomi inklusif yang berfokus pada pemberdayaan masyarakat dan pemerataan kesempatan. Menurut teori pembangunan ekonomi, UMKM adalah sektor yang memiliki peran penting dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan sosial. Mesin dan teknologi yang tepat guna memungkinkan UMKM untuk beralih dari produksi berbasis tenaga kerja manual intensif menuju sistem yang lebih efisien, tanpa mengorbankan kualitas produk. Hal ini, pada gilirannya, memperbesar kesempatan bagi pelaku usaha kecil untuk berkembang dan bersaing di pasar yang lebih luas. Penelitian oleh Indiarjo *et al.* (2025) menunjukkan bahwa modernisasi alat produksi melalui permesinan dan pelatihan yang sesuai dapat meningkatkan kapasitas produksi, kualitas produk, dan daya saing UMKM dalam menghadapi tantangan pasar global. Oleh karena itu, penggunaan teknologi permesinan dalam UMKM bukan hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga mendorong pemerataan kesejahteraan sosial dan mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi melalui dua tahapan, yaitu tahapan desain dan implementasi.

3.1 Sosialisasi Kegiatan

Tahapan ini merupakan tahapan persiapan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan pada tanggal 27 September 2025 untuk memberikan informasi kepada mitra sasaran terkait program yang akan dilaksanakan (Gambar 3). Pada tahapan ini dilakukan edukasi kepada mitra sasaran, yaitu Kelompok UMKM pengolahan saus pepaya, terkait dengan penggunaan teknologi mesin pengaduk yang akan diterapkan. Pengolahan saus pepaya secara manual, yang melibatkan banyak tenaga kerja dan waktu, menjadi permasalahan bagi Kelompok UMKM karena menyebabkan ketidakkonsistenan dalam kualitas produk dan menghambat peningkatan kapasitas produksi. Selain itu, ketergantungan pada metode manual juga membatasi kemampuan UMKM untuk memenuhi permintaan pasar yang terus berkembang. Dengan adanya penerapan mesin

pengaduk yang efisien, diharapkan dapat meningkatkan konsistensi kualitas produk, mempercepat proses produksi, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, yang pada gilirannya akan membantu meningkatkan daya saing produk di pasar lokal dan memperkuat ketahanan ekonomi UMKM.



Gambar 3. Sosialisasi Tim Pengabdian Teknik Mesin Universitas Riau dengan Kelompok Penerima Manfaat

3.2 Perancangan Alat Pengaduk Saus

Perancangan alat pengaduk saus pepaya sebelumnya telah didiskusikan bersama mitra agar spesifikasi alat sesuai dengan jenis produk dan kapasitas produksi yang dibutuhkan. Adapun proses perancangan dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- Pembuatan rangka utama dan rangka atas menggunakan besi profil L yang disambung dengan pengelasan (Gambar 4).



Gambar 4. Rangka Utama

- Pembuatan komponen pengaduk dari *stainless steel* 304, dengan pengelasan menggunakan elektroda E-308L untuk memastikan ketahanan dan keamanan bahan yang bersentuhan langsung dengan makanan (Gambar 5).



Gambar 5. Komponen Pengaduk

- Pembuatan komponen *connector* melalui proses bubut dengan toleransi lubang h7, serta pemasangan ulir untuk sistem pengunci (Gambar 6).



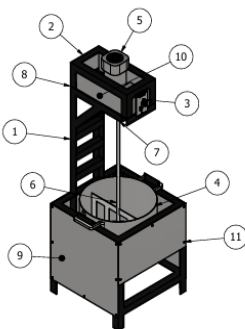
Gambar 6. Komponen *Connector*

- Proses pembuatan *cover* rangka dari pelat galvanis dengan ketebalan 0,8 mm untuk memberikan ketahanan terhadap elemen lingkungan dan meningkatkan daya tahan mesin (Gambar 7).



Gambar 7. Cover Rangka

- Hasil akhir pembuatan alat pengaduk saus diperlihatkan pada Gambar 8.



11	39	Screw	-		
10	4	Cover Rangka Atas	Galvanis		
9	4	Cover Rangka Bawah	Galvanis	370X350	
8	2	Engsel	-	12X75	
7	1	Connector	ST37	60XD22	
6	1	Pengaduk	SS304	30X30	
5	1	Motor Reducer	-		60 Watt, 1250 rpm
4	1	Wadah	SS304		
3	1	Panel Control	-		Variabel
2	1	Rangka Atas	ST37		
1	1	Rangka Utama	ST37		
No	3ml	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
ISOMETRI		Skala : 1 : 10	Digambar : Ahmad R. Dan M. Hanif	Peringatan:	
		Satuan : mm	Prodi : D3 Teknik Mesin		
		Tanggal: 16-03-2025	Diperiksa : Eri Afrizal, ST., Ph.D		
LABORATORIUM GAMBAR			Alat Pengaduk Saus		
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS RIAU			Pepaya		01 A4



Gambar 8. Gambaran Umum Desain Alat Pengaduk Saus Pepaya

3.3 Implementasi Kegiatan

Pada tahapan ini dilakukan pelatihan kepada mitra sasaran terkait dengan penggunaan peralatan yang digunakan dalam pengolahan saus pepaya menggunakan alat pengaduk saus pepaya. Kelompok UMKM pengolahan saus pepaya di Kelurahan Tuah Madani juga diberikan pelatihan untuk melakukan pemeliharaan mesin pengaduk yang akan diimplementasikan. Pelatihan ini

bertujuan untuk memastikan bahwa mitra sasaran dapat memaksimalkan penggunaan mesin dan menjaga kualitas produk secara konsisten. Gambar 9 memperlihatkan dokumentasi kegiatan pelatihan penggunaan dan perawatan mesin pengaduk saus pepaya. Kemudian untuk video kegiatan pelatihan penggunaan mesin pengaduk dan implementasi dapat dilihat pada link <https://www.instagram.com/reel/DPJMBqGkvxJ/?igsh=MWRsMXk3NHQzc2pydw==>.



Gambar 9. Implementasi Kegiatan

3.4 Penerapan Alat Pengaduk Saus

Tahapan ini berupa proses menjalankan mesin pengaduk pada fasilitas UMKM pengolahan saus pepaya di Kelurahan Tuah Madani. Proses menjalankan mesin dilakukan pada saat yang bersamaan dengan masa sosialisasi setelah dilakukan pengujian terlebih dahulu terhadap semua peralatan yang akan dihibahkan. Hasil menjalankan mesin pengaduk saus pepaya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Penerapan Alat Pengaduk Saus

3.5 Metode Pengukuran Capaian

Untuk mengevaluasi pencapaian target dan tujuan pelatihan, kuesioner diberikan kepada para peserta baik sebelum maupun setelah kegiatan pelatihan. Langkah ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta mengenai penggunaan mesin pengaduk serta mengetahui sejauh mana manfaat penggunaan mesin tersebut dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi saus pepaya. Hasil kuesioner tersebut kemudian dianalisis secara mendalam, memberikan gambaran

yang lebih jelas tentang efektivitas pelatihan dan menjadi bahan pertimbangan bagi tim pengabdian. Analisis ini memberikan umpan balik penting yang digunakan untuk merencanakan perbaikan dan pengembangan program pelatihan di masa depan, sehingga program yang disampaikan dapat lebih relevan dan berdampak positif bagi peserta. Pendekatan evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa setiap kegiatan pelatihan tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga memberikan manfaat nyata serta mendorong peningkatan pemahaman dan keterampilan yang berkelanjutan bagi UMKM pengolahan saus pepaya di Kelurahan Tuah Madani.

4. Hasil dan Diskusi

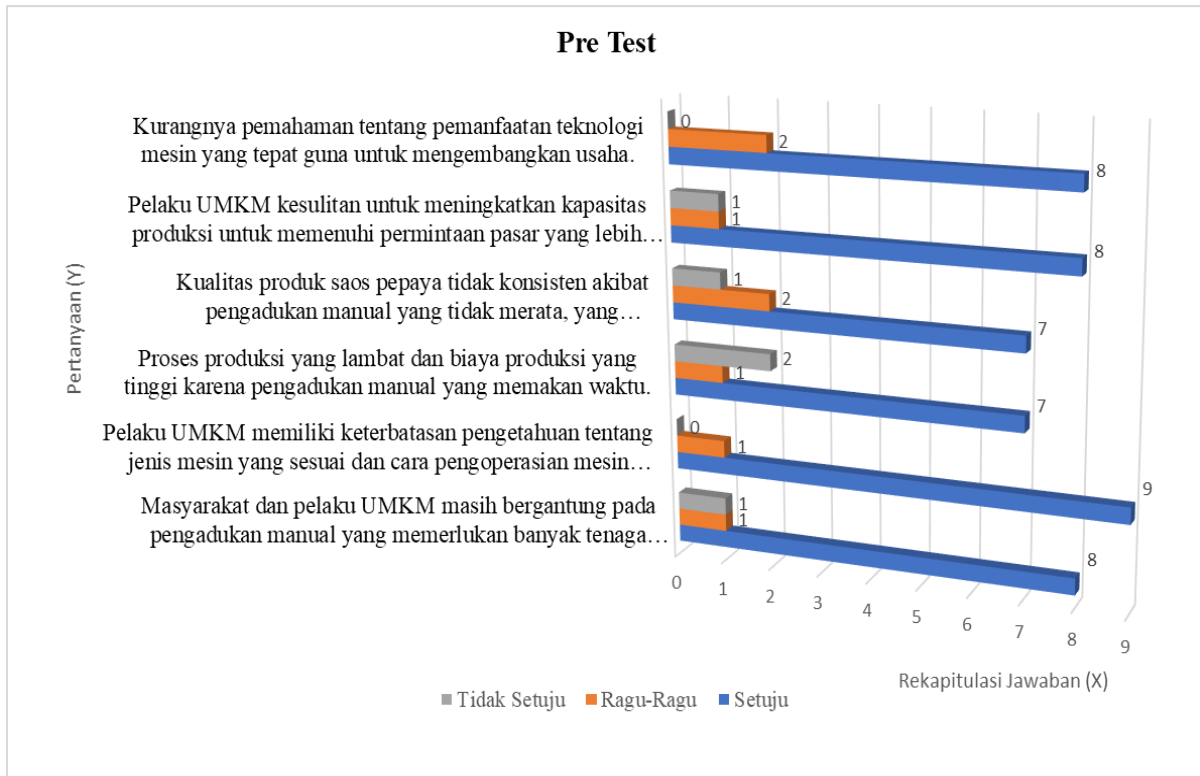
Setelah dilakukan serangkaian kegiatan dalam rangka penyuluhan dan hibah alat pengaduk saus pepaya sebagai alternatif penyelesaian masalah dalam produksi saus yang masih konvensional, Kelompok UMKM Tuah Madani sangat antusias dengan hadirnya alat pengaduk saus pepaya ini. Hal ini karena mereka merasa terbantu dengan adanya alat ini. Para pelaku UMKM Tuah Madani merasa dengan adanya alat ini proses produksi saus pepaya menjadi lebih efektif dan efisien. Hasil dari alat pengaduk saus ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Produk Alat Pengaduk Saus Pepaya

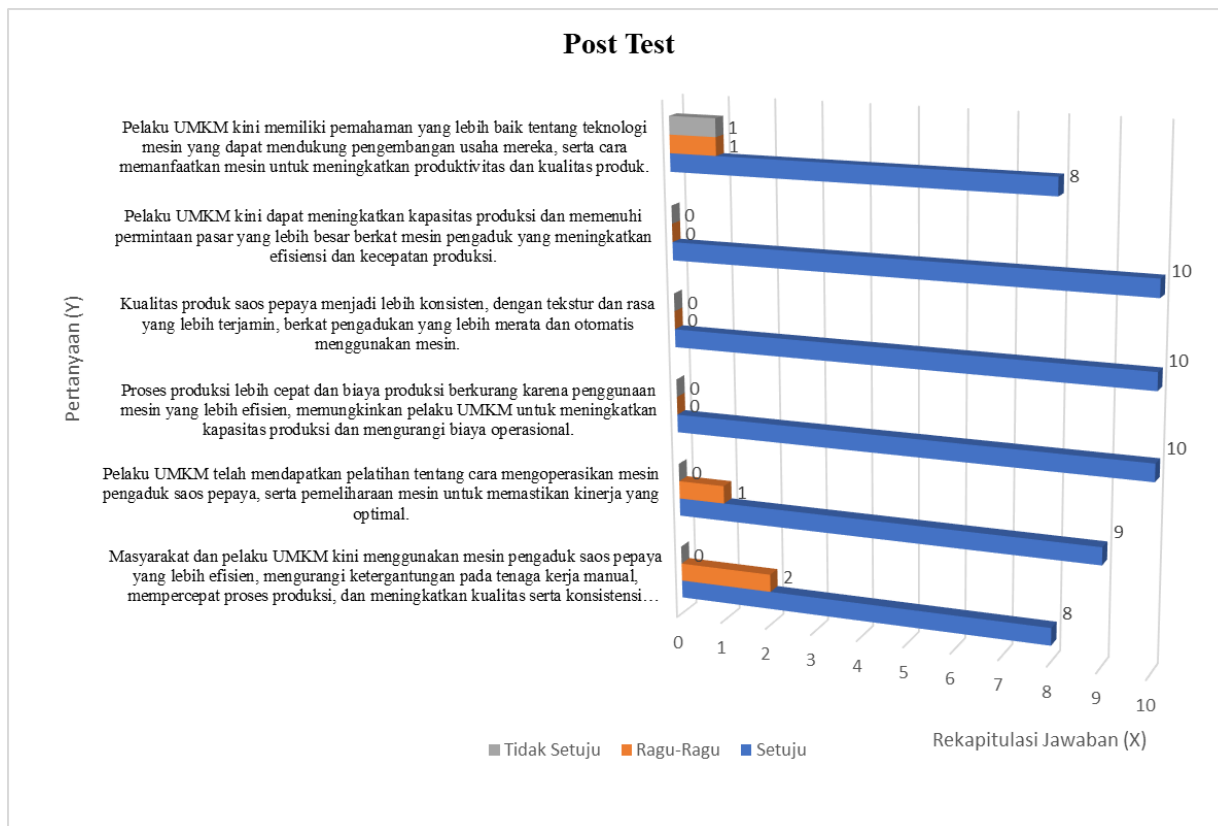
Setelah uji coba dilakukan dan Kelompok UMKM Tuah Madani menyadari penggunaan dari alat pengaduk saus dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi, Kelompok UMKM Tuah Madani meminta pemaparan lebih lanjut mengenai fungsi kerja komponen, cara penggunaan komponen hingga proses perawatan sehingga para pelaku UMKM dapat lebih memahami alat pengaduk saus pepaya ini. Selama pelatihan, para pelaku UMKM mengharapkan materi pelatihan tidak hanya mencakup proses perancangan, tetapi juga meliputi tempat penjualan *sparepart* yang dapat dijangkau dengan mudah. Berkaitan dengan hal ini, baik UMKM Tuah Madani maupun Universitas Riau bersedia untuk saling tukar pendapat dan saling membantu mewujudkan UMKM pintar dan mandiri.

Evaluasi capaian kegiatan ini diukur menggunakan instrumen berupa kuesioner yang diisi oleh 10 orang pelaku UMKM Tuah Madani. Pengukuran dilakukan menggunakan dua jenis kuesioner, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan disajikan dalam bentuk diagram. Intervensi pertama ditunjukkan melalui hasil *pre-test* yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Kuesioner *Pre-Test* UMKM Buah Madani

Berdasarkan hasil analisis kuesioner, sebagian besar responden sebelum pelaksanaan sosialisasi menunjukkan tingkat persetujuan yang tinggi terhadap pernyataan dalam *pre-test*. Sebagai contoh, pada pertanyaan pertama mengenai kurangnya pemanfaatan teknologi mesin tepat guna untuk pengembangan usaha, sebanyak delapan responden menyatakan setuju dan dua responden ragu-ragu. Temuan ini menunjukkan bahwa sekitar 80% pengetahuan masyarakat belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai teknologi mesin tepat guna untuk pengembangan usaha. Selanjutnya, disajikan data hasil *post-test* setelah sosialisasi pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Kuesioner *Post-Test* UMKM Buah Madani

Berdasarkan hasil analisis kuesioner, terjadi peningkatan pemahaman peserta mengenai teknologi mesin yang diukur melalui kuesioner *post-test*. Sebagai contoh, pada pertanyaan pertama mengenai penggunaan mesin pengaduk saos pepaya yang lebih efisien—yang dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, mempercepat proses produksi, dan meningkatkan kualitas serta konsistensi produk—sebanyak delapan responden menyatakan setuju dan dua responden ragu-ragu. Temuan ini menunjukkan bahwa sekitar 80% masyarakat setuju bahwa penggunaan mesin pengaduk saos pepaya akan meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat produksi, dan menjaga konsistensi produk. Dengan demikian, sosialisasi yang dilakukan telah mendapatkan hasil yang baik, ditandai dengan bertambahnya pengetahuan masyarakat mengenai produksi saos pepaya yang jauh lebih efektif dan efisien.

5. Kesimpulan

Kegiatan sosialisasi dan hibah alat pengaduk saos sebagai upaya peningkatan perekonomian masyarakat melalui UMKM Buah Madani memberikan manfaat besar kepada kelompok tersebut. Hal ini terlihat dari hasil perbandingan antara *pre-test* dan *post-test*. Sebelum dilakukan sosialisasi, rata-rata 78% masyarakat setuju bahwa UMKM menghadapi tantangan berupa ketergantungan pada pengadukan manual, keterbatasan pengetahuan mesin, kualitas produk yang tidak konsisten, dan kesulitan dalam meningkatkan kapasitas produksi. Kemudian setelah dilakukan intervensi sosialisasi, masyarakat melalui UMKM Buah Madani dapat mengetahui teknologi mesin, kapasitas produksi, konsistensi, pemeliharaan mesin dan peningkatan produksi, di mana rata-rata 92% masyarakat menyatakan setuju terhadap pernyataan-pernyataan pada *post-test*. Dengan demikian, teknologi yang diperkenalkan

melalui kegiatan sosialisasi dan hibah alat ini diharapkan mampu meningkatkan aktivitas perekonomian UMKM Tuah Madani secara lebih efektif dan efisien.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM dan Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau atas Pendanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Skim Pengabdian Kepada Masyarakat skema Mandiri Tahun Anggaran 2025 dan Kelompok UMKM Tuah Madani atas partisipasi dan kesediaan yang telah diberikan dalam menyiapkan tempat pelatihan serta objek-objek yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Dukungan yang diberikan sangat berarti untuk kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Abd El-Salam, E. A. E.-S., Ali, A. M., and Hammad, K. S. (2021). Foaming process optimization, drying kinetics and quality of foam mat dried papaya pulp. *Journal of Food Science and Technology*, 58(4), 1449–1461. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04657-2>
- Arya, V., Kumar, A., Kumar, M., Thilagam, P., Rajpoot, S., Yadav, S., and Kumar, S. (2023). A comprehensive review of papaya's multidimensional impact on health and wellness. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 8, 1065–1071. <https://doi.org/10.22271/math.2023.v8.i5So.1327>
- Catur, H., Ari, P., Teguh, T., Anugrah, A., Bimantoro, R. S., Rovianto, E., and Akbar, H. I. (2022). *Design manufacturing mesin pengaduk adonan roti*. 7–14.
- Chuwa, C., Dhiman, A., and Kathuria, D. (2022). Effect of Processing Methods on the Nutritional Composition of Ripe Pumpkin Fruit. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 47–56. <https://doi.org/10.9734/cjast/2022/v41i2031748>
- de Oliveira, J. G., and Vitória, A. P. (2011). Papaya: Nutritional and pharmacological characterization, and quality loss due to physiological disorders. An overview. *Food Research International*, 44(5), 1306–1313. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.12.035>
- Deepika C, Khamar Taj, and Parashuram Bedar. (2024). Automation in Production Systems: Enhancing Efficiency and Reducing Costs in Mechanical Engineering. *Nanotechnology Perceptions*, 5(5), 1436–1447. <https://doi.org/10.62441/nano-ntp.vi.3895>
- Garcia, S. M., Lopez-Torres, G. C., and Garcia, R. M. C. (2020). Automatization for Product Quality as a SME Strategy to Compete Globally. *International Review of Management and Business Research*, 9(4), 245–255. [https://doi.org/10.30543/9-4\(2020\)-21](https://doi.org/10.30543/9-4(2020)-21)
- Ihsan, M., Wahyu, M., Faisal, A., Alparij, P., Industri, J. T., Tinggi, S., and Wastukancan, T. (2025). Produktivitas Kerja Karyawan Di Pt Clama Indonesia. *Journal Industrial Engineering and Management*, 06(02), 163–170.
- Indiarto, R., Subroto, E., dan Fedryansyah, M. (2025). Modernisasi peralatan produksi dan pelatihan penggunaannya untuk meningkatkan produktivitas umkm kue sus. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(1), 1125–1137.
- Kong, Y. R., Jong, Y. X., Balakrishnan, M., Bok, Z. K., Weng, J. K. K., Tay, K. C., Goh, B. H., Ong, Y. S., Chan, K. G., Lee, L. H., and Khaw, K. Y. (2021). Beneficial Role of Carica papaya Extracts and Phytochemicals on Oxidative Stress and Related Diseases: A Mini Review. *Biology*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/biology10040287>
- Kumarasinghe, H. S., Kim, J.-H., Kim, S.-L., Kim, K. C., Perera, R. M. T. D., Kim, S.-C., and

- Lee, D.-S. (2024). Bioactive constituents from *Carica papaya* fruit: implications for drug discovery and pharmacological applications. *Applied Biological Chemistry*, 67(1), 103. <https://doi.org/10.1186/s13765-024-00962-y>
- Lamatungga, K. E., Abbas, H. H., & Nasir, M. (2024). *Papaya Fruit Supply Chain System in Surabaya City : Towards a Better Food and Nutrition Urban Governance*. 07(03), 297–309.
- Lanjhiyana, R. (2024). *A review on nutritional importance and health benefits of papaya (Carica papaya L .)*. 8(7), 847–850.
- Minuye, M. (2024). *Papaya Processing Methods and its Nutritional Value. 1*, 1–7.
- Nafri, P., Singh, A. K., Sharma, A., and Sharma, I. (2021). *Effect of storage condition on physiochemical and sensory properties of papaya jam*. 10(2), 1296–1301.
- Putri, F. T., Luthfiansyah, G., Indrawati, R. T., Prasetyo, B., dan Priyoatmojo, S. (2021). Analisa Efek Otomatisasi Proses terhadap Kapasitas Produksi dengan Studi Kasus Mesin Selotip Semi Otomatis di Industri Pengemasan. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 286. <https://doi.org/10.32497/jrm.v16i2.2865>
- Reis, R. C., Viana, E. D. S., Costa, S., Eugênia, M., Mamede, D. O., and Maria, Í. (2018). *Stability and Sensory Quality of Dried Papaya*. 489–501. <https://doi.org/10.4236/fns.2018.95038>
- Sari, D. P., Idwal, B., and Sumarni, Y. (2025). *Impact of Low Papaya Prices on the Socio - Economic Conditions of Farmers : an Atlas . ti Analysis*. 6(1), 415–426.
- Sindu Arifin, K., Kristanto, D., Prihartanto, A., and Satria Praja, A. (2025). Teknologi Otomasi dalam Industri Makanan-Studi Kasus: Optimaslisasi Mesin Pencetak Bakso dengan Sistem Potong Berbentuk Sendok. *Konstelasi: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v5i1.11398>
- Song, X., Zhang, X., Dong, G., Ding, H., Cui, X., Han, Y., Huang, H., and Wang, L. (2025). AI in food industry automation: applications and challenges. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1575430>
- Sukmawani, R., Haeruman, M., Sulistyowati, L., and Perdana, T. (2014). *Papaya Development Model As A Competitive Local Superior Commodity Model Pengembangan Pepaya Sebagai Komoditas Unggulan Lokal Yang Berdaya Saing*. 15(50), 128–140.
- Vibi, L., Asep, Y., and Asri, W. (2021). *Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Bawang*. 9(1), 26–33.
- Wijaya, C. H., and Chen, F. (2013). *Flavour Of Papaya (Carica papaya L .) Fruit*. 20(1), 50–71.

Aplikasi *Solar Charge Station* (SCS) untuk Pengisian Ulang Baterai *Sprayer* Elektrik di Kabupaten Bone

Rudi*, Nasaruddin Salam, Nasruddin, Ilyas Renreng, Jalaluddin, LH Arma, Hairul Arsyad, Azwar Hayat, Asriadi Sakka, Izzul Islam
Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
rudi.amme@unhas.ac.id*

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk memberikan solusi nyata terhadap permasalahan pengisian baterai *sprayer* elektrik yang umum dialami oleh petani di Kabupaten Bone. Wilayah ini memiliki potensi energi surya yang melimpah, namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung aktivitas pertanian. Program ini menerapkan *Solar charge station* (SCS) sebagai alternatif sumber energi bersih yang dapat digunakan secara mandiri oleh petani tanpa ketergantungan pada listrik PLN. Kegiatan meliputi edukasi, pelatihan perakitan instalasi SCS, dan perawatan SCS. Hasil *pre-test* menunjukkan mayoritas peserta belum memahami materi terkait *solar charge station* (SCS), dengan persentase kategori “tidak paham” mencapai 80–92% pada seluruh indikator. Pemahaman peserta hanya berada pada kategori “cukup paham” sebesar 8–12%. Setelah pelatihan dilaksanakan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Seluruh peserta berpindah ke kategori “paham” dan “sangat paham”. Pada indikator pemanfaatan energi terbarukan, 68% peserta berada pada kategori sangat paham, sedangkan pada indikator perakitan dan pengoperasian SCS masing-masing mencapai 88% dan 80% pada kategori paham. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan berlangsung efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta terkait pemanfaatan energi surya melalui SCS.

Kata Kunci: Petani; PLN; Pengabdian; *Solar Charge Station*; *Sprayer* Elektrik.

Abstract

This community service initiative was carried out to provide a practical solution to the problem of charging electric sprayers, a common challenge faced by farmers in Bone Regency. This region has abundant solar energy potential, yet it has not been optimally utilized to support agricultural activities. The program implements Solar Charge Stations (SCS) as an alternative source of clean energy that farmers can use independently without relying on the national power grid. Activities included education, training on SCS installation and assembly, and SCS maintenance. Pre-test results showed that the majority of participants did not understand the material related to solar charge stations (SCS), with the “do not understand” category reaching 80–92% across all indicators. Only 8–12% of participants fell into the “understand” category. After the training was conducted, post-test results showed a significant improvement, with all participants moving to the “understand” and “fully understand” categories. For the renewable energy utilization indicator, 68% of participants were in the “very well understand” category, while for the SCS assembly and operation indicators, 88% and 80% respectively were in the “understand” category. This indicates that the training was effective in improving participants’ knowledge and skills

Keywords: Farmers; Electricity Grid; Community Service; Solar Charge Station; Electric Sprayer.

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor utama yang menopang perekonomian masyarakat di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Sebagian besar petani di wilayah ini mengandalkan alat semprot hama (*sprayer*) sebagai peralatan penting dalam kegiatan budidaya, mulai dari pengendalian organisme pengganggu tanaman hingga pemupukan cair. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan *sprayer* elektrik semakin meningkat karena dianggap lebih efisien, ringan, dan mampu mengurangi beban kerja petani dibandingkan dengan *sprayer* manual (Annafiyah dkk., 2021). Namun

demikian, ketergantungan *sprayer* elektrik terhadap ketersediaan daya listrik menjadi tantangan tersendiri. Salah satunya di wilayah pedesaan yang jaraknya jauh dari sumber listrik atau mengalami keterbatasan pasokan daya listrik (Syahid dkk., 2024).

Permasalahan ini seringkali menyebabkan aktivitas penyemprotan terhambat, karena petani harus menunggu lama untuk melakukan pengisian ulang baterai, atau terpaksa membawa baterai ke tempat yang memiliki akses listrik. Kondisi tersebut tidak hanya mengurangi efektivitas kerja, tetapi juga menambah biaya operasional dan waktu tempuh petani. Di sisi lain, Kabupaten Bone memiliki potensi energi surya yang tinggi sebagai wilayah beriklim tropis dengan intensitas radiasi matahari yang melimpah sepanjang tahun (Hidayat dkk., 2025). Potensi ini membuka peluang besar bagi pemanfaatan energi terbarukan, khususnya melalui penerapan teknologi *solar charge station* sebagai alternatif sumber daya yang terjangkau dan ramah lingkungan.

Pengembangan *solar charge station* untuk pengisian ulang baterai *sprayer* elektrik tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memiliki dimensi sosial yang kuat. Teknologi ini dapat meningkatkan kemandirian energi masyarakat desa, mempercepat proses kerja petani, dan mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional yang tidak selalu tersedia (Alam dkk., 2024). Lebih jauh, penerapan energi surya sebagai sumber daya alternatif sekaligus mendukung agenda pembangunan berkelanjutan, khususnya pada aspek energi bersih, peningkatan produktivitas pertanian, dan penguatan kesejahteraan petani (Kusumastuti dkk., 2025).

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di Kabupaten Bone ini hadir sebagai upaya untuk menjawab kebutuhan nyata di lapangan melalui pendekatan teknologi terbarukan yang mudah dioperasikan, ekonomis, dan sesuai dengan budaya kerja petani setempat. Dengan menghadirkan *solar charge station* sebagai fasilitas pengisian baterai *sprayer* elektrik, program ini diharapkan tidak hanya memberi solusi jangka pendek, tetapi juga menjadi model penerapan teknologi energi surya yang dapat direplikasi di wilayah pedesaan lainnya.

2. Latar Belakang

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berkembang paling pesat di dunia dalam dua dekade terakhir. Perkembangan teknologi *photovoltaic* (PV) telah memungkinkan konversi energi matahari menjadi energi listrik secara lebih efisien, murah, dan mudah diaplikasikan pada berbagai skala, mulai dari perumahan, industri, hingga kebutuhan masyarakat pedesaan.

2.1 Energi Surya sebagai Sumber Energi Terbarukan

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang paling melimpah dan mudah dimanfaatkan, terutama bagi negara beriklim tropis seperti Indonesia. Matahari menghasilkan radiasi elektromagnetik yang dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui perangkat PV. Menurut Effendi (2023), energi surya memiliki potensi terbesar dibandingkan sumber energi terbarukan lainnya karena distribusi radiasi matahari relatif merata dan tersedia sepanjang tahun. Di Indonesia, intensitas radiasi matahari berkisar antara 4,5–5,5 kWh/m² per hari, menjadikan teknologi surya sangat layak diterapkan untuk kebutuhan energi skala rumah tangga maupun pertanian.

2.2 Teknologi Solar Photovoltaic (PV)

Teknologi PV bekerja berdasarkan prinsip efek fotovoltaik, yaitu proses konversi energi cahaya menjadi energi listrik melalui material semikonduktor seperti silikon kristalin. Perkembangan teknologi PV saat ini mencakup modul monokristalin, polikristalin, thin film, hingga teknologi PV generasi ketiga seperti *perovskite solar cells*. Modul PV banyak dipilih karena karakteristiknya yang sederhana, minim perawatan, dan memiliki masa pakai tinggi, dapat mencapai 20–25 tahun (Rauf, R., 2023). Menurut Nugroho dkk., (2025), teknologi PV komersial modern telah mencapai efisiensi antara 15-22%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PV pada sektor pertanian semakin efektif untuk memenuhi kebutuhan energi berdaya rendah hingga menengah.

2.3 Sistem Solar Charge Station

Solar charge station merupakan sistem yang mengintegrasikan panel surya, *charge controller*, baterai penyimpanan, dan inverter (opsional) untuk menyediakan sumber energi mandiri. Sistem ini dirancang agar mampu mengisi ulang perangkat listrik, terutama yang membutuhkan tegangan rendah seperti baterai *sprayer* elektrik, pompa air DC, atau peralatan pertanian *portable*. Menurut Ferdiansyah dkk., (2025), penggunaan *solar charge controller* yang dilengkapi dengan fitur proteksi terhadap *overcharging* dan arus balik merupakan kunci dalam menjaga performa dan umur baterai. Pada konteks pertanian, kehadiran *solar charge station* menjadi solusi praktis untuk mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional dan meningkatkan produktivitas petani.

2.4 Pemanfaatan Energi Surya di Sektor Pertanian

Penerapan energi surya di sektor pertanian telah berkembang pesat, mencakup penggunaan *solar water pump*, sistem irigasi otomatis, rumah kaca (*solar greenhouse*), dan pengering hasil panen berbasis surya. Menurut Hani dkk., (2025), sistem irigasi berbasis PLTS berhasil meningkatkan produktivitas lahan pertanian hingga 30% serta mengurangi biaya operasional secara signifikan, terutama penghematan dari segi pembelian bahan bakar. Selain itu, di banyak wilayah pedesaan, energi surya digunakan untuk menggerakkan alat penyemprot elektrik sebagai bagian dari mekanisasi pertanian. Pemanfaatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu kerja petani tetapi juga mengurangi kelelahan fisik yang umumnya dihasilkan dari penggunaan *sprayer* manual.

2.5 Keunggulan Energi Surya untuk Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan

Energi surya menawarkan peluang besar dalam program pemberdayaan masyarakat pedesaan. Teknologi ini dapat diimplementasikan secara sederhana, mudah dipelihara oleh masyarakat lokal, dan tidak membutuhkan infrastruktur listrik yang kompleks. Menurut Santoso dkk., (2024), penggunaan energi surya juga memberikan efisiensi operasional yang signifikan. Penggunaan PLTS mengurangi ketergantungan pada listrik PLN atau bahan bakar fosil, yang tidak hanya menekan biaya operasional tetapi juga mengurangi emisi karbon, membuat pertanian lebih ramah lingkungan. Dengan biaya operasional mendekati nol, teknologi ini menjadi solusi manajemen energi yang berkelanjutan dan inklusif. Pada konteks Kabupaten Bone, sistem *solar charge station* sangat relevan karena dapat menjawab kebutuhan energi petani untuk pengisian baterai *sprayer* elektrik secara mandiri.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi aplikasi *solar charge station* untuk pengisian ulang baterai *sprayer* elektrik di Desa Mattaro Purae, Kabupaten Bone.

3.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan merupakan fase penting sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan di lapangan. Fase ini bertujuan memastikan bahwa pendekatan teknologi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan masyarakat sasaran, kondisi geografis, serta kesiapan teknis tim pelaksana. Beberapa langkah persiapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi kebutuhan energi pada kelompok tani dan pengguna *sprayer* elektrik di Kabupaten Bone.
- 2) Melakukan survei lapangan untuk mengetahui kondisi geografis, ketersediaan sinar matahari, potensi lokasi penempatan *solar charge station*, serta aksesibilitas terhadap komunitas sasaran.
- 3) Merancang sistem *solar charge station* yang meliputi pemilihan kapasitas panel surya, tipe *charge controller*, jenis baterai penyimpanan, serta komponen pendukung lainnya.
- 4) Pengadaan komponen *solar charge station* seperti panel surya, struktur penyangga, *charge controller*, baterai, kabel, modul proteksi, serta peralatan instalasi lainnya. Komponen dirangkai seperti pada Gambar 1.
- 5) Melakukan koordinasi dengan kelompok tani setempat untuk memperoleh dukungan, memastikan penerimaan program, serta menentukan jadwal pelaksanaan kegiatan.
- 6) Menyusun materi pelatihan terkait penggunaan *solar charge station*, perawatan sistem, dan prosedur pengisian baterai *sprayer* elektrik disiapkan untuk mendukung transfer pengetahuan kepada petani.
- 7) Melakukan *briefing* internal terkait pembagian tugas, manajemen waktu, serta rencana keselamatan kerja. Selain itu, dilakukan uji fungsi (*pre-test*) sistem *solar charge station* sebelum dibawa ke lokasi untuk memastikan semua komponen dapat beroperasi secara optimal di lapangan.



Gambar 1. Skema Instalasi *Solar Charge Station* untuk Pengisian Ulang Baterai *Sprayer* Elektrik

3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan memberikan materi terkait penggunaan *solar charge station*, perawatan sistem, dan prosedur pengisian baterai *sprayer* elektrik. Setelah pembekalan materi, dilanjutkan proses merakit instalasi *solar charge station* untuk menambah pemahaman petani. Selain itu, dilakukan juga pelatihan cara menggunakan dan melakukan perawatan pada instalasi *solar charge station* agar petani bisa menjalankan instalasi ini dengan baik dan benar. Untuk mengukur dampak dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat diberikan kuesioner sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian (Hayat dkk., 2023).

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian kegiatan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan setelah pelatihan. Keduanya menggunakan kuesioner dengan struktur yang sama agar perubahan pemahaman peserta dapat dibandingkan secara langsung. Kuesioner terdiri atas empat pertanyaan yang mewakili indikator utama, yaitu pemahaman energi terbarukan, kemampuan merakit, mengoperasikan, dan merawat instalasi *solar charge station*. Setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala *Likert* lima tingkat, mulai dari “tidak paham” hingga “sangat paham”. Peserta diminta menilai tingkat pemahamannya sendiri terhadap masing-masing indikator. Data dianalisis secara deskriptif dengan melihat perubahan distribusi jawaban peserta pada masing-masing kategori. Perbandingan ini menjadi dasar penilaian efektivitas pelatihan yang selanjutnya ditampilkan pada bagian hasil melalui tabel dan grafik.

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada 18 Oktober 2025 bertempat di kebun ketua kelompok tani di Desa Mattaro Purae. Tahap pertama kegiatan dilaksanakan dengan memberikan pelatihan kepada para peserta tentang pemanfaatan energi terbarukan di sektor pertanian. Selain itu, peserta juga dibekali materi dasar cara instalasi *solar charge station* untuk pengisian ulang baterai *sprayer* elektrik. Pemateri juga tidak lupa menyampaikan bahwa pentingnya melakukan perawatan instalasi. Perawatan sederhana seperti pembersihan panel surya dari debu atau kotoran, pengecekan sambungan kabel, serta pemantauan kondisi baterai dapat meningkatkan efisiensi penyerapan energi dan memperpanjang umur pakai sistem.



Gambar 2. Proses Perakitan Instalasi SCS

Setelah pemberian materi selesai dilanjutkan dengan kegiatan merakit instalasi dengan melibatkan para peserta. Peserta diminta untuk memperagakan cara merangkai komponen instalasi *solar charge station* dengan benar seperti pada Gambar 2.

Pemberian kuesioner kepada peserta pelatihan dilakukan sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan untuk mengetahui dampak program yang dilaksanakan di Desa Mattaro Purae. Hasil rekapitulasi kuesioner yang diberikan sebelum dan setelah pelatihan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Kuesioner *Pre-Test*

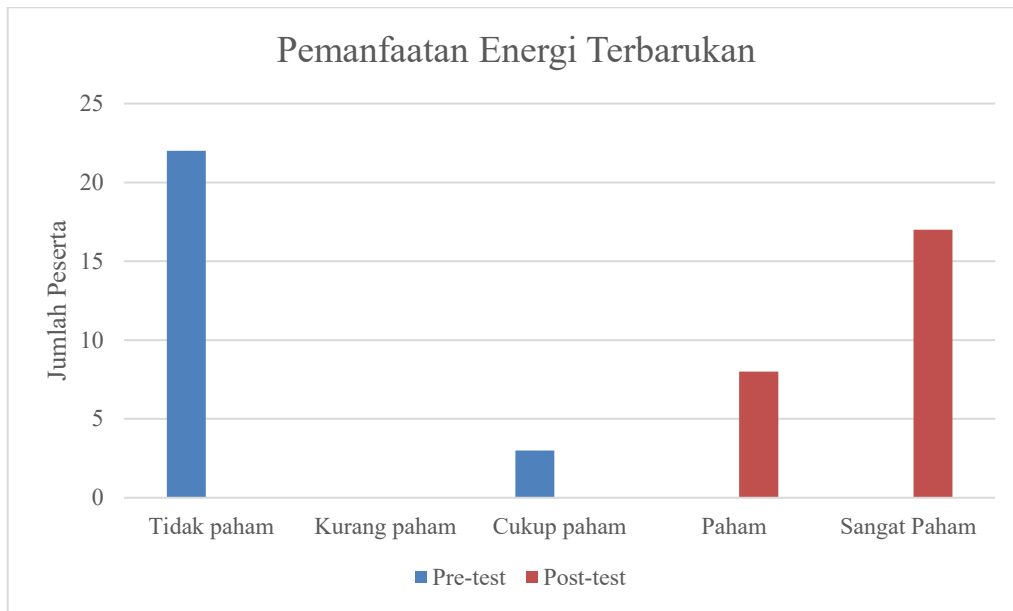
No	Indikator	Tidak paham	Kurang paham	Cukup paham	Paham	Sangat Paham
1	Pemanfaatan energi terbarukan	22	0	3	0	0
2	Merakit instalasi <i>solar charge station</i>	20	3	2	0	0
3	Menjalankan instalasi <i>solar charge station</i>	22	0	3	0	0
4	Merawat instalasi <i>solar charge station</i>	23	2	0	0	0

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta masih tergolong rendah sebelum pelatihan diberikan. Sebagian besar peserta belum memahami konsep dasar pemanfaatan energi terbarukan, dengan 22 responden berada pada kategori “tidak paham”. Pemahaman terkait kemampuan merakit, mengoperasikan, dan merawat instalasi *solar charge station* juga menunjukkan pola serupa, di mana lebih dari 85% peserta berada pada kategori “tidak paham” dan hanya sebagian kecil yang berada pada kategori “cukup paham”.

Tabel 2. Hasil Kuesioner *Post-Test*

No	Indikator	Tidak paham	Kurang paham	Cukup paham	Paham	Sangat Paham
1	Pemanfaatan energi terbarukan	0	0	0	8	17
2	Merakit instalasi <i>solar charge station</i>	0	0	0	22	3
3	Menjalankan instalasi <i>solar charge station</i>	0	0	0	20	5
4	Merawat instalasi <i>solar charge station</i>	0	0	2	22	0

Tabel 2 menunjukkan peningkatan pemahaman yang sangat signifikan pada peserta kegiatan pengabdian di Desa Mattaro Purae. Peserta mampu memahami konsep pemanfaatan energi terbarukan dengan baik, terlihat dari 25 responden yang menyatakan “paham” dan “sangat paham”. Kemampuan merakit instalasi *solar charge station* juga meningkat pesat, dengan mayoritas peserta berada pada kategori paham. Pemahaman dalam menjalankan sistem turut menunjukkan hasil yang positif, mencerminkan bahwa peserta mulai percaya diri mengoperasikan teknologi energi surya secara mandiri. Aspek perawatan sistem mengalami peningkatan yang sama, meskipun masih terdapat dua peserta pada kategori cukup paham. Peningkatan ini menggambarkan bahwa proses pelatihan berjalan efektif dan mampu memberikan pengetahuan praktis yang dapat langsung diterapkan dalam kegiatan pertanian sehari-hari.

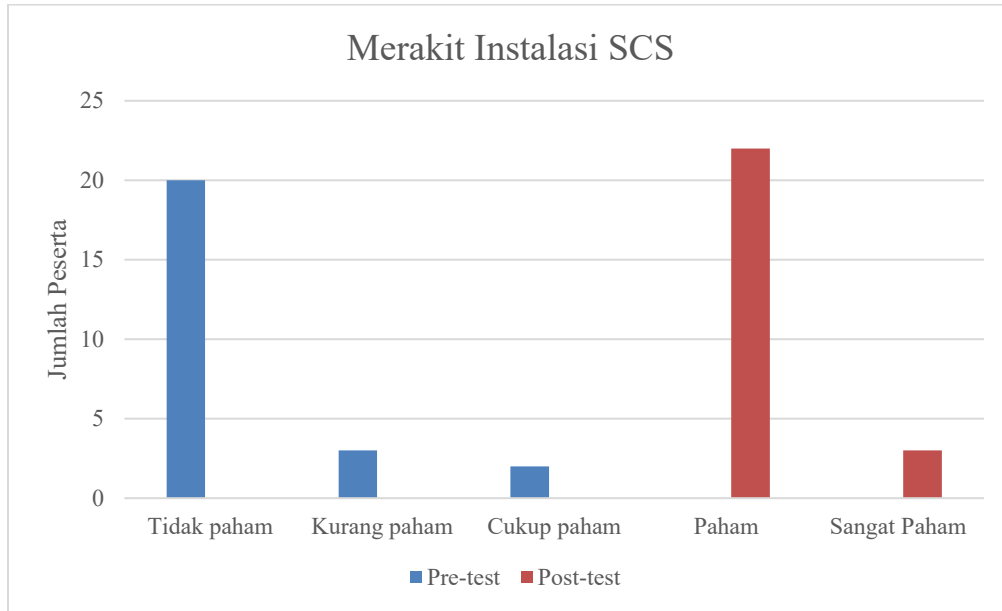


Gambar 3. Pengetahuan Peserta Tentang Pemanfaatan Energi Terbarukan Sebelum dan Setelah Kegiatan Pelatihan

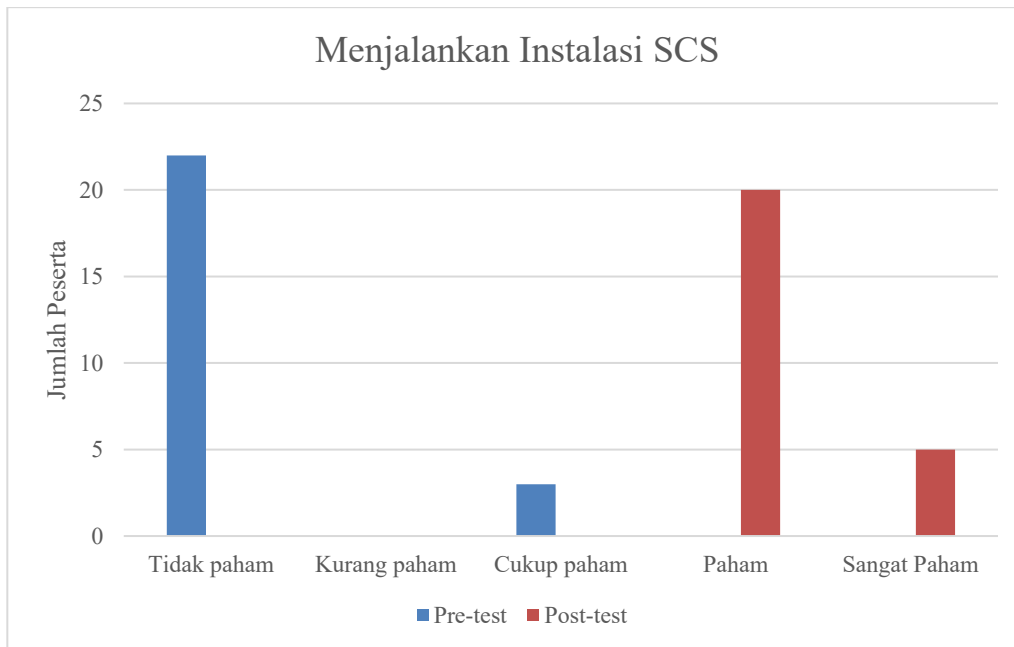
Gambar 3 merupakan grafik pengetahuan peserta sebelum dan setelah dilakukan pelatihan tentang pemanfaatan energi terbarukan. Grafik tersebut menunjukkan bahwa perubahan besar pada pemahaman peserta mengenai pemanfaatan energi terbarukan setelah pelatihan. Sebelum kegiatan dimulai, 88% peserta berada pada kategori “tidak paham”, mencapai dua puluh dua orang. Kondisi ini menggambarkan bahwa konsep energi terbarukan masih terasa asing di masyarakat. Setelah pelatihan diberikan, pemahaman peserta meningkat sangat signifikan. Mayoritas peserta berpindah ke kategori “paham” sebesar 32% dan “sangat paham” sebesar 68%. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyampaian materi mampu menyentuh kebutuhan mereka. Peningkatan ini mencerminkan antusiasme dan keterbukaan masyarakat terhadap teknologi baru, terutama yang dapat membantu aktivitas pertanian mereka.

Gambar 4 merupakan grafik pengetahuan peserta tentang cara merakit instalasi SCS. Grafik tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan pemahaman peserta yang sangat jelas setelah mengikuti pelatihan merakit instalasi *Solar charge station* (SCS). Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta berada pada kategori “tidak paham” yaitu sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa proses perakitan instalasi masih menjadi hal yang baru dan belum pernah mereka lakukan sebelumnya. Pengenalan komponen, alur kerja instalasi, serta praktik langsung selama kegiatan turut membuka wawasan peserta. Setelah pelatihan, perubahan yang terjadi sangat signifikan.

Hampir seluruh peserta berpindah ke kategori “paham” yaitu sebesar 88%, bahkan beberapa mencapai tingkat “sangat paham” yaitu sebesar 18%. Perubahan ini mencerminkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik sangat efektif bagi masyarakat desa, terutama bagi mereka yang terbiasa bekerja dengan peralatan pertanian.



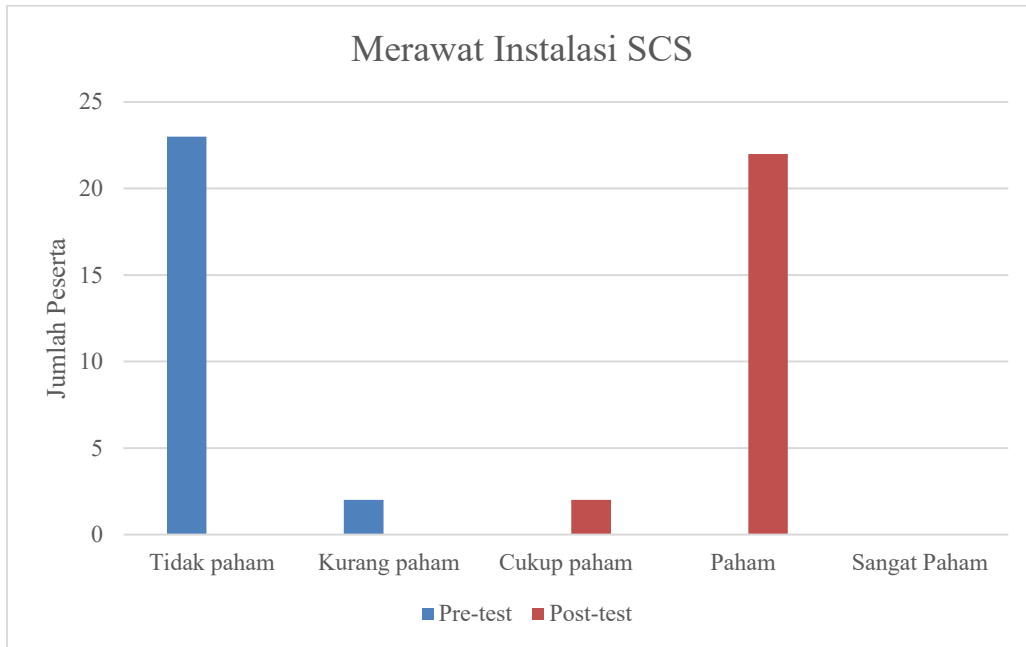
Gambar 4. Pengetahuan Peserta Tentang Cara Merakit Instalasi SCS Sebelum dan Setelah Kegiatan Pelatihan



Gambar 5. Pengetahuan Peserta Tentang Cara Menjalankan Instalasi SCS Sebelum dan Setelah Kegiatan Pelatihan

Gambar 5 menunjukkan pengetahuan peserta tentang bagaimana menjalankan instalasi SCS sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Sebelum kegiatan pelatihan, sebanyak 88% peserta tidak paham tentang cara menjalankan instalasi SCS. Setelah kegiatan, sebanyak 80% peserta paham bahkan sebanyak 20% peserta sangat paham cara menjalankan instalasi SCS. Kegiatan pelatihan

ini telah memberikan dampak positif kepada peserta dengan bertambahnya pengetahuan peserta cara menjalankan instalasi SCS. Hal ini diperlukan agar semua peserta mampu menjalankan instalasi dengan baik dan benar.



Gambar 6. Pengetahuan Peserta Tentang Cara Merawat Instalasi SCS Sebelum dan Setelah Kegiatan Pelatihan

Gambar 6 merupakan pengetahuan peserta tentang cara merawat instalasi SCS sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Grafik tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 92% peserta tidak paham cara merawat instalasi SCS sebelum kegiatan pelatihan. Namun, setelah kegiatan pelatihan, sebanyak 88% peserta paham cara merawat instalasi SCS. Hal ini dibutuhkan agar instalasi SCS yang diberikan mampu dirawat guna memperpanjang umur instalasi seperti yang telah dirancang. Rata-rata peningkatan pengetahuan peserta tentang pemanfaatan energi terbarukan, cara merakit instalasi SCS, cara mengoperasikan SCS dan cara merawat instalasi SCS sebesar 72%.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak nyata bagi petani di Kabupaten Bone melalui penerapan *solar charge station* yang membantu mereka mengisi ulang baterai *sprayer* elektrik secara lebih mudah, murah, dan ramah lingkungan. Pengenalan teknologi ini membuat para peserta merasa lebih percaya diri karena kini mereka memahami cara kerja, cara perawatan, serta manfaat energi surya bagi aktivitas pertanian sehari-hari. Pelatihan yang diberikan membuka wawasan baru bahwa sumber energi bersih dapat diakses dan dimanfaatkan tanpa ketergantungan pada listrik konvensional. Hasil pre-test menunjukkan mayoritas peserta belum memahami materi terkait *solar charge station* (SCS), dengan persentase kategori “tidak paham” mencapai 80–92% pada seluruh indikator. Pemahaman peserta hanya berada pada kategori cukup paham sebesar 8–12%. Setelah pelatihan dilaksanakan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan, di mana seluruh peserta berpindah ke kategori “paham” dan “sangat paham”. Pada indikator pemanfaatan energi terbarukan, 68% peserta berada pada kategori sangat paham, sedangkan pada indikator perakitan dan pengoperasian SCS masing-masing mencapai 88% dan 80% pada kategori paham. Program

ini menjadi pengalaman bersama yang memperkuat semangat kolaborasi antara tim pelaksana dan masyarakat untuk terus mendorong penggunaan teknologi terbarukan demi keberlanjutan pertanian di wilayah mereka.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan melalui Skema Pengabdian LBE Inovasi Fakultas Teknik UNHAS Tahun 2025, Ketua Kelompok Tani Madising, Departemen Teknik Mesin dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam tim pengabdian.

Daftar Pustaka

- Alam, H., Parinduri, L., Masri, M., Pelawi, Z., dan Widya, H. (2024). Pemberdayaan Kelompok Tani Dalam Meningkatkan Hasil Panen Melalui Penerapan Teknologi Mesin Pompa Air Berbasis Energi Surya Di Desa Besar Ii Terjun Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Masyarakat Indonesia (Jumas)*, 3(02), 225-232.
- Annafiyah, A., Anam, S., dan Fatah, M. (2021). Rancang bangun *sprayer* pestisida menggunakan pompa air DC 12 V dan panjang batang penyemprot 6 meter. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 90-99.
- Effendi, R. (2023). Analisis Penggunaan Energi Surya Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (Jutin)*, 6(4), 1298-1302.
- Ferdiansyah, R., Putra, D. N. A. D., Nafi, A. D., dan Tamam, B. (2025). *Solar Panel Charger Battery*. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(4), 47-55.
- Hani, S., Santoso, G., Rusianto, T., Baodai, A. R., Fauzi, R., dan Suryandaru, A. C. (2025). Peningkatan Lahan Pertanian dan Irigasi Menggunakan Tenaga Surya dan Internet Of Things Untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Wonokromo, Kabupaten Bantul. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 8(4), 328-340.
- Hayat, A., Salam, N., Tarakka, R., Aminy, A.Y., Putra, A.E.E., Sule, L., Arsyad, H. dan Amaliyah, N., 2023. Penerangan Tambak Ikan dengan Panel Surya untuk Kemandirian Energi di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 6(2), pp.274-283.
- Hidayat, I., Salim, S., Tolago, A. I., dan Bonok, Z. (2025, September). Pemanfaatan GIS untuk Perencanaan dan Optimasi PLTS Rooftop di Gedung Teknik UNG. In Seminar Nasional Teknik Elektro (Vol. 4, No. 1, pp. 180-191).
- Kusumastuti, S. Y., Wiliyanti, V., Judijanto, L., Rahayu, S., Amna, S., Agus, F., dan Adhikara, C. T. (2025). *Green Technology: Inovasi Teknologi Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Nugroho, A., Abdi, I. F. I., ST, S. P., Sakti, A. M., Diah Wulandari, S. T., Dyah Riandadari, S. T., dan Arifianti, L. S. D. Y. (2025). *Integrasi Energi Terbarukan dan Konversi Energi Cerdas. CV. Penerbit Ilmu Literasi dan Riset (Pilar)*.
- Rauf, R. (2023). *Matahari sebagai Energi Masa Depan Panduan Lengkap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*.

- Santoso, G., Hani, S., Rusianto, T., Wahid, R. M., Sidik, K., dan Wijaya, D. A. (2024). Penerapan teknologi irigasi berbasis tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Dusun Putat, Kapanewon Patuk, Gunungkidul. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 7(3), 359-370.
- Syahid, M., Hayat, A., Kasim, L., dan Amme, R. (2024). Implementasi Kincir Aerator Berbasis Tenaga Surya Pada Tambak Udang di Kabupaten Pangkep. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 10(1), 1-6.

Inovasi Mesin Pencacah Jagung sebagai Solusi Efisien Pakan Ternak untuk Kelompok Tani Jagung di Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru

Zulkifli Djafar^{1*}, Wahyu H. Piarah¹, Zuryati Djafar¹, Taufiqurrahman Zulkifli¹, Fithriyah Arief Wangsa²

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Gowa, Indonesia¹

Program Studi Pengairan, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Makassar,

Makassar, Indonesia²

zulkiflidjafar3065@gmail.com*

Abstrak

Ketersediaan pakan ternak merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas peternakan. Namun, proses pencacahan jagung sebagai bahan utama pakan masih banyak dilakukan secara manual oleh petani di Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan efisiensi pengolahan pakan melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin pencacah jagung. Kegiatan ini melibatkan 20 peserta dari kelompok tani dan peternak setempat dan dilaksanakan selama empat bulan melalui tahapan survei kebutuhan, perancangan dan pembuatan mesin, sosialisasi, pelatihan operasional, serta pendampingan lapangan. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* dengan 10 parameter penilaian. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan dari nilai rata-rata *pre-test* 47,6% menjadi 74,3%, atau meningkat 56%, yang mencerminkan efektivitas pelatihan. Selain itu, efisiensi waktu pencacahan meningkat hingga 60%, dan ukuran cacahan lebih seragam sehingga kualitas pakan meningkat. Kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan teknis, dan produktivitas kelompok tani, serta memperkuat pemanfaatan teknologi tepat guna dalam penyediaan pakan ternak di Desa Kading.

Kata Kunci: Jagung; Kelompok Tani; Mesin Pencacah; Pakan Ternak; Produktivitas.

Abstract

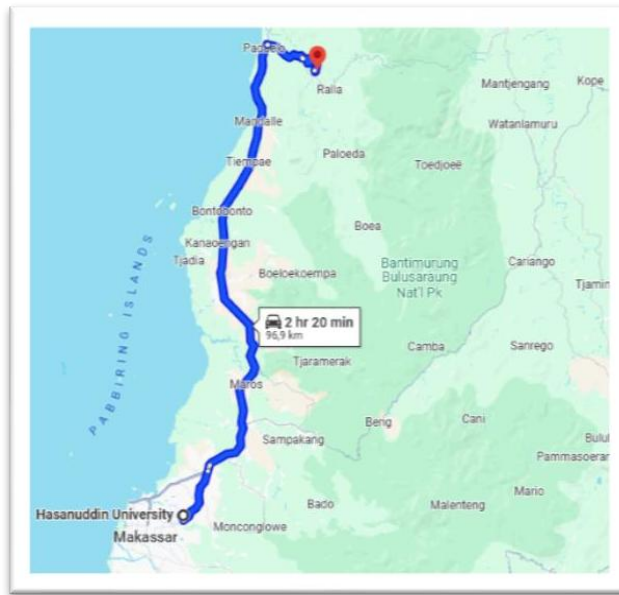
The availability of animal feed is a crucial factor in increasing livestock productivity, but the process of shredding corn, the main ingredient in feed, is still largely done manually by farmers in Kading Village, Tanete Riaja District, Barru Regency. This community service activity aims to improve feed processing efficiency through the application of appropriate technology in the form of a corn shredding machine. The activity involved 20 participants from local farmer and livestock groups and was carried out over four months through the stages of needs survey, machine design and construction, socialization, operational training, and field assistance. Evaluation was conducted using pre-test and post-test instruments with 10 assessment parameters. The results showed a significant increase from the average pre-test score of 47.6% to 74.3%, or an increase of 56%, reflecting the effectiveness of the training. In addition, the efficiency of shredding time increased by 60%, and the shredded size was more uniform, thus improving feed quality. This activity made a significant contribution to improving the knowledge, technical skills, and productivity of farmer groups, as well as strengthening the use of appropriate technology in providing animal feed in Kading Village.

Keywords: Corn; Farmer Group; Chopper Machine; Livestock Feed; Productivity.

1. Pendahuluan

Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru, merupakan mitra utama dalam kegiatan pengabdian ini. Desa ini menjadi salah satu sentra produksi jagung dengan sebagian besar penduduk bergantung pada sektor pertanian. Terdapat 13 kelompok tani aktif, yang menunjukkan potensi besar dalam pengembangan usaha pertanian, namun masih menghadapi berbagai kendala teknis dalam proses produksi dan pascapanen.

Lokasi pengabdian di Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru, berjarak 96,9 km dari kampus Universitas Hasanuddin (Gambar 1). Kabupaten Barru menjadi salah satu fokus utama dari pengabdian masyarakat yang diadakan oleh Universitas Hasanuddin pada tahun 2025. Salah satu permasalahan utama mitra adalah keterbatasan akses terhadap teknologi pengolahan hasil pertanian, terutama dalam proses pencacahan jagung untuk pakan ternak. Kegiatan tersebut masih dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana sehingga memerlukan waktu dan tenaga besar, serta menghasilkan cacahan yang tidak seragam. Kondisi ini berdampak pada rendahnya efisiensi, kapasitas produksi, dan kualitas pakan yang dihasilkan.



Gambar 1. Jarak Universitas Hasanuddin ke Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru (96,9 KM)

Kebutuhan akan teknologi tepat guna menjadi sangat relevan bagi mitra untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas kerja. Oleh karena itu, penerapan mesin pencacah jagung dipilih sebagai solusi yang mampu mengatasi permasalahan utama petani. Mesin ini diharapkan dapat mempercepat proses pencacahan, meningkatkan kapasitas produksi, dan mengurangi beban kerja petani. Selain itu, pelatihan penggunaan dan perawatan mesin diberikan agar kelompok tani mampu mengoperasikan teknologi tersebut secara mandiri dan berkelanjutan.

2. Latar Belakang

Kabupaten Barru merupakan salah satu kabupaten yang ada di Sulawesi Selatan yang mempunyai luas 1.174,70 km² secara administratif terbagi menjadi 7 kecamatan 55 desa dan 14 kelurahan. Pengembangan sektor pertanian di wilayah pedesaan tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan lahan dan sumber daya manusia, tetapi juga ditentukan oleh tingkat adopsi teknologi yang digunakan oleh petani (Dinas Kesehatan Kabupaten Barru, 2023). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa produktivitas pertanian, termasuk komoditas jagung, sangat dipengaruhi oleh efektivitas proses pascapanen seperti pengeringan, pemipilan, dan pencacahan bahan pakan (Fitrawati dkk., 2023). Ketidakefisienan pada tahapan ini dapat menyebabkan peningkatan biaya kerja, rendahnya mutu hasil olahan, serta kerugian ekonomi bagi petani (Lestari & Hasanuddin, 2020; Muliana, 2022).

Dalam konteks teknologi tepat guna, konsep *appropriate technology* menekankan bahwa penggunaan alat sederhana namun efisien dapat meningkatkan kapasitas produksi masyarakat tanpa menciptakan ketergantungan teknologi yang tinggi (Hidayat & Jannah, 2021; Basalamah dkk., 2023; Maru dkk., 2024). Mesin pencacah jagung merupakan salah satu bentuk teknologi tepat guna yang dirancang untuk menjawab masalah rendahnya produktivitas dan tingginya beban kerja petani dalam proses pengolahan pakan ternak. Sari dkk. (2022) & Djunaidi (2023) juga menegaskan bahwa mesin pencacah multifungsi mampu meningkatkan kecepatan produksi. Herlina & Sunaryo (2022) juga menyatakan bahwa mesin ini menghasilkan cacahan yang lebih seragam sehingga kualitas pakan dapat terjaga.

Berdasarkan teori tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupaya mengintegrasikan teknologi tepat guna ke dalam sistem agribisnis petani jagung di Desa Kading. Penerapan mesin pencacah jagung tidak hanya bertujuan mengatasi hambatan teknis yang selama ini dialami petani, tetapi juga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu, menekan biaya operasional, dan memperbaiki kualitas pakan ternak. Dengan demikian, kegiatan ini memiliki kontribusi strategis dalam mendukung peningkatan produktivitas pertanian lokal dan kesejahteraan kelompok tani

3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru. Kegiatan ini memiliki beberapa empat tahapan meliputi identifikasi masalah dan survei lapangan, perancangan dan pembuatan alat, sosialisasi dan pelatihan, serta pendampingan dan evaluasi. Semua tahapan ini dimulai dari bulan Mei-September 2025.

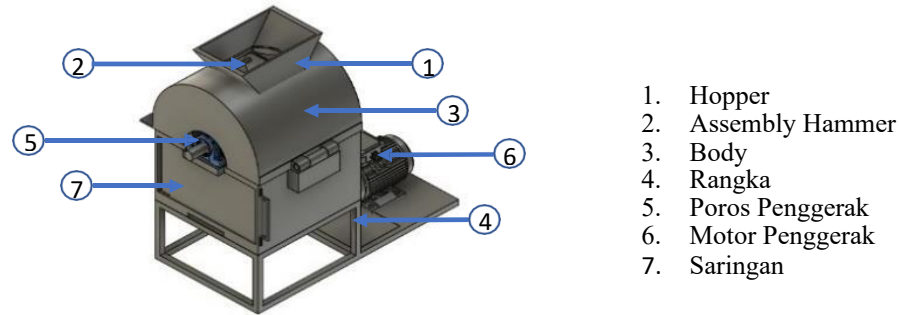
3.1 Identifikasi Masalah dan Survei Lapangan

Pada tahapan ini, tim melakukan identifikasi masalah yang dihadapi oleh mitra. Tim mengumpulkan informasi berupa data dari berbagai sumber, seperti BPS Kabupaten Barru 2022-2025, Dinas Pertanian Kabupaten Barru 2023, Pemerintah Kabupaten Barru 2024, dan beberapa jurnal terkait. Selain pengumpulan data sekunder, tim juga langsung melakukan survei ke lapangan dan berdiskusi dengan pemerintah desa serta kelompok tani tentang masalah yang dihadapi oleh mitra.

3.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

Dari hasil identifikasi masalah dan survei lapangan, tim pengabdian memberikan solusi berupa teknologi tepat guna yaitu mesin pencacah jagung. Adapun rancangan mesin dapat dilihat pada Gambar 2.

Mesin pencacah jagung yang ingin dirancang dengan dimensi 70 x 60 x 110 cm dan menggunakan motor penggerak 5,5 HP. Dimana pisau digunakan 2 tipe yaitu, pisau yang tajam 2 bilah dan pisau *hammer* 8 buah, dimana semua pisau itu tersambung di dalam poros dan biasa disebut *Assembly Hammer*. Secara garis besar mekanisme kerja mesin ini terbagi atas 4 yaitu:



Gambar 2. Rancangan Mesin Pencacah Jagung

- 1) Masuknya biji jagung melalui *hopper*. *Hopper* adalah wadah yang berbentuk corong yang bagian atasnya lebar dan bagian bawahnya kecil sebagai tempat masuknya bahan sebelum proses pencacahan.
- 2) Setelah biji jagung melalui *hopper*, biji jagung akan dicacah oleh beberapa pisau *hammer* yang melekat pada poros yang bergerak kencang. Poros ini bergerak karena tersambung dengan motor penggerak menggunakan *pulley* dan *belt*.
- 3) Proses pencacahan akan terus berlangsung di dalam *body* mesin sampai biji jagung hasil cacahan berukuran sesuai dengan lubang saringan yang kita buat, disini kami menggunakan saringan 3 mm.
- 4) Setelah dimensi dari cacahan jagung sudah sama atau lebih kecil dari ukuran lubang saringan yang digunakan, hasil cacahan jagung akan jatuh kebawah dan keluar mengikuti saluran keluar yang telah disediakan.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian kegiatan dilakukan melalui evaluasi pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk mendapatkan analisis deskriptif kuantitatif. Sebanyak 20 peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian berpartisipasi dalam pengisian kedua instrumen tersebut. *Pre-test* diberikan sebelum sesi penyampaian materi dan demonstrasi alat, sementara *post-test* diberikan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai.

Instrumen evaluasi terdiri dari 10 butir pertanyaan yang mencakup tiga aspek utama, yaitu:

- Pengetahuan dasar mengenai pemanfaatan jagung sebagai bahan pakan ternak
- Pemahaman terkait fungsi dan prinsip kerja mesin pencacah jagung, dan
- Keterampilan dasar penggunaan dan perawatan alat.

Pertanyaan berbentuk *multiple choice* dengan empat pilihan jawaban (A–D). Skor diberikan berdasarkan jumlah jawaban benar, dengan rentang nilai 0–100. Perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta sebagai indikator utama keberhasilan pelatihan.

Metode pengukuran ini memungkinkan evaluasi yang objektif terhadap efektivitas penyampaian materi dan demonstrasi alat, serta memberikan gambaran mengenai tingkat pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan (Rahmawati, 2020; Putra & Wibowo, 2021; Sukanto, 2021).

3.4 Sosialisasi dan Pelatihan

Pada tahap ini tim melakukan sosialisasi dan pelatihan di Desa Kading, Kecamatan Tante Riaja, Kabupaten Barru, pada tanggal 2 September 2025. Kegiatan ini dipimpin langsung oleh Prof. Dr. Ir. Zulkifli Djafar M.T. yang menjelaskan manfaat serta cara pengoperasian mesin pencacah. Mesin ini tidak hanya dapat digunakan untuk mencacah jagung, tetapi juga berbagai bahan pakan ternak lainnya, seperti rumput gajah, sehingga sangat membantu peternak dalam mengolah pakan yang lebih efisien, praktis, dan bernilai guna tinggi. Kehadiran beliau beserta tim disambut hangat oleh Kepala Desa Kading, Bapak H. Akmaluddin, S.Sos, kelompok tani, dan masyarakat Desa Kading. Adapun foto dokumentasi pada saat kegiatan berlangsung dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto-Foto Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan tentang Mesin Pencacah Jagung di Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru.

Sosialisasi ini dihadiri oleh Kepala Desa, Staf Desa, beberapa kelompok tani, dan warga Desa Kading. Selain itu, Ketua Gapoktan, Basri Jelle, menyempatkan hadir dalam kegiatan pengabdian ini. Kegiatan diikuti oleh 20 peserta yang terdiri dari kelompok tani dan peternak setempat. Sosialisasi bertujuan untuk memperkenalkan mesin tepat guna yang telah dibuat oleh tim yang dimana berfungsi sebagai alat pencacah biji-bijian seperti jagung, kedelai dan sekaligus sebagai pencacah rumput-rumputan sebagai solusi efisien pakan ternak. Sehingga diharapkan kehadiran alat ini bisa meningkatkan produktivitas dan nilai tambah dari hasil-hasil pertanian dari Desa Kading khususnya jagung.

Setelah melakukan sosialisasi tentang teknologi tepat guna khususnya untuk mesin pencacah jagung, tim pengabdian mendemonstrasikan penggunaan alat. Demonstrasi dipimpin oleh Prof. Dr. Ir. Zulkifli Djafar, M.T., dengan di bantu oleh anggota tim lainnya, termasuk dosen dan

mahasiswa Universitas Hasanuddin yang tergabung dalam kegiatan ini. Bahan yang digunakan untuk membuat pakan ternak yaitu berupa biji jagung dan rumput gajah. Biji jagung dimasukkan kedalam *hopper* sebagai tempat masuk bahan sebelum dicacah menjadi pakan ternak berukuran 3 mm, sesuai dengan besar lubang saringan yang digunakan. Sementara itu, rumput gajah dicacah menjadi pakan ternak untuk kambing dan sapi dengan ukuran hasil cacahan yaitu 10 mm.

3.5 Pendampingan dan Evaluasi

Tahap ini adalah tahap akhir dari kegiatan yaitu melakukan monitoring terhadap penggunaan alat dalam kurun waktu 1 bulan. Monitoring ini mencakup evaluasi terkait kendala teknis maupun nonteknis yang muncul saat menggunakan mesin pencacah jagung yang telah dibuat oleh tim pengabdian.

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan ini mendapat respon positif dari masyarakat, khususnya Kelompok Tani Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa:

- Waktu pencacahan jagung berkurang 60% dibanding cara manual.
- Ukuran cacahan lebih seragam sehingga memperbaiki kualitas campuran pakan.
- Tingkat kepuasan peserta pelatihan mencapai 90% (berdasarkan kuesioner).

Dari segi ekonomi, alat pencacah ini dapat mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan produktivitas peternak. Selain itu, masyarakat memiliki keterampilan baru dalam pengoperasian dan perawatan alat. Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden pelatihan mesin pencacah jagung. Responden dalam kegiatan ini merupakan 20 anggota kelompok tani dan peternak dari Desa Kading, yang menjadi sasaran utama program pengabdian. Seluruh responden terlibat aktif dalam proses penyuluhan, demonstrasi penggunaan mesin, dan pengisian *pre-test* serta *post-test*. Identitas responden dikelompokkan berdasarkan variabel dasar yang relevan dengan kegiatan, seperti usia, jenis pekerjaan (petani/peternak), dan pengalaman dalam pengolahan pakan, untuk memastikan bahwa peserta merupakan pihak yang secara langsung membutuhkan dan akan memanfaatkan mesin pencacah jagung dalam aktivitas pertanian mereka.

Tabel 1. Karakteristik Responden Pelatihan Mesin Pencacah Jagung

No.	Karakteristik	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin	Laki-Laki	14 orang	70%
		Perempuan	6 orang	30%
		Total	20 orang	100%
2.	Usia	< 25 tahun	0 orang	0%
		25-40 tahun	11 orang	55%
		41-55 tahun	7 orang	35%
		> 55 tahun	2 orang	10 %
		Total	20 orang	100%
3.	Pekerjaan Utama	Petani	8	40%
		Peternak	3	15%
		Pedagang	4	20%
		Staf desa	2	10%
		Karyawan honorer	2	10%

No.	Karakteristik	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
		Wiraswasta	1	5%
		Total	20 orang	100%

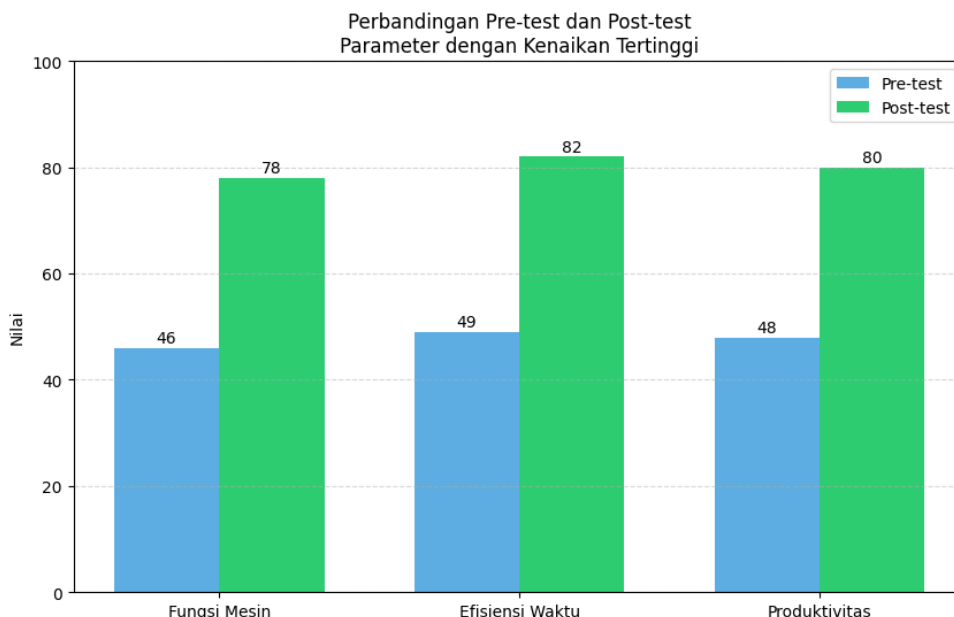
Evaluasi dilakukan terhadap 20 responden untuk mengetahui peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan pemanfaatan mesin pencacah jagung. Pengukuran dilakukan melalui instrumen *pre-test* dan *post-test* yang terdiri dari 10 parameter pertanyaan terkait pemanfaatan bahan pakan, prinsip kerja mesin, komponen alat, hingga aspek perawatan. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada seluruh parameter (Tabel 2). Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 47,6 meningkat menjadi 74,3 pada *post-test*, atau mengalami kenaikan sebesar 56%.

Tabel 2. Perbandingan Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Berdasarkan Parameter Pertanyaan

No.	Parameter Pertanyaan	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Kenaikan (%)
1.	Pengetahuan dasar jagung sebagai pakan ternak	45	70	55,6%
2.	Fungsi mesin pencacah jagung	46	78	69,6%
3.	Komponen mesin pencacah jagung	44	72	63,6%
4.	Prinsip kerja mesin pencacah	48	76	58,3%
5.	Keamanan penggunaan mesin	50	80	60,0%
6.	Manfaat hasil cacahan untuk pakan ternak	47	75	59,6%
7.	Efisiensi waktu kerja dengan mesin pencacah	49	82	67,3%
8.	Teknik perawatan dasar mesin	46	72	56,5%
9.	Jenis bahan yang dapat dicacah	45	74	64,4%
10.	Dampak penggunaan mesin terhadap produktivitas	48	80	66,7%

Parameter dengan peningkatan tertinggi terdapat pada:

- 1) Fungsi mesin pencacah jagung (69,6%)
- 2) Efisiensi waktu kerja (67,3%)
- 3) Dampak terhadap produktivitas (66,7%)

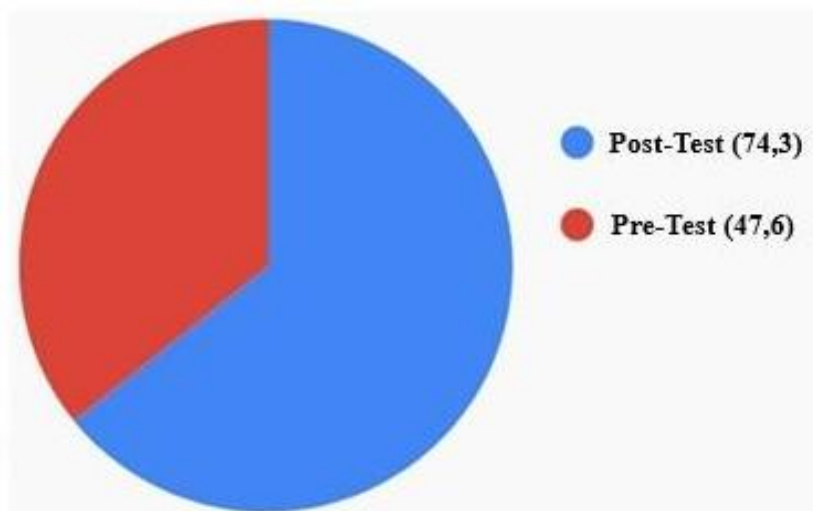


Gambar 4. Perbandingan *Pre-test* dan *Post-test* Parameter dengan Kenaikan Tertinggi

Hasil evaluasi dalam bentuk grafik diperlihatkan pada Gambar 4 yang menunjukkan peningkatan pengetahuan paling tinggi terjadi pada aspek fungsi mesin, efisiensi waktu kerja, dan pengaruh mesin terhadap produktivitas petani. Hal ini menunjukkan bahwa peserta pelatihan tidak hanya memahami konsep dasar penggunaan mesin pencacah, tetapi juga mampu mengaitkan manfaatnya secara praktis dalam kegiatan usaha tani mereka. Peningkatan skor pada parameter efisiensi waktu dan produktivitas juga mencerminkan bahwa demonstrasi langsung yang dilakukan selama pelatihan memberikan pemahaman yang lebih kuat mengenai keunggulan penggunaan mesin dibandingkan metode manual. Secara keseluruhan, kegiatan pelatihan dinilai sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan peserta.

Nilai rata-rata *pre-test* responden adalah 47,6, menunjukkan bahwa sebagian peserta masih memiliki pemahaman terbatas terhadap pemanfaatan jagung dan penggunaan mesin pencacah. Setelah penyuluhan diberikan, nilai rata-rata meningkat menjadi 74,3, dengan peningkatan sebesar 26,7 poin atau sekitar 56%. Seluruh responden mengalami kenaikan nilai dibandingkan saat *pre-test*, sehingga menunjukkan bahwa materi penyuluhan dapat diterima dengan baik (Gambar 5). Gambar ini menunjukkan perbandingan nilai rata-rata keseluruhan *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh dari 20 responden terhadap 10 parameter pertanyaan.

Selain peningkatan nilai, hasil pengisian pada bagian “Pemanfaatan Mesin Pencacah Jagung” dan “Dampak serta Manfaat” juga memperlihatkan bahwa peserta memahami berbagai bentuk pakan yang dapat dihasilkan oleh mesin, seperti tepung jagung, hasil cacahan, dan fermentasi. Peserta juga menilai bahwa mesin tersebut membantu mempercepat proses pembuatan pakan dan mengefisienkan penggunaan tenaga kerja. Dengan demikian, kegiatan edukasi dan demonstrasi yang dilakukan dalam pelatihan ini terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta mengenai pemanfaatan teknologi tepat guna untuk pengolahan pakan ternak.



Gambar 5. Rata-Rata *Pre-test* dan *Post-test* terhadap Parameter Rata-Rata Keseluruhan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan dan demonstrasi penggunaan mesin pencacah jagung berpengaruh nyata terhadap peningkatan pengetahuan peserta. Peningkatan rata-rata nilai sebesar 56% menandakan bahwa metode penyampaian yang digunakan, terutama demonstrasi langsung, sangat efektif dalam membantu peserta memahami materi. Hasil ini sejalan dengan konsep *learning by doing*, dimana proses belajar akan lebih optimal ketika peserta terlibat langsung dalam praktik penggunaan alat. Peserta dapat melihat, mencoba, serta merasakan manfaat mesin secara nyata, sehingga pemahaman mereka berkembang dengan cepat.

Dari sisi manfaat, peserta menilai bahwa mesin pencacah jagung mampu mempercepat proses pengolahan pakan ternak, menghemat tenaga, serta menghasilkan pakan dengan kualitas yang lebih baik. Hal ini mendukung teori *appropriate technology* yang menyatakan bahwa teknologi sederhana namun tepat guna dapat membantu meningkatkan produktivitas masyarakat, khususnya petani dan peternak di pedesaan.

Meskipun demikian, kegiatan ini memiliki keterbatasan, yaitu belum dilakukan pengukuran jangka panjang untuk melihat keberlanjutan penggunaan mesin setelah pelatihan. Namun, peningkatan pemahaman yang terlihat dari data *post-test* menunjukkan potensi positif bagi keberlanjutan adopsi teknologi ini.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui penerapan mesin pencacah jagung terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas petani dan efisiensi penyediaan pakan ternak di Desa Kading. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pengetahuan peserta sebesar 56%, yaitu dari nilai rata-rata *pre-test* 47,6% menjadi *post-test* 74,3%. Selain itu, efisiensi waktu pencacahan meningkat hingga 60% dibandingkan metode manual, dan seluruh peserta mampu mengoperasikan mesin secara mandiri setelah pelatihan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna memberikan dampak nyata terhadap peningkatan keterampilan, produktivitas, dan kualitas hasil olahan pakan.

Sebagai keberlanjutan program, direkomendasikan agar kelompok tani memperoleh pelatihan lanjutan terkait perawatan mesin, manajemen operasional, serta optimalisasi penggunaan alat untuk berbagai bahan pakan. Dukungan pendampingan berkala juga penting untuk memastikan

mesin tetap berfungsi maksimal dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat Desa Kading.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Hasanuddin melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM UNHAS) atas dukungan pendanaan kegiatan ini melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025, **Kontrak No.: [02073/UN4.22/PM.01.01/2025]**. Terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah Desa Kading, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru, serta seluruh kelompok tani sebagai mitra kegiatan yang telah berpartisipasi aktif. Penghargaan diberikan kepada tim pelaksana dan mahasiswa yang terlibat atas kontribusi dan dedikasi selama kegiatan berlangsung. Kolaborasi ini diharapkan terus berlanjut untuk pengembangan teknologi tepat guna di masyarakat.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Barru. (2022). *Statistik Desa Kading*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Barru.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Barru. (2024). *Kecamatan Tanete Riaja dalam Angka 2024*. Barru: BPS Kabupaten Barru.
- Basalamah, S., Rahmat, R., dan Abdullah, A. (2023). Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pencacah Hijauan untuk Peternak Sapi di Pedesaan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 7(2), 112–120
- Dinas Pertanian Kabupaten Barru. (2023). *Program Pengembangan Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Barru*. Dinas Pertanian Kabupaten Barru.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Barru. (2023). *Laporan Pembangunan Kesehatan di Kabupaten Barru*. Dinas Kesehatan Kabupaten Barru.
- Djunaidi, A. (2023). *Evaluasi Efisiensi Mesin Pakan Ternak Berbasis Motor Bensin*. Disertasi. Universitas Brawijaya.
- Fitrawati, Ilsan, M., Rasyid, R. (2023). Analisis Ekonomi dan Prospek Pengembangan Usahatani Jagung (*Zea Mays L.*) di Kabupaten Barru. *Wiratani: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, Vol 6 No. 2: Desember.pp 137-146.
- Herlina, N., dan Sunaryo, A. (2022). *Dasar-Dasar Teknologi Pascapanen*. Malang: UB Press.
- Hidayat, F., dan Jannah, M. (2021). Inovasi Alat Pencacah Bahan Pakan dalam Meningkatkan Produktivitas Peternak Sapi Potong. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 12(4), 325–332.
- Lestari, D., dan Hasanuddin, A. (2020). Pengaruh Ukuran Cacahan terhadap Kualitas Pakan Fermentasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Indonesia*, 12(1), 22–30.
- Maru, R., Lumenta, R., dan Tumiwa, J. (2024). Rancang Bangun Mesin Pencacah Jagung untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 45–53.
- Muliana, R. (2022). Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani melalui Adopsi Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Pengabdian Indonesia*, 4(3), 115–124.
- Pemerintah Kabupaten Barru. (2024). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Barru 2021-2026*. Pemerintah Kabupaten Barru.
- Putra, A., dan Wibowo, R. (2021). Analisis Kinerja Mesin Pencacah Hijauan untuk Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Peternakan*, 8(2), 55–63.
- Rahmawati, S. (2020). Pengembangan Mesin Pencacah Jagung untuk Petani Skala Kecil.

Tesis. Universitas Negeri Makassar.

Sari, D. P., Nugroho, A., dan Prasetyo, M. (2022). Analisis Efisiensi Mesin Pencacah Multifungsi untuk Pengolahan Pakan Ternak di Tingkat Petani. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 25(3), 211–220.

Sukanto, R. (2021). *Teknologi Tepat Guna dalam Pengembangan Pertanian*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Edukasi dan Optimalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Desa Mattiro Baji, Pulau Satangnga, Kabupaten Takalar

Wahyu Ramadhani Gusti*, Firman, Supriadi, Andi Alam Nur
Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
wahyu.ramadhani.gusti@unm.ac.id*

Abstrak

Desa Mattiro Baji di Pulau Satangnga, Kabupaten Takalar, merupakan wilayah kepulauan yang menghadapi keterbatasan akses energi listrik akibat posisi geografisnya yang terpisah dari daratan utama. Sistem pembangkit listrik di desa ini sebagian besar bergantung pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan generator diesel (genset). Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk melakukan edukasi dan pemeriksaan kondisi operasional PLTS yang masih berfungsi. Metode pelaksanaan mencakup observasi langsung terhadap tiga sistem pembangkit, yaitu PLTS induk berkapasitas 30 kWh, PLTS kecil 3 kWh, serta satu sistem PLTS PLN dengan keluaran ± 1 kWh. Hasil pengecekan menunjukkan bahwa PLTS induk mengalami kerusakan pada inverter, PLTS kecil masih beroperasi meskipun efisiensinya menurun akibat penumpukan debu dan kapasitas baterai yang melemah, sementara sistem PLTS PLN berfungsi dengan baik. Kegiatan lain yang dilakukan adalah edukasi mengenai PLTS yang diikuti oleh delapan perwakilan sebagai peserta berdasarkan arahan kepala desa. Edukasi ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemeliharaan rutin, kebersihan panel surya, dan pengelolaan beban listrik secara efisien. Rerata peningkatan melalui uji *pre-test* dan *post-test* mencapai 61% yang menunjukkan efektivitas kegiatan edukasi. Melalui pendekatan ini, keberlanjutan sistem energi terbarukan di desa kepulauan dapat diperkuat, sekaligus mendukung upaya transisi energi bersih dan pemerataan akses listrik di wilayah 3T Indonesia.

Kata Kunci: Energi Terbarukan; Pemberdayaan Masyarakat; Pemeliharaan PLTS; Transisi Energi Bersih; Wilayah Kepulauan.

Abstract

Mattiro Baji Village, located on Satangnga Island in Takalar Regency, is a coastal area facing limited access to electricity due to its geographical isolation from the mainland. The village's power supply primarily relies on Solar Power Plants (SPP) and diesel generators. This community service program aimed to provide education and conduct operational inspections of functional SPP systems. The implementation method involved direct observation of three power systems: a main SPP with a capacity of 30 kWh, a smaller SPP with a capacity of 3 kWh, and a grid-connected SPP system supplying approximately 1 kWh. The inspection results showed that the main SPP experienced an inverter failure, while the small SPP remained operational, albeit with reduced efficiency due to accumulated dust and decreased battery capacity. In contrast, the grid-connected SPP system operated optimally. The other activity carried out was an educational session on the SPP, which was attended by eight representatives as participants based on the village head's recommendation. This educational initiative successfully increased community awareness regarding the importance of regular maintenance, solar panel cleanliness, and efficient electrical load management. The average improvement, as measured through pre-test and post-test evaluations, reached 61%, indicating the effectiveness of the educational program. Through this approach, the sustainability of renewable energy systems in island communities can be strengthened, supporting Indonesia's clean energy transition and equitable electricity access in remote, frontier, and outermost (3T) regions.

Keywords: Renewable Energy; Community Empowerment; SPP Maintenance; Clean Energy Transition; Archipelagic Regions.

1. Pendahuluan

Akses energi listrik yang memadai merupakan prasyarat fundamental dalam mendukung pembangunan sosial, ekonomi, dan pendidikan, khususnya di wilayah kepulauan dan terpencil. Ketersediaan energi listrik tidak hanya berfungsi sebagai penunjang kebutuhan rumah tangga,

tetapi juga berperan penting dalam peningkatan produktivitas ekonomi masyarakat, penyediaan layanan publik, serta penguatan aktivitas pendidikan dan sosial. Berbagai studi menunjukkan bahwa keterbatasan akses listrik berdampak langsung terhadap rendahnya kualitas hidup masyarakat dan memperlebar kesenjangan pembangunan antarwilayah (Pugu, Judijanto, & Bungai, 2024).

Indonesia sebagai negara kepulauan menghadapi tantangan besar dalam pemerataan akses energi, terutama di wilayah dengan karakteristik Tertinggal, Terdepan, dan Terluar (3T). Keterbatasan jaringan listrik utama (*grid*) menyebabkan banyak desa kepulauan bergantung pada sistem pembangkit listrik mandiri berbasis energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* atau *mini-grid* (Rachman dkk., 2024). Meskipun teknologi ini telah banyak diimplementasikan, berbagai permasalahan teknis dan nonteknis masih kerap terjadi, antara lain keterbatasan pemeliharaan, rendahnya kapasitas teknis pengguna, serta kurangnya manajemen sistem yang berkelanjutan (Wibisono, Lovett, & Chairani, 2024).

Desa Mattiro Baji, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, yang terletak di Pulau Satangnga, Kabupaten Takalar, merupakan salah satu desa kepulauan yang telah memiliki sistem PLTS sebagai sumber listrik utama. Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar sistem pembangkit tidak berfungsi optimal akibat kerusakan inverter, penurunan kapasitas baterai, serta panel surya yang tidak pernah dibersihkan dan terhalang vegetasi. Kondisi geografis desa yang terpisah dari daratan utama (Tiro, 2022), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, memperkuat ketergantungan masyarakat terhadap sistem PLTS yang ada di pulau.



Gambar 1. Tangkapan Layar Google Earth Pulau Satangnga

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa tantangan utama tidak hanya terletak pada ketersediaan teknologi, tetapi juga pada aspek pengelolaan, pemeliharaan, dan kapasitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mitra melalui edukasi pemeliharaan dasar PLTS, manajemen energi, serta pemeriksaan teknis sistem pembangkit yang masih beroperasi. Kegiatan ini merupakan bagian dari implementasi Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) antara Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FT UNM dan mitra desa dalam mendukung kemandirian energi terbarukan serta keberlanjutan sistem kelistrikan di wilayah kepulauan.

2. Latar Belakang

2.1 PLTS sebagai Solusi Elektrifikasi Wilayah Kepulauan

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sistem mandiri (*off-grid*) dan sistem jaringan terbatas (*mini-grid*) merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan listrik. Sistem ini banyak diterapkan di wilayah kepulauan dan daerah terpencil yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik utama. Sistem PLTS memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi utama dan terdiri atas panel surya, inverter, baterai penyimpanan, serta sistem manajemen energi yang saling terintegrasi (Barsei *et al.*, 2024). Keunggulan utama teknologi ini terletak pada fleksibilitas skala daya, kemudahan instalasi, serta dampak lingkungan yang relatif rendah dibandingkan pembangkit berbasis bahan bakar fosil. Oleh karena itu, PLTS menjadi pilihan strategis dalam mendukung peningkatan rasio elektrifikasi dan transisi energi bersih di wilayah 3T.

2.2 Permasalahan Teknis dan Operasional Sistem PLTS

Meskipun memiliki potensi besar, implementasi PLTS di desa terpencil masih menghadapi berbagai permasalahan teknis dan operasional. Panel surya yang tidak dibersihkan secara berkala dapat mengalami penurunan efisiensi akibat akumulasi debu dan kotoran. Bayangan dari vegetasi di sekitar instalasi juga dapat mengurangi intensitas radiasi matahari yang diterima panel. Selain itu, degradasi kapasitas baterai penyimpanan dan kerusakan inverter sering menyebabkan sistem tidak mampu menyuplai energi secara optimal. Berbagai studi menunjukkan bahwa permasalahan tersebut umumnya diperparah oleh keterbatasan pengetahuan masyarakat dalam pemeliharaan dan pengoperasian sistem PLTS (Pugu *et al.*, 2024; Wibisono *et al.*, 2024).

2.3 Peran Edukasi dan Partisipasi Masyarakat

Keberlanjutan sistem PLTS di wilayah pedesaan sangat dipengaruhi oleh tingkat partisipasi dan kapasitas masyarakat sebagai pengguna sekaligus pengelola sistem. Pendekatan berbasis komunitas menekankan pentingnya keterlibatan aktif masyarakat dalam pengambilan keputusan, pemeliharaan rutin, serta pengelolaan beban energi. Edukasi teknis yang berkelanjutan terbukti mampu meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab masyarakat terhadap infrastruktur energi yang tersedia (Muslimin dkk., 2024). Tanpa dukungan edukasi yang memadai, sistem PLTS berisiko tidak berfungsi optimal dan mendorong masyarakat kembali bergantung pada sumber energi konvensional seperti genset diesel (Hendarko *et al.*, 2024).

2.4 Urgensi Intervensi Edukatif dan Teknis

Berbagai penelitian menegaskan bahwa intervensi yang mengombinasikan edukasi masyarakat dan pemeriksaan teknis sistem pembangkit merupakan pendekatan yang efektif dalam menjaga keberlanjutan PLTS. Pemeriksaan teknis memungkinkan identifikasi dini terhadap penurunan kinerja komponen utama. Lebih lanjut, edukasi memperkuat kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sistem secara mandiri. Pendekatan terintegrasi ini tidak hanya meningkatkan keandalan sistem listrik, tetapi juga mendukung kemandirian energi dan keberlanjutan pembangunan desa (Muslimin dkk., 2025). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada edukasi dan optimalisasi teknis PLTS menjadi sangat relevan untuk diterapkan di wilayah kepulauan.

3. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Mattiro Baji, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Pulau Satangnga, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah ini merupakan salah satu desa kepulauan dengan sistem kelistrikan mandiri yang mengandalkan PLTS dan generator diesel (genset) sebagai sumber utama energi listrik bagi masyarakat. Pengabdian dilakukan secara mandiri oleh tim dosen dan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Makassar dengan dukungan mitra masyarakat Desa Mattiro Baji. Waktu pelaksanaan kegiatan berlangsung selama 1 bulan, mencakup tahap observasi awal, pelaksanaan lapangan, hingga evaluasi dan pelaporan hasil kegiatan.

Pendekatan kegiatan menggunakan metode partisipatif berbasis masyarakat (*Participatory Rural Appraisal*) yang menekankan keterlibatan aktif warga dan pelaksana dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga memiliki rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap keberlanjutan sistem energi yang telah dibangun. Secara garis besar, pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahap utama yaitu, persiapan dan survei awal, sosialisasi dan edukasi, implementasi teknis dan optimalisasi sistem, serta evaluasi.

3.1 Tahap Persiapan dan Survei Awal

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data lapangan untuk memperoleh gambaran kondisi sistem pembangkit listrik di Desa Mattiro Baji. Kegiatan diawali dengan wawancara kepada warga lokal yang berkuliah di kampus guna memperoleh informasi awal terkait penggunaan dan pengelolaan sistem PLTS dan genset di desa tersebut. Selanjutnya, tim menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan observasi dan pemeriksaan teknis di lokasi. Tim pengabdian kemudian menuju lokasi kegiatan menggunakan sarana transportasi laut yang disediakan oleh masyarakat setempat. Setibanya di lokasi, tim melaksanakan observasi langsung dan pemeriksaan teknis terhadap komponen utama PLTS, meliputi panel surya, baterai, *Solar Charge Controller* (SCC), inverter, serta sistem pendukung lainnya. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi operasional dan menjadi dasar dalam pelaksanaan edukasi serta pemberian rekomendasi teknis pada tahap selanjutnya.

3.2 Tahap Sosialisasi dan Edukasi

Kegiatan ini berfokus pada peningkatan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya perawatan rutin sistem PLTS dan efisiensi penggunaan energi. Materi sosialisasi mencakup definisi energi surya, cara kerja energi alam (sistem PLTS), membersihkan panel surya, pemeliharaan baterai, serta manajemen beban listrik rumah tangga agar konsumsi daya tetap stabil. Kegiatan dilakukan melalui sesi diskusi interaktif. Sebanyak delapan orang mengikuti sesi ini sesuai arahan kepala desa, sementara beberapa warga lainnya tidak dapat hadir karena sedang melaut. Pada tahap sosialisasi, dilakukan pula pengambilan data menggunakan metode sederhana melalui tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) untuk mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik peserta yang berasal dari masyarakat umum dengan latar belakang pendidikan yang beragam. Oleh karena itu, diperlukan instrumen evaluasi yang mudah dipahami, praktis, dan tidak membebani peserta. Setiap peserta menjawab delapan pernyataan terkait pemahaman dasar dan keterampilan teknis PLTS. Terdapat dua pilihan jawaban yaitu “mengetahui” (skor 1) dan “tidak mengetahui” (skor 0). Hasil kedua tes kemudian dibandingkan untuk melihat peningkatan kemampuan secara kuantitatif.

3.3 Tahap Implementasi Teknis dan Optimalisasi Sistem

Tahap ini merupakan kegiatan inti, di mana tim pengabdian melakukan pemeriksaan teknis pada sistem PLTS dan genset yang masih beroperasi. Beberapa tindakan yang dilakukan meliputi pengukuran tegangan keluaran panel, inspeksi kondisi kabel dan konektor, pengecekan kapasitas baterai, serta identifikasi sumber gangguan seperti bayangan pohon kelapa yang menghalangi sinar matahari. Tim bersama masyarakat juga melakukan pembersihan panel surya yang tidak pernah dibersihkan sejak awal pemasangan. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan energi matahari dan memperpanjang umur sistem PLTS.

3.4 Tahap Evaluasi

Evaluasi teknis dilaksanakan melalui observasi lapangan terhadap sistem PLTS dan generator yang digunakan masyarakat. Tim melakukan pemeriksaan visual dan fungsional terhadap kondisi fisik panel surya, kebersihan permukaan panel, sambungan kabel, kondisi baterai, serta komponen pendukung lainnya untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan aman dan sesuai dengan kebutuhan harian masyarakat. Selain itu, diskusi dilakukan bersama masyarakat dan pengelola listrik lokal untuk mengidentifikasi kendala teknis yang masih dihadapi serta menilai kesesuaian praktik pemeliharaan yang diterapkan dengan panduan yang telah diberikan selama kegiatan edukasi. Indikator keberhasilan evaluasi teknis ditunjukkan oleh teridentifikasinya jenis kerusakan, kendala teknis, serta kondisi komponen utama sistem. Selain itu, terdapat peningkatan pemahaman praktik pemeliharaan dengan materi yang telah diberikan.

Evaluasi peningkatan pemahaman masyarakat dilakukan menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* sederhana. *Pre-test* diberikan kepada peserta sebelum kegiatan sosialisasi dimulai, sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah seluruh rangkaian edukasi dan pendampingan selesai (Pratiwi dkk., 2025). Kedua tes menggunakan instrumen yang sama, berupa delapan pernyataan terkait pemahaman dasar dan keterampilan teknis sistem PLTS. Peserta diminta menjawab setiap pernyataan dengan pilihan mengetahui atau tidak mengetahui. Pelaksanaan tes dilakukan secara langsung dan dipandu oleh tim untuk memastikan seluruh peserta memahami instruksi pengisian. Hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dianalisis untuk menilai perubahan tingkat pemahaman peserta. Indikator keberhasilan diukur melalui peningkatan nilai yang ditunjukkan oleh persentase rata-rata pada setiap butir pernyataan.

Metode ini diharapkan dapat memberikan dampak langsung terhadap peningkatan keandalan sistem kelistrikan di Desa Mattiro Baji. Kegiatan ini juga memperkuat kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber energi terbarukan secara mandiri dan berkelanjutan. Pendekatan serupa terbukti efektif pada kegiatan pengabdian di wilayah kepulauan lain di Indonesia, di mana keberhasilan optimalisasi PLTS sangat bergantung pada pelibatan masyarakat lokal dan penerapan prinsip pemeliharaan berkala (Azman *et al.*, 2024).

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Kondisi Sistem Kelistrikan di Desa Mattiro Baji

Berdasarkan observasi awal, sistem kelistrikan di Desa Mattiro Baji mengandalkan dua sumber utama, yaitu PLTS induk berkapasitas 30 kWh dan satu sistem PLTS kecil yang sudah beroperasi lebih dari sepuluh tahun. PLTS induk terdiri dari 150 panel surya berkapasitas 200 Wp per panel (Gambar 2), dirancang untuk menyuplai energi listrik bagi sekitar 210 rumah tangga, dengan estimasi daya sekitar 300 Wh per rumah. Namun, hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa

sistem tersebut tidak lagi beroperasi. Beberapa faktor penyebab yaitu *Solar Charge Controller (SCC)* yang korsleting (pernah terbakar), penurunan kapasitas baterai, serta tidak adanya kegiatan perawatan panel secara rutin. Sistem ini dulunya menjadi sumber listrik utama bagi masyarakat desa dalam memenuhi kebutuhan energi harian.



Gambar 2. Kondisi Fisik Panel Surya Induk yang Sudah Tidak Berfungsi

Sementara itu, sistem PLTS kecil yang masih berfungsi menunjukkan efisiensi rendah karena panel tertutup debu dan baterai mengalami penurunan kemampuan penyimpanan. Keberadaan pohon kelapa yang tumbuh tinggi di sekitar lokasi pembangkit turut menghalangi intensitas cahaya matahari yang diterima panel surya. Situasi ini sejalan dengan temuan Novita Wardhani dan Tahazen (2025) bahwa sistem PLTS di wilayah kepulauan cenderung mengalami degradasi performa yang cepat jika tidak disertai perawatan berkala dan pelatihan teknis bagi masyarakat pengelola.

4.2 Pelaksanaan Edukasi dan Keterlibatan Masyarakat

Kegiatan edukasi dan pendampingan yang didokumentasikan pada Gambar 3 dilaksanakan melalui metode partisipatif dan demonstratif. Masyarakat diberikan materi serta dilibatkan langsung dalam praktik perawatan sistem PLTS. Tim pengabdian menjelaskan prinsip dasar kerja panel surya, pentingnya kebersihan permukaan panel, serta cara sederhana memeriksa sambungan kabel dan kapasitas baterai. Pelatihan dilakukan di balai desa dan diikuti oleh perwakilan kepala desa (Kades), kelompok masyarakat, serta yang bertugas sebagai operator listrik lokal.



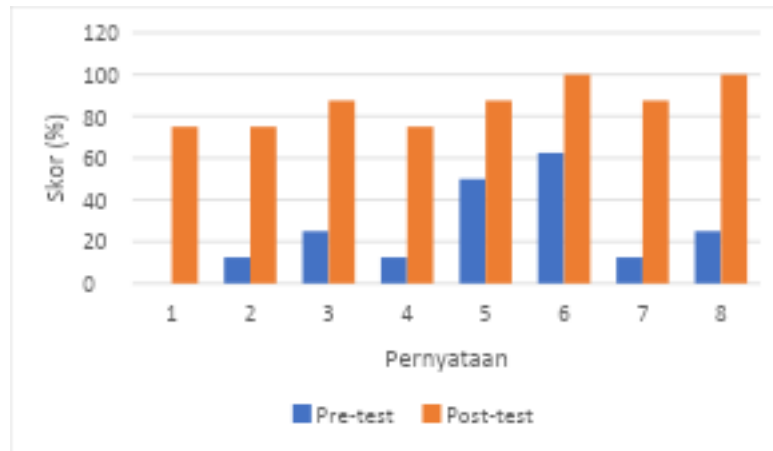
Gambar 3. (a) Kiri: Kegiatan Edukasi, (b) Kanan: Foto Bersama dengan Kades

Pelatihan dan diskusi yang dilaksanakan membuat masyarakat lebih antusias untuk mengetahui lebih mendalam terkait PLTS, terlihat dari keaktifan masyarakat dalam sesi tanya jawab. Hasil ini memperkuat pandangan Yusuf dkk. (2025) bahwa keberhasilan sistem energi terbarukan di wilayah terpencil sangat dipengaruhi oleh keterlibatan langsung masyarakat dan pemahaman

mereka terhadap sistem yang dioperasikan. Masyarakat juga diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur tingkat pemahaman berdasarkan materi yang disampaikan. Tabel 1 dan Gambar 4 menunjukkan data *post-test* dan *pre-test* kegiatan edukasi.

Tabel 1. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No	Pernyataan	Rerata <i>Pre-test</i> (%)	Rerata <i>Post-test</i> (%)	Peningkatan (%)
1	Memahami prinsip dasar panel surya dan alur konversi energi	0	75	75
2	Mengetahui pentingnya kebersihan permukaan panel untuk efisiensi PLTS	12,5	75	62,5
3	Mampu melakukan pemeriksaan sederhana terhadap sambungan kabel dan terminal	25	87,5	62,5
4	Mampu memeriksa kondisi kapasitas baterai (tegangan dasar)	12,5	75	62,5
5	Mengetahui prosedur pemangkasan pohon/naungan yang menghalangi pane	50	87,5	37,5
6	Memahami risiko penggunaan beban berlebih pada sistem PLTS	62,5	100	37,5
7	Mampu melakukan praktik pembersihan panel secara mandiri	12,5	87,5	75
8	Memahami peran operator lokal dalam keberlanjutan sistem PLTS desa	25	100	75
Rerata		25	86	61



Gambar 4. Diagram *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang signifikan setelah pelatihan. Peningkatan tertinggi terlihat pada pemahaman prinsip dasar panel surya dan praktik pembersihan panel sebesar 75%. Ini mengindikasikan peserta tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu menerapkannya. Kemampuan pemeriksaan kabel dan kapasitas baterai meningkat masing-masing sebesar 62,5% menandakan adanya peningkatan keterampilan teknis dasar. Aspek prosedur pemangkasan dan pemahaman risiko beban berlebih hanya meningkat

sebesar 37,5%. Kemungkinan sebagian peserta telah memiliki pemahaman awal terkait aspek ini. Secara keseluruhan, rerata peningkatan mencapai 61% yang menunjukkan efektivitas kegiatan edukasi yang dilakukan.

4.3 Hasil Pengecekan Teknis dan Optimalisasi Sistem

Kegiatan pengecekan teknis dilakukan satu kali secara menyeluruh terhadap seluruh sistem pembangkit listrik yang ada di Desa Mattiro Baji, mencakup PLTS induk berkapasitas 30 kWh, satu unit PLTS kecil, dan satu genset yang berfungsi sebagai sumber cadangan listrik bagi masyarakat. Pemeriksaan dilaksanakan oleh tim bersama masyarakat dan aparat desa untuk menilai kondisi aktual peralatan serta mengidentifikasi penyebab utama menurunnya kinerja sistem kelistrikan di pulau tersebut. Dokumentasi pengecekan teknis PLTS 30 kWh ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tim Pengabdian Memeriksa Kondisi PLTS

Hasil pengecekan menunjukkan bahwa PLTS induk tidak lagi beroperasi akibat kerusakan pada bagian inverter utama, baterai penyimpanan, dan sistem kontrol daya. Sebagian panel surya dalam kondisi fisik baik, namun tidak menghasilkan tegangan karena rangkaian kelistrikan rusak di sisi *combiner box*. Beberapa kabel listrik dari panel surya mengalami korosi yang menyebabkan listrik tidak dapat mengalir. Sementara itu, PLTS kecil yang masih aktif menunjukkan penurunan efisiensi karena permukaan panel tertutup debu tebal, adanya naungan dari pohon kelapa, serta baterai yang sudah melemah daya simpanannya setelah lebih dari sepuluh tahun pemakaian. Selain itu, tim juga melakukan pemeriksaan pada genset diesel berkapasitas 10 kVA yang biasa digunakan sebagai sumber energi alternatif pada malam hari. Hasil observasi memperlihatkan bahwa genset mengalami kerusakan mekanis pada sistem *starter* dan filter bahan bakar, sehingga tidak dapat dioperasikan. Kondisi ini diperparah oleh ketiadaan perawatan rutin serta keterbatasan suku cadang di wilayah kepulauan. Data hasil pengecekan beberapa pembangkit listrik desa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengecekan Lapangan

No	Jenis Pembangkit	Kapasitas	Kondisi Fisik	Status Operasi	Temuan Utama	Tindakan yang Dilakukan
1	PLTS Induk	30 kWh	150 panel 200 Wp, baterai sebagian rusak	Tidak beroperasi	SCC ada yang korsleting, sambungan korosi	Pemeriksaan jalur kabel dan dokumentasi teknis
2	PLTS Kecil	3 kWh	Panel sebagian kotor, baterai mengalami penurunan kapasitas	Tidak Optimal	Efisiensi turun akibat penumpukan debu, umur, dan naungan pohon	Pembersihan panel, pengukuran tegangan dan arus keluaran
3	PLTS PLN	±1 kWh	Panel bersih, sistem SCC dan inverter aktif	Beroperasi optimal	Daya stabil, mendukung kantor desa & 1 rumah warga	Pemeriksaan panel dan verifikasi beban harian
4	Genset Diesel	10 kVA	Mesin terbongkar	Tidak beroperasi	Kerusakan mesin	Pemeriksaan mekanik dan perbaikan

Pemeriksaan teknis ini menunjukkan bahwa permasalahan utama bersifat nonstruktural dan dapat diatasi melalui pemeliharaan rutin, seperti pembersihan panel surya, pemangkasan pohon penghalang, serta perawatan berkala pada sistem kelistrikan. Temuan ini konsisten dengan penelitian Esparza *et al.* (2024) yang menegaskan bahwa sebagian besar penurunan performa sistem PLTS di wilayah tropis lebih disebabkan oleh faktor lingkungan dan kurangnya pemeliharaan, bukan kegagalan komponen utama.

4.4 Evaluasi Pemeliharaan dan Rekomendasi Keberlanjutan

Masyarakat telah memahami pentingnya kegiatan perawatan rutin untuk menjaga kinerja PLTS berdasarkan persentase pengujian kegiatan edukasi. Operator lokal juga telah membuat jadwal pembersihan panel surya dua kali sebulan serta rencana pemangkasan pohon kelapa di sekitar area pembangkit. Diskusi lanjutan dengan perangkat desa menghasilkan komitmen untuk mengajukan penggantian baterai lama secara bertahap melalui dana desa dan kerja sama perusahaan mitra energi. Pendekatan partisipatif ini dianggap berhasil membangun rasa kepemilikan masyarakat terhadap infrastruktur energi. Hal ini sejalan dengan Pugu, Judijanto, dan Bungai (2024) yang menekankan bahwa keberlanjutan sistem elektrifikasi pedesaan tidak hanya bergantung pada

teknologi, tetapi juga pada aspek sosial dan tata kelola masyarakat lokal yang proaktif dalam pemeliharaan.

4.5 Diskusi

Kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa perawatan sederhana seperti pembersihan panel surya dan penataan vegetasi dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi sistem PLTS tanpa memerlukan investasi besar. Berdasarkan aspek pengecekan lapangan menunjukkan bahwa satu PLTS induk berkapasitas 30 kWh tidak lagi beroperasi akibat kerusakan inverter dan PLTS kecil berkapasitas 3 kWh masih dapat beroperasi meskipun efisiensinya menurun. Lebih jauh, kegiatan edukasi dan pendampingan berbasis masyarakat menunjukkan hasil positif dalam membangun kesadaran tentang energi terbarukan. Hal tersebut terlihat dari peningkatan persentase skor *pre-test* dan *post-test*. Pengabdian ini menguatkan konsep bahwa optimalisasi sistem energi di wilayah kepulauan tidak selalu memerlukan teknologi baru, tetapi dapat dicapai melalui pemeliharaan berbasis partisipasi dan manajemen lokal yang adaptif. Strategi ini juga relevan dengan target nasional transisi energi bersih dan pemerataan akses listrik di wilayah 3T.

5. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Mattiro Baji memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sistem PLTS. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta secara signifikan setelah pelatihan. Peningkatan tersebut mencapai rerata sekitar 61% berdasarkan perbandingan skor *pre-test* dan *post-test*. Temuan lapangan menunjukkan bahwa penurunan kinerja sistem lebih disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan rutin. Perawatan sederhana terbukti mampu meningkatkan potensi efisiensi sistem tanpa investasi besar. Pendekatan edukatif dan demonstratif efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat secara praktis.

Kegiatan ini juga memperkuat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemeliharaan dan pengelolaan energi terbarukan. Keberlanjutan program sangat bergantung pada konsistensi praktik perawatan oleh masyarakat lokal. Dukungan kelembagaan desa menjadi faktor penting dalam menjaga operasional sistem. Pendampingan lanjutan diperlukan untuk memastikan keberlanjutan program dalam jangka panjang. Model ini juga dapat direplika di wilayah kepulauan lain dengan karakteristik serupa. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak jangka pendek berupa peningkatan fungsi sistem dan pengetahuan masyarakat, tetapi juga mendukung keberlanjutan pengelolaan energi terbarukan serta pemerataan akses listrik di wilayah kepulauan.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian masyarakat menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Desa Mattiro Baji, Pulau Satangnga, Kabupaten Takalar, atas kerja sama, dukungan, serta partisipasi aktif masyarakat selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Makassar, yang telah memberikan dukungan moral dan fasilitas dalam pelaksanaan program pengabdian ini. Tidak lupa, apresiasi diberikan kepada seluruh tim teknis, mahasiswa, dan relawan lapangan yang telah bekerja keras dalam proses pengecekan sistem PLTS, genset, serta kegiatan edukasi dan sosialisasi

kepada warga. Semoga kerja sama dan sinergi ini menjadi langkah awal dalam memperkuat keberlanjutan energi bersih dan pemberdayaan masyarakat di wilayah kepulauan Indonesia.

Daftar Pustaka

- Azman, N., Sulistiawan, R., dkk. (2024). Design and performance evaluation of an off-grid hybrid solar system in a remote location: A case study of Legundi Island. *MethodsX*, 12, 102716. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2024.102716>
- Barsei, A. N., Pamungkasih, E., (2024). Community-based centralized solar mini-grid management for rural electrification: Evidence from remote villages. *E3S Web of Conferences*, 36.
- Esparza, I., Olábarri Candela, Á., Huang, L., Yang, Y., Budiono, C., Riyadi, S., Hetharia, W., Hantoro, R., Setyawan, D., Utama, I. K. A. P., Wood, T., dan Luo, Z. (2024). Floating PV Systems as an Alternative Power Source: Case Study on Three Representative Islands of Indonesia. *Sustainability*, 16(3), 1345. <https://doi.org/10.3390/su16031345>
- Hendarko, H., Rachmilda, T. D., Nugroho, M. M., dan Firdaus, R. R. (2024). Installing a small-scale solar power system as an alternative electricity source from renewable energy at Sukawijaya Village. *Journal of Rural Development and Applied Technology*, 1(1). <https://doi.org/10.5614/jrdat.2024.1.1.5>
- Muslimin, Z., Ahmad, A., Areni, I., D., Akil, Y., Salam, E., W., Anshar, M., Mayasari, F., dan Achmad, A. (2024). Pemanfaatan Solar Cell pada Sistem Pertanian Hidroponik Cerdas di Samata Green House Group Indonesia, Kabupaten Gowa. *JURNAL TEPAT : Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 233-244. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v7i2.509
- Muslimin, Z., Mayasari F., Irwan, I., Amir, A., Faraby, M., Usman, U., dan Idris, A. (2025). Implementasi PLTS sebagai Sistem Penerangan Bagang Nelayan Wae Tuoe Kabupaten Pinrang sebagai Upaya Peningkatan Perekonomian Masyarakat Pesisir. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 1-8. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v8i1.540
- Novita Wardhani, R., dan Tahazen, T. (2025). Enhancing Renewable Energy Utilization in Remote Areas Through an Accessible IoT Monitoring Framework: A Case Study on Tidung Island. *JANAPATI: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 14(2). <https://doi.org/10.23887/janapati.v14i2.93685>
- Pratiwi, A., Puspita, B., dan Islamy, S. (2025). Pemanfaatan Media Pembelajaran Kahoot untuk Meningkatkan Kosakata Bahasa Inggris Siswa Sekolah Dasar. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 6(3), 388-396.
- Pugu, M. R., Judijanto, L., dan Bungai, J. (2024). Use of renewable energy in rural areas: Literature review and application in community service. *Journal of Community Dedication*, 4(2), 441–454.
- Rachman, T., Juswan., Paroka, D., Muis Alie, M. Z., Purnama, B. (2024). Sosialisasi Konsep Blue Economy Dalam Pembangunan Kawasan Wisata Pesisir Kota Makassar. *JURNAL TEPAT : Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 9-18. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v7i1.453
- Tiro, S. (2022, Agustus 11). Pulau Satangnga: Krisis Ekologis dan Desakan Kebutuhan Hidup. *Jaring Nusa*. <https://jaringnusa.id/pulau-satangnga-krisis-ekologis-dan-desakan-kebutuhan-hidup/>. Diakses pada tanggal 28 November 2025.

- Wibisono, H., Lovett, J. C., dan Anindito, D. B. (2023). The contestation of ideas behind Indonesia's rural electrification policies: The influence of global and national institutional dynamics. *Development Policy Review*, 41(1), e12650.
- Wibisono, H., Lovett, J., dan Chairani, M. S. (2024). The ideational impacts of Indonesia's renewable energy project failures. *Energy for Sustainable Development*, 83, 101587. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2024.101587>
- Yusuf, E., Jakariya, dan Subeno, A. (2025). Planning for the Development of a 40 kWp Off-Grid Centralized Solar Power Plant (SPP) on Inumbabi Island. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 10(2), 127-139. <https://doi.org/10.21009/JKEM.10.2.4>

Optimalisasi Bisnis Model Dinamik dalam Peningkatan Nilai Tambah Produk Tepung Ikan untuk Penguatan Pangan Bergizi Masyarakat Pesisir Kabupaten Sinjai

Syarifuddin Mabe Parenreng^{1*}, Suleha², Muhammad Dalvi Mustafa³, Mutawakkil Samjas¹, Ilal Khairin Al Hafid¹

Departemen Teknik Industri, Universitas Hasanuddin¹

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Hasanuddin²

Departemen Agrobisnis Perikanan, Universitas Hasanuddin³

syarifmp@unhas.ac.id*

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat Desa Panaikang, Kecamatan Sinjai Timur, Sulawesi Selatan, melalui hilirisasi hasil perikanan guna menghasilkan produk lokal bernilai tambah. Program yang dilaksanakan oleh Tim PMM-BIMA Sinjai ini mengadopsi pendekatan partisipatif dengan jumlah peserta sebanyak 36 orang, yang melibatkan Poklahasr, BUMDes Barugae, serta masyarakat setempat. Rangkaian kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan intensif. Penerapan Bisnis Model Dinamik (BMD) digunakan untuk membantu UMKM atau koperasi dalam beradaptasi dengan perubahan pasar, meningkatkan strategi bisnis, serta mengoptimalkan operasional melalui penyesuaian berkelanjutan berdasarkan tantangan dan inovasi yang ada. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait penerapan BMD dan pengolahan hasil perikanan. Peningkatan tertinggi BMD terjadi pada aspek *action* sebesar 77,57 poin (dari 74,43 pada *pre-test* menjadi 152 pada *post-test*). Selanjutnya, aspek *mindset* meningkat sebesar 77 poin (dari 75,33 pada *pre-test* menjadi 152,33 pada *post-test*), aspek *thinking* sebesar 76,66 poin (dari 76,67 pada *pre-test* menjadi 153,33 pada *post-test*), dan aspek *problem* meningkat 73,75 poin (dari 76,25 pada *pre-test* menjadi 150 pada *post-test*). Sementara itu, masyarakat telah terampil dalam mengoperasikan mesin yang digunakan dalam memproduksi tepung ikan dan mie ikan. Program ini berkontribusi pada penguatan kapasitas ekonomi lokal, penciptaan peluang usaha baru, serta diversifikasi pangan dan ketahanan gizi. Keberlanjutan program ini berpotensi memberikan dampak berkelanjutan.

Kata Kunci: Bisnis Model Dinamik; Hilirisasi; Pangan Bergizi; Pemberdayaan Masyarakat; Rantai Nilai.

Abstract

This community service activity aims to empower the community of Panaikang Village, East Sinjai District, South Sulawesi, through the downstreaming of fishery products to produce value-added local products. The program, implemented by the PMM-BIMA Sinjai Team, adopts a participatory approach, involving Poklahasr and BUMDes Barugae, with a series of activities including socialization, training, and intensive mentoring. The Dynamic Business Model (BMD) is used to help MSMEs or cooperatives adapt to market changes, improve business strategies, and optimize operations through continuous adjustments based on existing challenges and innovations. The evaluation results show a significant increase in community knowledge and skills related to the application of BMD and fish product processing. The highest increase in BMD was in the action indicator, which rose by 77.57 (from 74.43 in the pre-test to 152 in the post-test), followed by mindset, which rose by 77 (from 75.33 in the pre-test to 152.33 in the post-test), then thinking at 76.66 (from 76.67 on the pre-test to 153.33 on the post-test), and finally problem at 73.75 (from 76.25 on the pre-test to 150 on the post-test). Meanwhile, the community has become skilled in operating the machines used to produce fish flour and fish noodles. This program contributes to strengthening local economic capacity, creating new business opportunities, and diversifying food and nutritional security. The sustainability of this program has the potential to provide a lasting impact.

Keywords: Dynamic Business Model; Downstreaming; Nutritious Food; Community Empowerment; Value Chain.

1. Pendahuluan

Sektor perikanan memiliki kontribusi strategis dalam pembangunan Indonesia melalui penyediaan pangan bergizi, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki potensi sumber daya perikanan yang melimpah, baik dari segi jumlah maupun keanekaragaman jenis (Zulfikri dkk., 2023). Namun, potensi sumber daya perikanan ini belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga menimbulkan berbagai permasalahan mulai dari hulu (produksi dan tangkapan), aspek pengolahan, hingga pemasaran hasil perikanan (Nainggolan dkk., 2019). Kondisi ini menunjukkan urgensi penerapan hilirisasi melalui inovasi pengolahan dan diversifikasi produk guna meningkatkan efisiensi dan nilai tambah dari sektor perikanan.

Sektor perikanan tangkap di Kabupaten Sinjai sendiri memiliki potensi strategis untuk menjadi penggerak utama pembangunan ekonomi daerah, mengingat ketersediaan sumber daya ikan yang beragam dan melimpah yang dapat dimanfaatkan secara optimal oleh nelayan pesisir. Salah satu desa yang memiliki potensi yang cukup besar yaitu Desa Panaikang, Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai. Sebagian besar masyarakat setempat bermata pencaharian sebagai nelayan, dengan hasil perikanan yang diperoleh dari tambak maupun tangkapan laut. Produksi perikanan dari tambak mencapai sekitar 2,50 ton per tahun, sementara tangkapan laut tercatat sebesar 456 ton per tahun menggunakan jala dan 123 ton per tahun melalui pukat (Panaikang, 2023).

Namun, sebagian besar hasil tangkapan hanya dipasarkan di pasar lokal, koperasi unit desa, dan warung makan. Keterbatasan akses pasar ini menyebabkan sebagian hasil tangkapan tidak terserap dengan baik, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi baik karena tidak terjual maupun karena mengalami pembusukan. Padahal, hasil tangkapan ikan yang bernilai ekonomis rendah masih dapat dimanfaatkan melalui proses pengolahan menjadi produk bernilai tambah, sehingga mampu meningkatkan daya saing dan nilai ekonomi hasil perikanan.

Situasi ini semakin diperburuk oleh kondisi tenaga kerja di Desa Panaikang, di mana dari total 778 angkatan kerja, sekitar 420 orang mayoritas ibu rumah tangga belum memiliki pekerjaan atau penghasilan tetap. Selain itu, terdapat lemahnya kapasitas UMKM dan BUMDes dalam aspek manajemen usaha, inovasi produk, serta strategi pemasaran (Panaikang, 2023). Urgensi penguatan ini diperkuat oleh hasil kajian sebelumnya, bahwa lemahnya keterampilan manajemen usaha dan pemasaran produk merupakan faktor utama rendahnya daya saing UMKM perikanan di tingkat lokal (Wulandari dkk., 2023). Sementara itu, keterbatasan pengetahuan dan teknologi serta keterbatasan SDM terlatih menjadi hambatan serius dalam pengembangan usaha perikanan berbasis masyarakat (Wardana dkk., 2024).

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan pendekatan inovatif melalui penerapan Bisnis Model Dinamik (BMD). Penerapan BMD ini merupakan pengembangan model bisnis yang lebih detail dan memperhatikan 4 unsur yakni *Problem*, *Mindset*, *Thinking*, dan *Action*, sehingga para pelaku usaha dapat merancang bisnis yang adaptif terhadap dinamika lingkungan sekaligus berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal (Parenreng dkk., 2023). Dengan penerapan BMD, masyarakat tidak hanya dapat mengelola produk perikanan secara lebih efektif, tetapi juga mampu menciptakan diversifikasi usaha yang mendukung ketahanan pangan, membuka lapangan kerja baru, dan memperkuat perekonomian desa.

Kegiatan pengabdian masyarakat berbasis hilirisasi perikanan dan penerapan BMD ini sejalan dengan agenda pembangunan nasional dan global, termasuk dukungan terhadap Program Makan

Bergizi Gratis (MBG) yang diluncurkan pemerintah untuk meningkatkan kualitas gizi anak-anak sekaligus mengatasi ketimpangan akses terhadap pangan sehat (Qomarrullah dkk., 2025). Keberhasilan program ini sangat ditentukan oleh ketersediaan pangan bergizi di tingkat lokal, sehingga setiap daerah diharapkan mampu memanfaatkan potensi sumber daya alam, termasuk sektor perikanan dan kelautan, dalam mendukung penyediaan pangan sehat dan berkelanjutan.

Pada tingkat global, kegiatan ini berkontribusi pada pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya poin ke-12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab serta poin ke-8 mengenai Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi. Pada tingkat nasional, program ini mendukung Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) bidang pangan untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat sekaligus mendorong terciptanya rantai nilai baru yang berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini selaras dengan Asta Cita ke-5 yang menekankan hilirisasi dan industrialisasi untuk meningkatkan nilai tambah di dalam negeri, serta Asta Cita ke-6 yang berfokus pada pembangunan dari desa untuk pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan.

Penerapan strategi hilirisasi berbasis perikanan melalui BMD di Desa Panaikang merupakan langkah strategis, tidak hanya untuk mendorong kemandirian ekonomi lokal, tetapi juga sebagai kontribusi nyata terhadap ketahanan pangan nasional, keberhasilan Program MBG, serta pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan penciptaan ekosistem usaha yang berdaya saing, berkelanjutan, dan inklusif, sehingga potensi perikanan tidak hanya menjadi sumber penghidupan masyarakat, tetapi juga motor penggerak transformasi sosial-ekonomi masyarakat pesisir.

2. Latar Belakang

Produk tepung ikan memiliki potensi yang besar untuk mendukung ketahanan pangan, terutama di daerah pesisir yang memiliki sumber daya ikan melimpah. Tepung ikan mengandung protein tinggi yang sangat berguna untuk memperbaiki gizi masyarakat. Oleh karena itu, optimalisasi pengolahan tepung ikan untuk menghasilkan produk bernilai tambah menjadi langkah strategis dalam memperkuat sistem pangan bergizi yang berkelanjutan (Minarti & Mokodompit, 2025). Selain itu, pemanfaatan model bisnis dinamik dapat membantu pelaku usaha lokal untuk meningkatkan kapasitas manajerial mereka dalam mengelola usaha dan mengatasi tantangan pasar yang dinamis.

Tepung ikan sebagai salah satu produk olahan dari hasil perikanan memiliki banyak manfaat, baik untuk konsumsi manusia maupun sebagai pakan ternak (Minarti & Mokodompit, 2025; Praptiwi & Wahida, 2021). Produk ini memiliki kandungan gizi yang sangat baik, terutama bagi masyarakat pesisir yang rentan terhadap masalah gizi buruk. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan dalam pembuatan produk pangan dapat meningkatkan kualitas gizi, terutama pada anak-anak dan ibu hamil (Arini & Hutagaol, 2021; Sihite dkk., 2024; Syauqibik & Junianto, 2024). Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pengolahan tepung ikan dapat meningkatkan kualitas produk dan nilai jual, seperti penggunaan teknik pengeringan (Minarti & Mokodompit, 2025).

Namun, meskipun produk tepung ikan memiliki potensi besar, pelaku usaha atau koperasi di Desa Panaikang masih menghadapi kesulitan dalam membuat produk olahan ikan serta memasarkan produk dengan harga yang kompetitif. Kondisi ini diperburuk dengan rendahnya inovasi, tingkat pendidikan, dan keterampilan dalam pengelolaan usaha, serta pola pikir yang masih mengutamakan usaha individu daripada usaha kolektif. Sebagian besar nelayan lebih memilih

untuk menjalankan usaha secara individu, yang berdampak pada rendahnya efisiensi usaha dan pengelolaan yang kurang optimal (Falah & Aptasari, 2023).

Tantangan utama yang dihadapi koperasi atau pelaku usaha di Desa Panaikang adalah kurangnya inovasi dalam proses produksi, keterbatasan akses terhadap teknologi modern untuk pengolahan, serta kesulitan dalam memahami permintaan pasar yang semakin dinamis. Untuk itu, dibutuhkan model bisnis yang dapat memberikan solusi dalam mengelola usaha ini, sekaligus meningkatkan kapasitas anggota koperasi atau pelaku usaha dalam mengoptimalkan potensi tepung ikan sebagai produk bernilai tambah.

Pendekatan berbasis BMD dapat menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan tersebut. BMD memungkinkan pelaku usaha untuk memahami interaksi antara berbagai elemen dalam usaha mereka, seperti sumber daya, inovasi, dan strategi, sehingga mereka dapat lebih fleksibel dalam merespons perubahan pasar dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada. Model ini terdiri dari empat bagian utama yang saling terkait, yaitu: *Problem, Mindset, Thinking,* dan *Action* (Parenreng dkk., 2023).

Dengan menggunakan BMD, koperasi atau pelaku usaha dapat lebih mudah mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang dihadapi, meningkatkan efisiensi produksi, serta menyesuaikan diri dengan dinamika pasar. Pelatihan tentang BMD ini diharapkan dapat memperkuat kapasitas manajerial anggota koperasi, mendorong inovasi dalam pengolahan tepung ikan dan mie ikan, serta meningkatkan daya saing produk di pasar yang lebih luas.

3. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini akan dilaksanakan dengan menggunakan metode pendekatan partisipatif, bekerja sama dengan mitra Poklahsar serta BUMDes Barugae. Teknologi yang akan diterapkan mencakup mesin pengolahan ikan yang dirancang untuk menghasilkan produk berupa tepung ikan dan mie. Selain itu, inovasi yang dihadirkan yaitu Bisnis Model Dinamik (BMD) yang bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan mitra dalam aspek produksi, manajemen, dan pemasaran. Adapun tahapan pada kegiatan ini sebagai berikut.

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap awal, tim dosen bersama mahasiswa melakukan pembekalan teknis terkait pelaksanaan kegiatan, termasuk penjelasan mengenai Jam Kerja Efektif Mahasiswa (JKEM). Mahasiswa juga dipersiapkan sebagai mentor dalam sesi pelatihan. Selain itu, tim menyusun modul pembelajaran yang memuat konsep BMD, prosedur pengolahan, strategi pemasaran, serta langkah-langkah peningkatan nilai tambah produk. Inventarisasi dan pengujian alat serta bahan dilakukan untuk memastikan kesiapan kegiatan, meliputi mesin pengolahan ikan, perangkat aplikasi bisnis daring, dan media presentasi. Tim juga menyiapkan materi ajar dalam bentuk PowerPoint untuk mendukung penyampaian materi. Selanjutnya, dilakukan sosialisasi kepada mitra melalui pendekatan langsung dan koordinasi dengan pihak terkait untuk menentukan waktu dan tempat kegiatan.

3.2 Tahap Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan melalui metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung, dengan dosen sebagai narasumber dan mahasiswa berperan sebagai pendamping mitra. Kegiatan ini diikuti oleh tim pelaksana dan 36 peserta yang terdiri dari anggota Poklahsar, anggota BUMDes, serta

perempuan Desa Panaikang. Tim pelaksana melibatkan mahasiswa dan dosen dari Program Studi Teknik Industri, Agrobisnis Perikanan, serta Ilmu Pertanian. Rangkaian kegiatan dilaksanakan dalam berbagai tahapan, di antaranya:

3.2.1 Serah Terima Alat Pengolahan Tepung dan Mie Ikan

Kegiatan serah terima alat pengolahan tepung dan mie ikan dilaksanakan pada 23 Juli 2025 di Kantor Desa Panaikang, yang dihadiri oleh berbagai pihak terkait, termasuk Kepala Dinas Koperasi, UMKM, dan Tenaga Kerja Kab. Sinjai serta Perwakilan Dinas Pemberdayaan Masyarakat. Penyerahan alat ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi dan mempermudah proses pengolahan, sehingga menghasilkan produk yang lebih baik dan lebih bernilai jual. Dalam sambutannya, Kepala Desa Panaikang menyampaikan harapan agar kegiatan pelatihan dapat berjalan lancar dan menjadi program berkelanjutan di masa mendatang. Kegiatan ini juga menandai dukungan pemerintah daerah terhadap pengolahan hasil perikanan sebagai mata pencaharian alternatif. Dokumentasi kegiatan serah terima alat ditunjukkan pada Gambar 1.



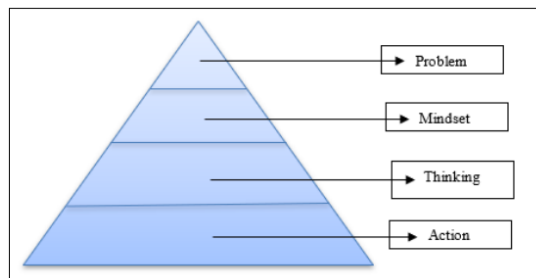
Gambar 1. Serah Terima Alat Pengolahan Tepung dan Mie Ikan

3.2.2 Penyampaian Materi

Materi pelatihan yang dilakukan pada Sabtu, 2 Agustus 2025 meliputi berbagai aspek yang bertujuan memberikan pemahaman yang komprehensif dan keterampilan peserta. Adapun materi pelatihan yang disampaikan dalam pelatihan ini meliputi:

1) Pelatihan Bisnis Model Dinamik (BMD)

BMD adalah bisnis model yang dikembangkan dari beberapa bisnis model yang telah ada sebelumnya seperti *Business Model Canvas* (BMC), *Lean Canvas*, *Bussines Model Integration* dan *Bussines Model Innovation*. BMD memiliki konsep yang berbentuk seperti piramida, di dalamnya terdapat 4 bagian komponen penyusunnya digambarkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Piramida Konsep BMD
Sumber: Parenreng dkk. (2023)

Berdasarkan Gambar 2, disetiap bagian dalam BMD memiliki komponennya masing-masing dengan total keseluruhan 16 komponen (Parenreng dkk., 2023). Dengan demikian, para peserta pelatihan diperkenalkan dengan konsep dasar BMD sehingga mereka dapat memetakan aktivitas usahanya melalui penggunaan BMD untuk merumuskan strategi yang lebih efektif pada usaha mereka masing-masing. Hasil pelatihan ini tercipta satu bisnis model sementara untuk mitra Poklhasar pada produk tepung ikan, ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.

PROBLEM	<p>Problem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masih banyak hasil sampingan perikanan (ikan keci, sisa fillet, atau ikan off) yang belum dimanfaatkan optimal. • Masyarakat pasar cenderung menyukai ikan segar dengan harga rendah tanpa ada nilai tambah. • Minimnya produk pangan berbasis ikan yang praktis, bergizi tinggi dan mudah diterima pasar luas. <p>Solusi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan tepung ikan berkualitas tinggi yang layak konsumsi massal. • Meningkatkan nilai ekonomi hasil laut sekaligus meningkatkan gdi masyarakat. <p>Definisi</p> <p>Tepung ikan konsumsi manusia adalah produk pangan berbentuk bubuk yang dihasilkan melalui pengolahan ikan berair dengan standar keamanan pangan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku mie, roti, biskuit, atau produk pangan lain.</p>	MINDSET	<p>Visi</p> <p>Menjadi produsen tepung ikan konsumsi manusia yang berkualitas tinggi dan berkontribusi pada peningkatan gdi masyarakat Indonesia.</p> <p>Misi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memanfaatkan potensi ikan lokal sebagai bahan baku tepung bergizi. 2. Menjalin kebermanan pangan dengan mengacu pada standar mutu nasional. 3. Mengembangkan produk turunan berbasis tepung ikan untuk meningkatkan variasi pangan bergizi. <p>Strategi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan teknologi pengolahan modern agar produk aman dan higienis. • Mengajukan sertifikasi BPOM dan halal. • Menjalin kerja sama dengan UMKM pangan, koperasi, dan industri makanan. • Menggunakan pemasaran digital untuk memperluas jangkauan pasar. 	THINKING	<p>Segment Pasar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumah tangga kelas giat. • Lemak pangan (roti, mie, biskuit, snack). • Industri makanan ringan. • Program pemerintah terkait pelekakan gdi masyarakat. <p>Kapasitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas produksi perhari: 100 kg. • Unit usaha pengolahan tepung ikan. • Perencanaan (budgeting) dan sertifikasi. • Distribusi/kegiatan pemasok produk ke konsumen. <p>Sekolah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan tentang ke (jaket) pangan. • Memahami nilai dan nilai pasar modern. • Kemampuan dengan koperasi dan program gdi pemerintah. <p>Model</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasar belum hadir dengan tepung ikan untuk konsumsi massal. • Biaya relatif dan terjangkau untuk tingkat dan bau-bau ikan. <p>Biaya (Cost)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengapakan bahan baku-ikan, biaya pengolahan (mesin, energi, bahan-bahan), sertifikasi dan lain-lain. • Pemrosesan dan distribusi. • Tenaga kerja. <p>Pendapatan (Revenue)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan tepung ikan ke konsumen rumah tangga, UMKM pangan, dan industri makanan. <p>Laba/Profit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dipecahkan dari margin penjualan tepung ikan dan produk turunan dengan target keuntungan 15-20%. 	ACTION	<p>Value</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membankan alternatif sumber protein tinggi yang praktis, bergizi, dan lebih tahan lama dibandingkan ikan segar. <p>Resource</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku: ikan lokal (layang, lele, banggai, dll). • Peralatan: mesin pengering, grinder/pengalung, mesin pengemas. • SKM tenaga ahli pengolahan pangan dan quality control. <p>Innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produk tepung ikan dengan teknologi modifikasi bau dan bertekstur halus agar mudah diterima konsumen. <p>rototype</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tepung ikan siap pakai dengan kemasan kecil (50-200 gram) untuk rumah tangga. <p>Standar (standards)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sertifikasi mutu sesuai standar pakan nasional (SNI). • Uji laboratorium untuk memastikan keamanan dan kandungan gizi. <p>Possible Action</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat penolakan pasar, dilakukan diversifikasi produk (mie ikan, biskuit ikan, nugget berbasis tepung ikan).
----------------	--	----------------	--	-----------------	--	---------------	--

Gambar 3. BMD Poklhasar

Adapun proses pelatihan BMD dibawakan langsung oleh pencipta sekaligus ketua tim yakni Dr. Ir. Syarifuddin Mabe Parenreng, ST., MT., IPU., ASEAN Eng., ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Pelatihan BMD

2) Pelatihan Pengolahan Ikan menjadi Tepung Ikan

Pelatihan tepung ikan bertujuan untuk memberikan keterampilan kepada peserta dalam mengolah ikan menjadi produk yang memiliki nilai tambah tinggi. Dalam pelatihan ini, peserta diajarkan berbagai tahap proses, mulai dari pemilihan ikan yang berkualitas, teknik pengolahan seperti pencucian, pemasakan, pengeringan, hingga penepungan ikan. Pelatihan ini mengutamakan demonstrasi atau praktik langsung, di mana peserta dapat menyaksikan dan terlibat langsung dalam setiap tahap proses produksi, sehingga mereka dapat memahami teknik yang diajarkan dengan lebih baik dan siap menerapkannya. Proses pelatihan ini ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pelatihan Tepung Ikan

3) Pelatihan Pengolahan Tepung Ikan menjadi Mie Ikan

Pelatihan mie ikan bertujuan untuk mengajarkan peserta cara memanfaatkan tepung ikan sebagai bahan pangan bergizi yang dapat meningkatkan nilai gizi produk olahan. Dalam pelatihan ini, peserta diperkenalkan dengan proses pembuatan mie ikan yang meliputi pencampuran tepung ikan dengan bahan-bahan lain, pengadukan adonan, serta teknik pemasakan dan pembentukan mie. Selain itu, pelatihan ini juga menekankan pentingnya penerapan prinsip kebersihan dan keamanan pangan dalam setiap tahapan produksi agar mie ikan yang dihasilkan tidak hanya bergizi tetapi juga aman untuk dikonsumsi. Pelatihan ini juga mengutamakan demonstrasi atau praktik langsung, agar peserta dapat memahami teknik yang diajarkan dengan lebih baik dan siap menerapkannya. Proses pelatihan ini ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Pelatihan Mie Ikan

3.2.3 *Demonstrasi dan Praktik Penerapan Teknologi*

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan pelatihan, dimana peserta diberi kesempatan untuk langsung mempraktikkan proses pengolahan ikan lokal, khususnya ikan cakalang, menjadi tepung ikan dan mie ikan. Demonstrasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman praktis kepada peserta agar mereka dapat menguasai teknik-teknik yang tepat dalam pengolahan, serta memastikan bahwa proses yang dijalankan mengikuti standar kebersihan dan keamanan pangan yang baik. Prosedur pembuatan yang dilakukan meliputi:

1) Tepung Ikan

- a) Pemilihan dan pembersihan ikan segar (pembuangan sisik, isi perut, kepala, dan duri besar).
- b) Perebusan/pengukusan selama 20–30 menit dengan bantuan jahe dan jeruk nipis untuk mengurangi lemak dan bau amis.
- c) Penyaringan air dan penguraian daging ikan.

- d) Pengeringan menggunakan oven pada suhu 40–60°C selama 8–12 jam hingga kadar air <10%.
 - e) Penggilingan dan pengayakan hingga menjadi tepung bertekstur seragam.
 - f) Pengemasan dalam wadah kedap udara agar tahan lama dan tidak berjamur
- 2) Mie Ikan
- a) Menimbang bahan sesuai formulasi (tepung terigu, tepung ikan, garam, telur, air, dan tambahan tapioka).
 - b) Mencampur tepung terigu dengan tepung ikan (rasio ±80:20) hingga merata.
 - c) Menambahkan bahan lain, menguleni, lalu mendinginkan adonan ±15 menit.
 - d) Menggilas dan mencetak adonan menjadi mie menggunakan mesin.
 - e) Mengukus mie selama 10–15 menit.
 - f) Mendinginkan mie, lalu mengemasnya dengan bantuan vacuum sealer.
- 3) Penguatan Kapasitas Pemasaran dan Penutupan
Selain keterampilan teknis, peserta juga diberikan penyuluhan mengenai strategi pemasaran digital produk UMKM, termasuk pemanfaatan media sosial dan *platform e-commerce* seperti Shopee untuk meningkatkan daya saing produk.
- 4) Tahap Pendampingan
Setelah pelatihan, tim melakukan pendampingan secara langsung maupun melalui aplikasi monitoring. Tujuannya adalah memberikan bimbingan jika muncul kendala dalam penerapan teknologi dan inovasi.
- 5) Tahap Evaluasi
Evaluasi dilakukan dengan menilai perubahan pada produktivitas, efisiensi, serta nilai tambah produk yang dihasilkan mitra. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar pemberian umpan balik dan penyempurnaan program.
- 6) Tahap Keberlanjutan Program
Untuk menjamin keberlanjutan, mitra yang telah dilatih diharapkan dapat menularkan keterampilan kepada anggota kelompok lain maupun masyarakat sekitar. Tim pengabdian juga melakukan monitoring hingga enam bulan setelah kegiatan selesai guna memastikan dampak positif tetap berlanjut di Desa Panaikang.

3.3 Pengukuran Capaian Kegiatan

Efektivitas pelaksanaan program diukur secara sistematis menggunakan indikator kinerja yang telah ditetapkan pada tahap perencanaan yang dirangkum dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Indikator Capaian Luaran Mitra

No	Kegiatan	Target Luaran	Indikator Capaian	Status
MITRA 1 POKLAHSAR				
1	Aspek Manajemen Sosialisasi pengelolaan sumber daya hasil perikanan pasca panen	Peserta memahami strategi pengelolaan dan distribusi hasil perikanan untuk meningkatkan daya saing dan	- Minimal 70% mitra memahami materi sosialisasi dan mampu menerapkan strategi distribusi yang lebih efektif	Tercapai

No	Kegiatan	Target Luaran	Indikator Capaian	Status
		kesejahteraan.	berdasarkan hasil evaluasi tes akhir.	
2	Aspek Produksi Pelatihan pengolahan ikan menjadi produk tepung ikan untuk meningkatkan nilai produk	Peserta memiliki keterampilan dalam mengolah ikan menjadi produk bernilai tambah	<ul style="list-style-type: none"> - Mitra mampu mengoperasikan mesin yang digunakan untuk produksi - Terciptanya produk tepung ikan minimal 10 kg sebagai produksi awal 	Tercapai
MITRA 2 BUMDES BARUGAE				
3	Aspek Produksi Sosialisasi dan pelatihan pengolahan produk bergizi berbasis tepung ikan sebagai peluang usaha masyarakat	Masyarakat mampu mengolah ikan menjadi tepung bernutrisi untuk meningkatkan nilai gizi dan ekonomi.	<ul style="list-style-type: none"> - Minimal 70% mitra mampu membuat produk berbasis tepung ikan secara mandiri - Mitra mampu mengoperasikan mesin dan peralatan yang digunakan untuk produksi - Terciptanya minimal 1 produk olahan tepung ikan yang siap dan layak untuk dipasarkan secara komersial dengan minimal 100 pcs 	Tercapai
4	Aspek Manajemen Sosialisasi dan pembinaan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) mengenai Bisnis Model Dinamik	Meningkatkan pengetahuan atau pemahaman mitra dalam melakukan pengembangan usaha dengan perbaikan bisnis model yang baik sehingga UMKM akan mendapatkan profit yang tinggi	-80% mitra memahami konsep model bisnis berdasarkan hasil evaluasi tes akhir.	Tercapai

No	Kegiatan	Target Luaran	Indikator Capaian	Status
5	Aspek Pemasaran Pelatihan bisnis daring	Pelaku usaha memahami strategi pemasaran digital dan mampu memanfaatkan aplikasi bisnis daring untuk memperluas pasar.	- Terciptanya akun aplikasi daring dengan unggahan produk yang siap jual - Terjadi peningkatan keuntungan dalam 3 bulan setelah pelatihan	Tercapai

4. Hasil dan Diskusi

Pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada pemberdayaan masyarakat desa melalui hilirisasi hasil perikanan dan kelautan guna menciptakan nilai tambah produk lokal, meningkatkan ketahanan pangan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi desa. Tujuan utama kegiatan ini adalah mengoptimalkan potensi perikanan melalui produksi tepung ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pangan, seperti mie dan produk olahan lainnya. Hasil awal kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan pengolahan ikan menjadi tepung ikan terlaksana secara efektif.

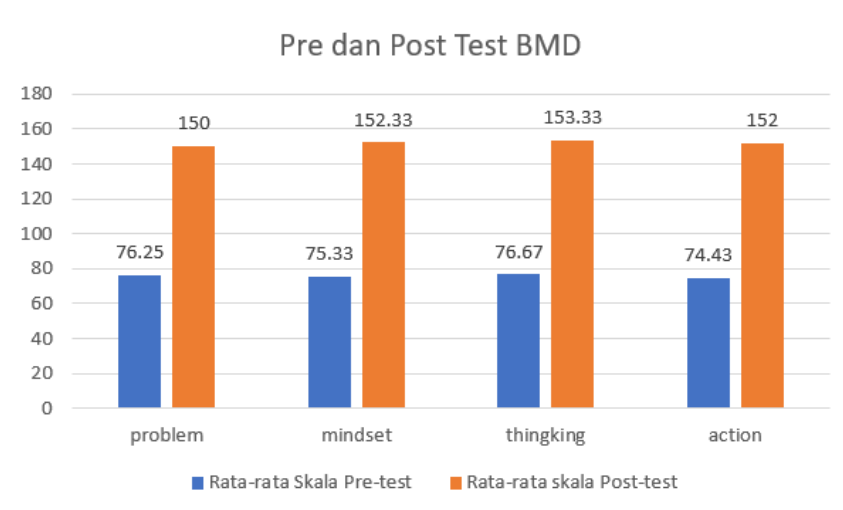
Pelatihan yang dilakukan berhasil meningkatkan kemampuan kelompok sasaran dalam mengoperasikan mesin pengering dan penggiling tepung ikan secara mandiri. Selain itu, peserta juga telah mampu melakukan perawatan sederhana terhadap peralatan tersebut, yang menandakan penerimaan keterampilan teknis yang efektif. Produk tepung ikan yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu pangan, menjadikannya dasar yang baik untuk pengembangan produk olahan bernilai tambah, seperti mie ikan. Capaian ini menunjukkan bahwa transfer keterampilan berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan program, yakni meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas produk.

Penerapan teknologi dalam proses produksi tepung dan mie ikan memberikan dampak signifikan. Pengenalan peralatan modern yang digunakan tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga berfungsi sebagai media transfer teknologi yang memperkuat keterampilan mitra. Penerapan teknologi ini tercermin pada peningkatan kemandirian mitra dalam mengoperasikan peralatan, menerapkan prosedur kerja yang benar, dan menjaga konsistensi produksi. Hal ini berpengaruh langsung pada kualitas produk yang lebih seragam, higienis, dan memiliki nilai tambah yang lebih tinggi di pasar.

Namun, program ini tidak hanya berfokus pada aspek produksi. Integrasi antara produksi dan pemasaran menjadi kunci keberhasilan dalam pengembangan usaha berbasis teknologi di tingkat desa. Dalam hal pemasaran, mitra telah diperkenalkan dengan konsep pemasaran digital, yang memungkinkan mereka untuk memanfaatkan *platform e-commerce* sebagai sarana promosi dan distribusi produk. Meskipun demikian, tantangan tetap ada, terutama dalam hal penguasaan strategi pemasaran yang lebih kompleks dan kebutuhan untuk memperluas jaringan pasar.

Lebih jauh lagi, program ini mendorong kreativitas mitra dalam mengembangkan inovasi baru, seperti mie ikan dan produk olahan lainnya berbasis tepung ikan, yang membuka peluang usaha baru dan meningkatkan nilai tambah hasil perikanan lokal. Walaupun program ini telah menunjukkan hasil yang positif, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut, terutama dalam memperkenalkan produk-produk baru yang berbasis pada bahan baku lokal.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan pelatihan, dilakukan evaluasi terhadap 36 peserta menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test*. Tujuan pengukuran ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pelatihan BMD memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan dan pemahaman peserta. Indikator yang digunakan dalam pengukuran mencakup empat aspek utama: (1) *Problem*, (2) *Mindset*, (3) *Thinking*, dan (4) *Action*. Hasil pengukuran efektivitas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan *Pre-Test* dan *Post-Test*

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada setiap indikator setelah peserta mengikuti pelatihan. Nilai rata-rata *pre-test* untuk setiap indikator lebih rendah dibandingkan dengan nilai *post-test*. Sebagai contoh, pada indikator *problem*, nilai *pre-test* tercatat 76,25, sementara pada *post-test* meningkat pesat menjadi 150. Peningkatan terbesar tercatat pada indikator *action*, yang naik sebesar 77,57 poin (dari 74,43 pada *pre-test* menjadi 152 pada *post-test*). Diikuti oleh indikator *mindset*, dengan kenaikan sebesar 77 poin (dari 75,33 pada *pre-test* menjadi 152,33 pada *post-test*), serta indikator *thinking*, yang meningkat 76,66 poin (dari 76,67 pada *pre-test* menjadi 153,33 pada *post-test*). Kenaikan terendah terjadi pada indikator *problem*, yang meningkat 73,75 poin (dari 76,25 pada *pre-test* menjadi 150 pada *post-test*). Peningkatan signifikan ini mengindikasikan bahwa pelatihan BMD berhasil meningkatkan kemampuan peserta dalam hal pemecahan masalah, pola pikir, keterampilan berpikir kritis, serta tindakan yang lebih efektif dalam menghadapi tantangan usaha.

5. Kesimpulan

Kegiatan program pengabdian masyarakat PMM-BIMA berhasil mengatasi permasalahan rendahnya nilai tambah hasil perikanan di Desa Panaikang melalui pendekatan hilirisasi dan penerapan BMD, yang terbukti meningkatkan keterampilan teknis mitra, khususnya dalam pengolahan ikan menjadi produk bernilai tambah seperti tepung ikan dan mie ikan. Program ini juga berhasil mengintegrasikan teknologi dengan strategi pemasaran digital, yang mendukung diversifikasi usaha dan membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat pesisir. Selain itu, hasil pengukuran efektivitas pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada setiap indikator, dengan peningkatan tertinggi pada indikator *action* (77,57), *mindset* (77), *thinking* (76,66), dan terakhir *problem* (73,75). Penerapan BMD yang diikuti dengan pendampingan lebih lanjut dalam

penyusunan model bisnis menunjukkan dampak positif dalam mengoptimalkan usaha berbasis produk lokal dan memperkuat ketahanan pangan. Keberlanjutan program dapat dicapai melalui penguatan kelembagaan masyarakat, serta kolaborasi lintas sektor untuk mendukung distribusi dan pemasaran, yang memastikan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dukungan pendanaan dan fasilitas pada kegiatan ini dengan nomor kontrak induk 065/C3/DT.05.00/PM/2025. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah memberikan arahan serta dukungan administratif selama pelaksanaan program. Apresiasi yang tinggi ditujukan kepada Pemerintah Kabupaten Sinjai, khususnya Dinas Koperasi, UMKM, dan Tenaga Kerja Kabupaten Sinjai serta Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kabupaten Sinjai atas kerja sama dan dukungan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Pemerintah Desa Panaikang yang telah menjadi mitra dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Arini, A., dan Hutagaol, I. O. (2021). Biskuit Tepung Ikan Teri dan Daun Kelor terhadap peningkatan kadar HB dan berat badan ibu hamil Pendahuluan Metode. *JIKSH: Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 112–117.
- Falah, M. H., dan Aptasari, F. W. (2023). Tantangan Koperasi Nelayan sebagai Penyeimbang Rezim Pengelolaan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan di Indonesia. In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut Berkelanjutan* (pp. 507–548). <https://doi.org/10.55981/brin.908.c765>
- Minarti, dan Mokodompit, E. A. (2025). Inovasi Pengolahan Ikan dalam Perspektif Ekonomi Biru. *Imajinasi : Jurnal Ilmu Pengetahuan, Seni, Dan Teknologi*, 2(2), 72–81.
- Nainggolan, H. L., Tampubolon, J., dan Ginting, A. (2019). Pengembangan Sektor Perikanan Menuju Hilirisasi Industri. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 15(2), 139–148.
- Panaikang, D. (2023). *Potensi dan tingkat perkembangan Desa Panaikang Kecamatan Sinjai Timur Tahun 2023*. Desa Panaikang. https://drive.google.com/file/d/1FWSDYo947EQfsCnIXWi_dyPsHXzg3Mzf/view
- Parenreng, S. M., Bahri, S., Hambali, M., Hanafi, R., Asmal, S., Bakri, I., Mardin, F., Rusman, M., dan Setiawan, I. (2023). *Pengembangan UMKM dengan Perbaikan Bisnis Model yang Responsif pada Usaha Air Minum Dalam Kemasan*. 6.
- Praptiwi, I. I., dan Wahida. (2021). Kualitas Tepung Ikan di Pesisir Pantai Kabupaten Merauke Sebagai Bahan Pakan. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(2), 157–164. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i2.146>
- Qomarrullah, R., Suratni, Wulandari, L., dan Sawir, M. (2025). Dampak Jangka Panjang Program Makan Bergizi Gratis Terhadap Kesehatan Dan Keberlanjutan Pendidikan The Long-Term Impact Of The Free Nutritious Meal Program On Health And Educational Sustainability. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 5(2), 130–137.
- Sihite, N. W., Balqis, M., dan Mardiana. (2024). Formulasi dan daya terima snack bar berbasis tepung ikan lele dan kedelai sebagai alternatif snack ibu hamil dalam mencegah stunting. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 9(5), 7820–7831.

- Syauqibik, A., and Junianto. (2024). Review Article , Utilization Of Fishmeal For Food Nutrition Improvement. *Fisheries Journal*, 14(4), 1847–1854.
- Wardana, N. K., Nasrudin, A. R., Isdianto, A., Adiprayoga, S., dan Nanda. (2024). Strategi Pengembangan Nilai Tambah Produk Perikanan Sebagai Pendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Belu. *Mantis Journal of Fisheries*, 1(2), 69–78. <https://doi.org/10.22437/mjf.v1i02.38628>
- Wulandari, Y. S., Abadi, S., Zahra, F. A., dan Fahmi, A. (2023). Peningkatan pengetahuan dan keterampilan pelaku UMKM perikanan melalui sosialisasi manajemen dan pemasaran. 6(204), 257–268. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v6i2.19385>
- Zulfikri, D. N., Mardlotillaah Wijayanto, D., dan Setyawan, H. A. (2023). Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Perikanan Tangkap di Kota Cirebon. *Jurnal Perikanan Tangkap (JUPERTA)*, 7(3), 110–121.

Optimalisasi Limbah Batok Kelapa untuk Biobriket sebagai Solusi Energi Ramah Lingkungan di Katapiang, Batang Anai, Padang Pariaman

Riski Gunawan Nasution*, Rehan Aditya Nugraha, Aldo Firmansyah, Ryoshi Meijisa Reigi Putra, Alfi Syahri

Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan, Politeknik ATI Padang, Indonesia

mhdriski200408@gmail.com*

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah batok kelapa menjadi biobriket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan di Korong Pilubang, Nagari Katapiang. Mitra kegiatan meliputi kelompok tani, ibu PKK, Karang Taruna, dan pelaku UMKM. Program ini mengatasi permasalahan melimpahnya limbah batok kelapa dari kegiatan pertanian kelapa yang belum termanfaatkan secara optimal dan kerap menjadi sumber pencemaran lingkungan. Melalui pendekatan partisipatif, program ini melibatkan pelatihan komprehensif dan pendampingan teknis langsung yang mencakup proses karbonisasi, pencetakan, dan pengemasan biobriket. Hasil implementasi menunjukkan produksi biobriket dengan spesifikasi diameter 3 cm, tinggi 6 cm, dan durasi pembakaran 2–3 jam per unit. Evaluasi kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test* mengungkap peningkatan signifikan pada pemahaman konsep biobriket (45% menjadi 85%), teknik karbonisasi (35% menjadi 80%), pemahaman manfaat ekonomi (50% menjadi 90%), dan keterampilan praktik (30% menjadi 75%). Dampak ekonomi yang terukur meliputi penghematan biaya bahan bakar hingga 40% bagi pelaku usaha dan 30% bagi rumah tangga. Keberhasilan program ini ditandai dengan terbentuknya kelompok produksi mandiri serta meningkatnya kesadaran masyarakat akan energi terbarukan dan pengelolaan limbah berkelanjutan, yang didukung oleh kolaborasi erat dengan pemerintah nagari setempat.

Kata Kunci: Biobriket; Energi Terbarukan; Karbonisasi; Limbah Batok Kelapa; Teknologi Berbasis Komunitas.

Abstract

This community service program aimed to optimize the utilization of coconut shell waste into biobriquettes as an environmentally friendly alternative energy source in Korong Pilubang, Nagari Katapiang. The program partners included farmer groups, PKK women's groups, youth organizations (Karang Taruna), and local MSMEs. This initiative addressed the issue of abundant coconut shell waste generated from coconut farming activities, which had not been optimally utilized and often contributed to environmental pollution. Through a participatory approach, the program provided comprehensive training and direct technical assistance covering carbonization, molding, and packaging processes of biobriquettes. The implementation produced biobriquettes with specifications of 3 cm in diameter, 6 cm in height, and a burning duration of 2–3 hours per unit. Quantitative evaluation using pre-test and post-test methods revealed significant improvements in participants' understanding of biobriquette concepts (from 45% to 85%), carbonization techniques (from 35% to 80%), economic benefits (from 50% to 90%), and practical skills (from 30% to 75%). The program has also generated measurable economic impact, including fuel cost savings of up to 40% for small businesses and 30% for households. These outcomes have been sustained through the establishment of an independent production group and increased community awareness of renewable energy and sustainable waste management, supported by close collaboration with the local village government.

Keywords: Biobriquette; Renewable Energy; Carbonization; Coconut Shell Waste; Community-based Technology.

1. Pendahuluan

1.1 Gambaran Umum Mitra

Korong Pilubang terletak di Nagari Katapiang, Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Wilayah ini memiliki topografi datar hingga berbukit dengan

ketinggian 7–1.000 meter di atas permukaan laut. Mayoritas masyarakat berprofesi sebagai petani kelapa dengan sistem usaha keluarga. Selain kelapa, masyarakat juga mengusahakan tanaman pangan dan peternakan skala kecil. Infrastruktur dasar seperti jalan dan listrik telah tersedia, namun akses terhadap teknologi pengolahan limbah masih terbatas (Kantor Nagari Katapiang, 2023; BPS Kabupaten Padang Pariaman, 2021). Potensi kelapa yang melimpah menjadikan wilayah ini sebagai penghasil limbah tempurung kelapa dalam jumlah besar.

Berdasarkan data dari Kantor Nagari, terdapat lebih dari 500 kepala keluarga dengan rata-rata kepemilikan lahan 0,5 hektar per keluarga. Setiap keluarga dapat menghasilkan sekitar 10 kg tempurung kelapa per bulan, sehingga total potensi bahan baku mencapai lebih dari 5 ton per bulan (Kantor Nagari Katapiang, 2023; Yeni & Fatimah, 2022). Namun, selama ini pemanfaatan tempurung kelapa masih sebatas sebagai bahan bakar tradisional atau dibakar begitu saja, yang tidak hanya kurang efisien tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan (Nofrizal dkk., 2020; Putra & Dewi, 2021). Selain potensi bahan baku, wilayah ini juga memiliki modal sosial yang kuat, berupa kelembagaan masyarakat seperti kelompok tani, PKK, Karang Taruna, dan UMKM. Kelembagaan ini dapat menjadi basis penggerak dalam penerapan teknologi biobriket (Sari & Anwar, 2023; Dinas PMD Kab. Padang Pariaman, 2024). Dukungan pemerintah nagari juga cukup baik, dengan komitmen untuk mendukung program pengembangan energi terbarukan berbasis potensi lokal (Johan & Febriani, 2020).

1.2 Permasalahan yang Dihadapi Mitra

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan masyarakat serta pemerintah setempat, beberapa permasalahan utama yang dihadapi adalah:

- 1) Minimnya pengetahuan tentang pengolahan limbah tempurung kelapa menjadi produk bernilai ekonomi. Masyarakat masih melihat tempurung kelapa sebagai limbah yang tidak berguna.
- 2) Keterampilan teknis dalam pembuatan biobriket masih rendah, termasuk proses karbonisasi, pencampuran bahan, pencetakan, dan pengendalian mutu.
- 3) Keterbatasan alat dan teknologi produksi yang sederhana, murah, dan mudah dioperasikan.
- 4) Belum adanya model bisnis dan kelembagaan kelompok yang dapat mengelola usaha biobriket secara berkelanjutan.
- 5) Kurangnya pemahaman tentang manfaat ekonomi dan lingkungan dari biobriket, sehingga motivasi untuk mengadopsi teknologi ini masih rendah.

1.3 Tujuan Kegiatan

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk:

- 1) Meningkatkan kapasitas masyarakat melalui pelatihan pembuatan biobriket berbahan baku tempurung kelapa.
- 2) Mengoptimalkan pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi sumber energi terbarukan yang bernilai ekonomis.
- 3) Membentuk kelompok usaha mandiri yang mampu mengelola produksi dan pemasaran biobriket secara berkelanjutan.
- 4) Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya energi bersih dan pengelolaan limbah pertanian.

1.4 Usulan Solusi

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, program ini mengusulkan solusi sebagai berikut:

- 1) Pelatihan partisipatif yang mencakup aspek teknis (pengeringan, karbonisasi, pencetakan) dan nonteknis (pengemasan, pelabelan, pemasaran).
- 2) Pendampingan berkelanjutan dalam produksi dan pengembangan usaha berbasis kelompok.
- 3) Fasilitasi akses peralatan sederhana dan pendampingan standarisasi produk agar memenuhi kriteria pasar.
- 4) Membangun kemitraan dengan pemerintah desa, kelompok masyarakat, dan pihak terkait untuk mendukung keberlanjutan program.

Melalui pendekatan ini, diharapkan masyarakat tidak hanya mampu memproduksi biobriket secara mandiri, tetapi juga dapat meningkatkan pendapatan keluarga serta berkontribusi terhadap pengurangan limbah dan penggunaan energi bersih.

1.5 Gap Penelitian dan Contribution Statement

Meskipun potensi biobriket berbasis tempurung kelapa telah banyak dikaji secara teknis dalam literatur, terdapat gap yang signifikan dalam konteks implementasinya sebagai program pengabdian masyarakat berbasis partisipatif di wilayah perdesaan Indonesia. Studi-studi terdahulu umumnya berfokus pada optimasi parameter teknis produksi (Mardiana dkk., 2023; Saputra dkk., 2022) atau analisis kelayakan ekonomi skala laboratorium (Supratman dkk., 2020), namun belum secara komprehensif mengintegrasikan aspek transfer teknologi, pemberdayaan kelembagaan lokal, dan pengukuran dampak kapasitas masyarakat secara kuantitatif dalam satu kerangka program yang terpadu. Selain itu, model pendampingan berkelanjutan yang melibatkan multipihak meliputi Kelompok Tani, PKK, Karang Taruna, dan UMKM di kawasan Sentra Kelapa Sumatera Barat masih sangat terbatas dokumentasinya. Program pengabdian ini memberikan kontribusi nyata dalam tiga dimensi. Pertama, secara praktis menghasilkan model replikabel penerapan teknologi biobriket tepat guna yang dapat diadopsi oleh komunitas petani kelapa di wilayah serupa. Kedua, secara metodologis menyajikan bukti kuantitatif peningkatan kapasitas masyarakat melalui instrumen *pre-test* dan *post-test* yang terstandar pada empat aspek kompetensi kunci, sehingga memberikan kerangka evaluasi yang dapat diadopsi oleh program serupa. Ketiga, secara kebijakan mendokumentasikan mekanisme kolaborasi multipihak yang efektif antara perguruan tinggi, pemerintah nagari, dan kelompok masyarakat sebagai model tata kelola program energi terbarukan berbasis komunitas dalam konteks *circular economy* dan transisi energi bersih di Indonesia.

2. Latar Belakang

2.1 Konsep Biobriket dan Karakteristik Tempurung Kelapa

Biobriket merupakan bahan bakar padat terbarukan yang dihasilkan dari proses pemadatan biomassa melalui serangkaian tahapan teknologi, terutama karbonisasi dan pencetakan. Sebagai sumber energi terbarukan, biobriket umumnya memanfaatkan berbagai limbah organik seperti tempurung kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, dan limbah pertanian lainnya (Azhari & Nadira, 2024; Nugraha & Setiawani, 2023). Proses produksinya meliputi tahap pengeringan bahan baku, karbonisasi, penghalusan, pencampuran dengan bahan perekat, pencetakan, dan pengeringan akhir (Mardiana dkk., 2023). Tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk biomassa yang sangat potensial sebagai bahan baku biobriket karena komposisi kimianya yang unggul. Menurut penelitian Saputra dkk. (2022), tempurung kelapa memiliki kandungan senyawa struktural yang

tinggi, yaitu lignin (36,51%), selulosa (33,61%), dan hemiselulosa (29,29%). Komposisi ini menghasilkan nilai kalor yang signifikan, yaitu sekitar 6.500–7.600 kkal/kg atau setara dengan 27–32 MJ/kg (Pratama & Husna, 2023). Selain itu, tempurung kelapa memiliki kadar abu yang rendah (0,5–1,2%) dan kadar karbon terikat yang tinggi (74,3–85,1%), sehingga menjadikannya bahan baku ideal untuk produksi briket berkualitas tinggi (Wijaya & Sari, 2021; Ferdiansyah dkk., 2020).

2.2 Proses Karbonisasi dan Teknologi Pengolahan

Karbonisasi merupakan proses pemanasan biomassa dalam kondisi minim oksigen (anaerob) pada suhu 300–500°C untuk mengubahnya menjadi arang. Proses ini berfungsi meningkatkan kadar karbon tetap (*fixed carbon*) dan nilai kalor, sekaligus mengurangi kadar air dan zat volatil (Dewi & Susanto, 2023). Dalam konteks pengolahan tempurung kelapa, karbonisasi dapat dilakukan menggunakan teknologi sederhana berupa drum karbonisasi atau kiln tradisional yang mudah diadopsi oleh masyarakat pedesaan. Setelah dikarbonisasi, arang tempurung kelapa dihaluskan menjadi serbuk dengan ukuran partikel tertentu (biasanya lolos saringan 50–80 *mesh*). Serbuk arang kemudian dicampur dengan perekat alami seperti tepung tapioka atau kanji dengan konsentrasi 10–20% dari berat arang. Perekat berfungsi meningkatkan kepadatan dan ketahanan mekanik briket selama penyimpanan dan transportasi (Hartanto & Ratnawati, 2020).

2.3 Standar Mutu Biobriket

Kualitas biobriket ditentukan oleh beberapa parameter utama, antara lain:

- 1) Nilai Kalor (*Calorific Value*): minimal 14 MJ/kg (SNI 8675:2018).
- 2) Kadar Air (*Moisture Content*): maksimal 8%.
- 3) Kadar Abu (*Ash Content*): maksimal 8%.
- 4) Ketahanan Tekan (*Compressive Strength*): minimal 5 kg/cm².
- 5) Lama Pembakaran (*Burning Time*): 2–4 jam per briket tergantung ukuran dan kepadatan.

Biobriket dari tempurung kelapa umumnya memenuhi atau melampaui standar tersebut karena karakteristik intrinsik bahan bakunya yang unggul (Supratman dkk., 2020).

2.4 Dampak Lingkungan dan Ekonomi

Penggunaan biobriket sebagai bahan bakar alternatif memiliki dampak positif terhadap lingkungan, antara lain:

- 1) Pengurangan emisi gas rumah kaca karena proses karbonisasi yang terkontrol menghasilkan lebih sedikit asap dibandingkan pembakaran langsung.
- 2) Pengelolaan limbah pertanian yang lebih baik, mengurangi akumulasi limbah di lingkungan.
- 3) Pengurangan ketergantungan pada kayu bakar dan bahan bakar fosil, sehingga mendukung pelestarian hutan dan pengurangan deforestasi (Rahman, 2019).

Dari sisi ekonomi, biobriket menawarkan peluang usaha yang menjanjikan. Berdasarkan studi kelayakan oleh Supratman dkk. (2020), biaya produksi biobriket tempurung kelapa berkisar Rp 5.000–Rp 7.000 per kg, sedangkan harga jual di pasaran mencapai Rp 12.000–Rp 15.000 per kg. Dengan produksi minimal 100 kg per minggu, masyarakat dapat memperoleh keuntungan bersih sekitar Rp 700.000–Rp 1.000.000 per minggu.

Metode

3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Program ini dirancang dengan pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan masyarakat. Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan, yang telah terbukti meningkatkan keberlanjutan suatu program (Smith & Johnson, 2020). Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan survei lokasi dan identifikasi masalah pada tanggal 22 Januari dan 4 Februari 2025, dilanjutkan dengan tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pemerintah nagari, penyusunan materi pelatihan, serta pembuatan alat pencetak biobriket sederhana (Fauzi & Siregar, 2024). Kerangka pemecahan masalah mengacu pada siklus perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi yang terintegrasi, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

Metode evaluasi dilakukan melalui monitoring satu minggu pascakegiatan untuk menilai penerapan teknologi oleh masyarakat, disertai pendampingan berkelanjutan melalui diskusi dan konsultasi, yang merupakan komponen kunci dalam model evaluasi program pemberdayaan (Garcia, 2020). Evaluasi keberhasilan program diukur melalui tingkat partisipasi masyarakat, kualitas biobriket yang dihasilkan (Amin & Rahman, 2023), serta dampak ekonomi yang dirasakan mitra. Seluruh tahapan kegiatan didokumentasikan secara lengkap sebagai bahan pelaporan dan evaluasi program.

3.2 Pendekatan dan Desain Program

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan, sesuai dengan prinsip *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis dan terukur, dimulai dari tahap persiapan, implementasi, hingga monitoring dan evaluasi. Metode ini dipilih untuk memastikan program berjalan sesuai kebutuhan lokal sekaligus membangun rasa kepemilikan (*sense of ownership*) masyarakat terhadap kegiatan yang dilakukan.

3.3 Tahap Persiapan dan Identifikasi Kebutuhan

Kegiatan diawali dengan survei lokasi dan identifikasi masalah pada akhir Januari hingga awal Februari 2025. Tahap ini meliputi observasi langsung, wawancara dengan pengrajin kayu dan petani kelapa, serta koordinasi dengan pemerintah nagari dan tokoh masyarakat. Data yang dikumpulkan digunakan untuk menyusun materi pelatihan yang relevan dan merancang alat produksi sederhana yang sesuai dengan kondisi masyarakat.

3.4 Pelaksanaan Pelatihan Teknis

Pelatihan teknis dilaksanakan pada tanggal 6 Februari 2025 di Balai Nagari Katapiang, dengan melibatkan 30 peserta yang berasal dari Kelompok Tani, ibu-ibu PKK, Karang Taruna, dan pelaku UMKM. Materi pelatihan mencakup teori dasar biobriket, proses karbonisasi menggunakan drum sederhana, formulasi pencampuran bahan baku dengan perekat alami, teknik pencetakan manual, serta strategi pengemasan dan pemasaran dasar. Pendekatan *learning by doing* diterapkan secara intensif, di mana peserta tidak hanya menerima penjelasan teoritis tetapi juga langsung mempraktikkan setiap tahapan produksi. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, peserta dari berbagai elemen masyarakat secara aktif terlibat dalam menyiapkan dan memperkecil ukuran arang hasil karbonisasi. Kegiatan ini merupakan langkah krusial untuk memastikan kehalusan dan keseragaman bahan, yang akan berpengaruh langsung pada kualitas dan kekompakan biobriket akhir. Praktik langsung ini sesuai dengan materi pelatihan yang mencakup proses dari karbonisasi hingga formulasi pencampuran.



Gambar 2. Proses Persiapan Arang Sebelum Dilakukan Pembuatan Biobriket

3.5 Proses Produksi Biobriket

Proses produksi biobriket mengikuti alur yang terstruktur, dimulai dari pengumpulan dan pengeringan batok kelapa hingga kadar air di bawah 15%, dilanjutkan dengan proses karbonisasi pada suhu 300–500°C selama 2–3 jam. Arang hasil karbonisasi kemudian dihaluskan dan diayak hingga mencapai ukuran partikel yang seragam. Setelah arang batok kelapa melewati proses penghalusan dan pengayakan, tahap kunci berikutnya adalah formulasi adonan. Seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 3, proses pencampuran antara bubuk arang dan larutan perekat tepung kanji dilakukan secara manual dengan komposisi 80% arang dan 20% perekat. Tahap ini sangat menentukan homogenitas dan kekuatan mekanik biobriket akhir. Pencampuran yang merata, seperti yang dipraktikkan pada pelatihan, memastikan setiap partikel arang terikat dengan baik, sehingga biobriket yang dihasilkan dapat terbakar dengan konsisten dan tahan lama. Adonan yang terbentuk kemudian dicetak menggunakan cetakan silinder manual dengan diameter 3 cm

dan tinggi 6 cm, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2–3 hari hingga mencapai kadar air di bawah 8%.



Gambar 3. Proses Pencampuran Bubuk Arang Halus dengan Larutan Perekat Tepung Kanji dalam Pembuatan Biobriket

3.6 Instrumen Evaluasi, Validitas, dan Reliabilitas

Instrumen Evaluasi Program. Untuk mengukur keberhasilan program, digunakan instrumen kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada seluruh 30 peserta. Kuesioner dirancang untuk mengukur empat aspek utama, yaitu pemahaman konsep biobriket (5 butir soal), pengetahuan teknis proses karbonisasi (5 butir soal), pemahaman manfaat ekonomi (5 butir soal), serta keterampilan praktik pembuatan biobriket (5 butir soal), sehingga total terdapat 20 butir pertanyaan dengan format pilihan ganda dan skala Likert 1–4.

Uji Validitas Instrumen. Validitas instrumen diuji menggunakan *content validity* melalui penilaian ahli (*expert judgment*) yang dilakukan oleh dua orang dosen ahli dari Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan, Politeknik ATI Padang. Para ahli menilai kesesuaian setiap butir pertanyaan dengan indikator yang diukur serta ketepatan bahasa dan konteks lokal. Butir pertanyaan yang memiliki nilai *Content Validity Ratio* (CVR) $< 0,99$ menurut tabel Lawshe (1975) untuk dua orang ahli direvisi atau dihilangkan. Dari 20 butir awal, 2 butir direvisi dan 1 butir dihilangkan, sehingga tersisa 19 butir yang dinyatakan valid. Selain itu, uji validitas konstruk (*construct validity*) dilakukan melalui uji coba terbatas (*pilot test*) pada 10 orang masyarakat di luar peserta (kelompok tani di nagari tetangga). Hasil uji coba dianalisis menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan bantuan SPSS versi 26. Sebanyak 17 butir memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,632 untuk $n=10$, $\alpha=0,05$) dan dinyatakan valid, sedangkan 2 butir lainnya dinyatakan tidak valid dan dikeluarkan dari instrumen final.

Uji Reliabilitas Instrumen. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan metode *internal consistency* dengan koefisien Cronbach's Alpha berdasarkan data dari uji coba pada 10 responden. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,872 untuk keseluruhan 17 butir

pertanyaan. Nilai ini jauh melampaui batas minimum reliabilitas yang dapat diterima yaitu 0,70 (Nunnally & Bernstein, 1994), sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk evaluasi program. Nilai reliabilitas per aspek juga memenuhi kriteria: pemahaman konsep (0,814), teknik karbonisasi (0,856), manfaat ekonomi (0,793), dan keterampilan praktik (0,841).

3.7 Metode Pengukuran dan Evaluasi

Untuk mengukur keberhasilan program, dilakukan evaluasi kuantitatif melalui instrumen *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada seluruh peserta. Kuisisioner dirancang untuk mengukur empat aspek utama, yaitu pemahaman konsep biobriket, pengetahuan teknis proses karbonisasi, pemahaman manfaat ekonomi, serta keterampilan praktik pembuatan biobriket. Selain itu, dilakukan observasi partisipatif selama pelatihan dan pendampingan produksi, serta wawancara mendalam dengan perwakilan peserta dan pemerintah nagari untuk memperoleh umpan balik kualitatif.

3.8 Monitoring dan Evaluasi Pasca-Pelatihan

Monitoring dan evaluasi pascapelatihan dilakukan secara berkala melalui kunjungan lapangan dan konsultasi jarak jauh. Aspek yang dimonitor meliputi keberlanjutan produksi, konsistensi kualitas biobriket, perkembangan kelompok usaha, serta dampak ekonomi yang dirasakan oleh pengguna. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik untuk memudahkan interpretasi hasil dan penyusunan rekomendasi tindak lanjut. Salah satu tahap kritis yang dimonitor adalah kondisi biobriket setelah pengeringan, yang secara visual tergambar dalam Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan contoh hasil monitoring kualitas fisik biobriket (seperti kekompakan, retak, atau kelembaban) yang dilakukan melalui kunjungan lapangan. Hasil observasi ini menjadi dasar untuk konsultasi lebih lanjut guna menjaga konsistensi kualitas produk, sebagaimana dijelaskan dalam metodologi monitoring program.



Gambar 4. Monitoring Kualitas Fisik Biobriket Pasca-Pengeringan

3.9 Instrumen dan Alat yang Digunakan

1) Alat Produksi:

- Drum karbonisasi kapasitas 50 L.
- Cetakan briket silinder baja.
- Ayakan *stainless steel* 50 & 80 mesh.
- Timbangan digital kapasitas 10 kg.

2) Alat Ukur Kualitas:

- *Moisture meter* (kadar air).
- Kalorimeter sederhana (uji nilai kalor).
- Alat uji tekan manual (ketahanan mekanis).

3) Instrumen Survei:

- Kuesioner *pre-test* dan *post-test* (17 butir, teruji valid & reliabel).
- Lembar observasi partisipatif.
- Panduan wawancara semi-terstruktur.

3.10 Kriteria Keberhasilan

Program dinyatakan berhasil jika memenuhi indikator berikut:

1) Aspek Teknis:

- **≥80% peserta mampu memproduksi biobriket sesuai standar.**
- Kualitas briket memenuhi SNI (kadar air <8%, nilai kalor >14 MJ/kg).

2) Aspek Kapasitas:

- Peningkatan skor *post-test* **≥40% dari skor *pre-test*.**
- Terbentuk minimal 1 kelompok produksi mandiri.

3) Aspek Ekonomi:

- **Penghematan biaya energi ≥30% pada rumah tangga pengguna.**
- Terjadi peningkatan pendapatan dari penjualan biobriket.

4) Aspek Keberlanjutan:

- Kelompok produksi tetap aktif minimal 3 bulan pasca-program.
- Adopsi teknologi oleh minimal 20 rumah tangga/UMKM.

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Hasil Pelaksanaan Program

Program ini dilaksanakan di Korong Pilubang, Nagari Katapiang, selama periode Januari–Februari 2025 dengan melibatkan 30 peserta yang terdiri dari perwakilan Kelompok Tani, ibu PKK, Karang Taruna, dan pelaku UMKM. Tingkat kehadiran dan partisipasi aktif peserta mencapai 95%, menunjukkan antusiasme masyarakat yang tinggi terhadap program. Pelatihan dilaksanakan dengan metode *learning by doing* yang mencakup sosialisasi konsep, praktik langsung karbonisasi, pencetakan biobriket, serta pendampingan pengemasan dan pemasaran.

Dari aspek teknis, peserta berhasil memproduksi 2 kg biobriket per hari dengan spesifikasi yang telah ditargetkan, yaitu diameter 3 cm, tinggi 6 cm, dan waktu bakar 2–3 jam per unit. Kualitas biobriket yang dihasilkan memenuhi parameter standar seperti kadar air di bawah 8% dan nilai kalor melebihi 15 MJ/kg. Proses produksi menggunakan alat sederhana yang mudah diakses masyarakat, seperti drum karbonisasi dan cetakan manual, sehingga memungkinkan replikasi teknologi secara mandiri.

Dari aspek ekonomi, lima pedagang sate melaporkan penggunaan biobriket sebanyak 10–20 buah per hari dengan penghematan biaya bahan bakar mencapai 40%. Sebanyak 25 rumah tangga telah mengadopsi biobriket untuk kebutuhan memasak, sementara tiga warung makan memanfaatkannya untuk memanggang ikan dan ayam. Secara keseluruhan, pengguna melaporkan penghematan rata-rata sebesar 30% pada pengeluaran energi rumah tangga.

Keberlanjutan program ditunjukkan dengan terbentuknya kelompok produksi mandiri yang terdiri dari sepuluh anggota yang aktif memproduksi dan memasarkan biobriket. Kelompok ini telah menyusun rencana usaha sederhana dan menjalin komunikasi dengan pemerintah nagari untuk pengembangan lebih lanjut.

4.2 Hasil Evaluasi Pre-test dan Post-test

Evaluasi dilakukan terhadap 30 peserta menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* dengan empat aspek penilaian: pemahaman konsep biobriket, teknik karbonisasi, manfaat ekonomi, dan keterampilan praktik. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan pada seluruh aspek. Pemahaman konsep meningkat dari 45% menjadi 85%, pengetahuan teknik karbonisasi dari 35% menjadi 80%, pemahaman manfaat ekonomi dari 50% menjadi 90%, dan keterampilan praktik dari 30% menjadi 75%. Rata-rata peningkatan keseluruhan mencapai 42,5%, mengindikasikan keberhasilan program dalam transfer pengetahuan dan keterampilan.

Secara lebih rinci, Tabel 1 menyajikan hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* berdasarkan keempat aspek tersebut. Berdasarkan tabel, peningkatan tertinggi terjadi pada aspek teknik karbonisasi dan keterampilan praktik, masing-masing sebesar 45%. Capaian ini menegaskan efektivitas pendekatan pembelajaran langsung (*hands-on learning*) yang diterapkan selama pelatihan. Hasil ini sejalan dengan temuan Wijaya dkk. (2023) yang menyebutkan bahwa metode partisipatif berbasis praktik mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan kemampuan aplikatif masyarakat dalam teknologi tepat guna.

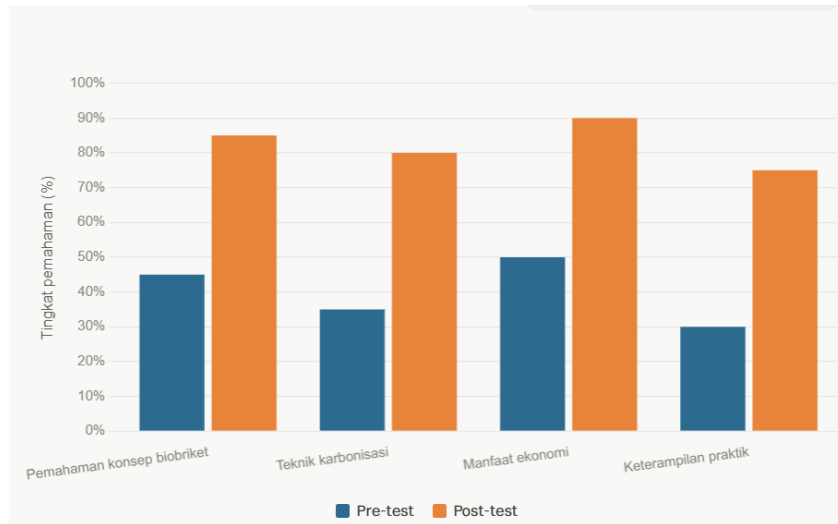
Tabel 1. Hasil Evaluasi *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Aspek Penilaian	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
1	Pemahaman konsep biobriket	45%	85%	40%
2	Teknik karbonisasi	35%	80%	45%
3	Manfaat ekonomi	50%	90%	40%
4	Keterampilan praktik	30%	75%	45%

4.3 Diskusi Keberhasilan dan Tantangan

Keberhasilan program ini didukung oleh beberapa faktor kunci, yang secara kuantitatif tercermin dalam hasil evaluasi peserta. Sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 5, peningkatan pemahaman teknis dan praktikal yang signifikan merupakan buah langsung dari pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat sejak perencanaan hingga evaluasi, sehingga menciptakan rasa memiliki dan tanggung jawab bersama. Kedua, dukungan penuh dari pemerintah nagari dalam hal fasilitasi lokasi, koordinasi, dan pendampingan kelembagaan turut memperkuat legitimasi program, yang termanifestasi dalam tingginya partisipasi dan antusiasme peserta selama pelatihan. Ketiga, kesederhanaan teknologi yang digunakan seperti penggunaan drum karbonisasi dan

cetakan manual terbukti memungkinkan adopsi cepat, sebagaimana dibuktikan oleh lonjakan kemampuan praktis peserta dari level dasar (30%) menjadi level operasional (75%) yang tergambar jelas pada grafik tersebut.



Gambar 5. Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Peserta Pelatihan Biobriket

Hasil evaluasi kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test* terhadap 30 peserta pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada semua aspek kompetensi, sebagaimana divisualisasikan dalam Gambar 5. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek teknik karbonisasi dan keterampilan praktik (masing-masing sebesar 45 poin persentase), yang mengonfirmasi efektivitas pendekatan pembelajaran langsung (*learning by doing*) dalam membangun kapasitas teknis masyarakat. Aspek pemahaman konsep biobriket meningkat dari 45% menjadi 85%, sedangkan pemahaman manfaat ekonomi mencapai level tertinggi (90%). Capaian ini tidak hanya menunjukkan keberhasilan transfer pengetahuan, tetapi juga terbangunnya kesadaran akan nilai ekonomis dari teknologi yang diperkenalkan. Secara agregat, rata-rata peningkatan keseluruhan mencapai 42,5%, yang menjadi indikator kuat bahwa metode pelatihan partisipatif yang diterapkan berhasil meningkatkan literasi energi terbarukan dan kesiapan praktis masyarakat dalam memproduksi biobriket secara mandiri.

Namun, beberapa tantangan masih dihadapi, terutama dalam hal kontinuitas pasokan bahan baku dan pengembangan pasar. Ketersediaan batok kelapa bergantung pada musim panen, sehingga diperlukan sistem penyimpanan atau diversifikasi bahan baku. Selain itu, pemasaran biobriket masih bersifat lokal dan terbatas pada jaringan komunitas. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pendampingan lebih lanjut dalam pengelolaan bahan baku, pengembangan kemasan yang menarik, serta pemanfaatan platform digital untuk pemasaran.

Hasil program ini juga relevan dengan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Nugraha dan Setiawani (2023) yang menunjukkan bahwa biobriket dari batok kelapa memiliki potensi ekonomi dan lingkungan yang signifikan. Temuan penghematan biaya bahan bakar sebesar 30–40% pada program ini sejalan dengan hasil penelitian Supratman dkk. (2020) yang melaporkan bahwa penggunaan biobriket dapat mengurangi biaya energi rumah tangga hingga 35%.

4.4 Implikasi dan Rekomendasi

Program ini tidak hanya berhasil meningkatkan kapasitas teknis dan ekonomi masyarakat, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan melalui pemanfaatan limbah batok kelapa yang sebelumnya dibakar secara langsung. Pembentukan kelompok produksi mandiri menjadi fondasi penting untuk keberlanjutan usaha biobriket di tingkat komunitas.

Kelak, disarankan untuk melakukan pendampingan berkelanjutan dalam hal manajemen usaha, akses permodalan, dan pengembangan jaringan pemasaran yang lebih luas. Kolaborasi dengan dinas terkait dan lembaga keuangan mikro dapat membantu pengembangan usaha yang lebih terstruktur. Selain itu, pelatihan lanjutan mengenai variasi produk dan peningkatan kualitas dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing biobriket di pasaran.

Secara keseluruhan, program ini telah membuktikan bahwa pendekatan teknologi tepat guna berbasis partisipasi masyarakat mampu menciptakan solusi energi yang berkelanjutan sekaligus memberdayakan ekonomi lokal.

5. Kesimpulan

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) “Optimalisasi Limbah Batok Kelapa untuk Biobriket sebagai Solusi Energi Ramah Lingkungan di Katapiang, Batang Anai, Padang Pariaman” telah dilaksanakan dengan hasil yang signifikan dan memuaskan, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Berdasarkan keseluruhan pelaksanaan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

Pertama, program ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat secara nyata, yang dibuktikan melalui hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta pada semua aspek penilaian. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek teknik karbonisasi dan keterampilan praktik pembuatan biobriket (masing-masing sebesar 45%), diikuti oleh pemahaman manfaat ekonomi dan konsep biobriket (masing-masing 40%). Secara rata-rata, terjadi peningkatan sebesar 42,5% pada seluruh aspek yang diukur, yang menunjukkan efektivitas metode pelatihan *learning by doing* yang diterapkan.

Kedua, dari segi produksi, masyarakat berhasil memproduksi biobriket dengan spesifikasi teknis yang konsisten dan memenuhi standar kualitas, yaitu diameter 3 cm, tinggi 6 cm, waktu bakar 2–3 jam per unit, dan kadar air di bawah 8%. Kapasitas produksi mencapai 2 kg per hari, yang menunjukkan kemampuan masyarakat dalam menerapkan teknologi sederhana secara mandiri dan berkelanjutan.

Ketiga, program ini memberikan dampak ekonomi yang nyata bagi masyarakat. Penggunaan biobriket berhasil mengurangi biaya bahan bakar hingga 40% bagi pelaku usaha (pedagang sate dan warung makan) dan 30% bagi rumah tangga. Selain itu, limbah batok kelapa yang sebelumnya tidak bernilai ekonomi telah berubah menjadi produk energi yang memiliki potensi pasar dan nilai jual, sehingga membuka peluang usaha baru di tingkat lokal.

Keempat, aspek keberlanjutan program telah terjamin melalui pembentukan kelompok produksi mandiri yang berkomitmen untuk melanjutkan produksi dan pengembangan usaha biobriket. Dukungan penuh dari pemerintah nagari dan antusiasme masyarakat menjadi faktor kunci yang memperkuat kelanjutan program pasca-pendampingan.

Kelima, program ini juga memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan dengan mengurangi praktik pembakaran langsung limbah batok kelapa yang berpotensi mencemari udara. Transformasi limbah pertanian menjadi sumber energi terbarukan sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dan mendukung upaya pengurangan emisi gas rumah kaca di tingkat komunitas.

Secara keseluruhan, program ini tidak hanya berhasil dalam aspek teknis dan ekonomi, tetapi juga berperan dalam membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya pemanfaatan energi terbarukan dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Melalui pendekatan partisipatif dan teknologi tepat guna, program ini telah menciptakan fondasi yang kuat bagi kemandirian energi dan pemberdayaan ekonomi masyarakat di Nagari Katapiang.

Ucapan Terima Kasih

Penyusunan dan pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa dukungan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan penghargaan, kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Khairul Akli, M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan, Ibu Dr. Ir. Desniorita, MP dan Bapak Anang Baharuddin Sahaq, MT selaku dosen pembimbing PKM, Bapak Syafrizal K beserta jajaran pemerintah Nagari Katapiang, serta seluruh masyarakat Korong Pilubang, Nagari Katapiang yang telah berpartisipasi aktif. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala kontribusi dan dukungan yang diberikan. Semoga kebaikan yang telah diberikan menjadi amal kebajikan dan program ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi kemajuan energi terbarukan dan pemberdayaan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Amin, M., dan Rahman, A. (2023). Metode Evaluasi Kualitas pada Produk Biobriket Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Pertanian*, 7(1), 45-58.
- Azhari, W. N., dan Nadira, A. (2024). Potensi Pengembangan Biobriket sebagai Energi Alternatif Berbasis Limbah Pertanian di Indonesia. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(1), 45-56.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Padang Pariaman. (2021). *Kabupaten Padang Pariaman dalam Angka 2021*. Pariaman: BPS Padang Pariaman.
- Dewi, R. K., dan Susanto, H. (2023). Optimasi Proses Karbonisasi pada Pembuatan Biobriket dari Limbah Pertanian. *Jurnal Rekayasa Proses dan Energi*, 9(2), 78-89.
- Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (PMD) Kabupaten Padang Pariaman. (2024). *Profil Kelembagaan Masyarakat Nagari Katapiang*. Pariaman: Dinas PMD.
- Fauzi, A., dan Siregar, I. (2024). *Panduan Praktis Pembuatan Alat Produksi Biobriket Skala Rumah Tangga*. Bandung: Penerbit Agro Media.
- Ferdiansyah, M. R., Hakim, A. R., dan Novianti, S. (2020). Analisis Proksimat dan Nilai Kalor Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Variasi Tekanan Pengepresan. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(2), 88-97.
- Garcia, L. (2020). Sustainable Community Empowerment: A Framework for Post-Program Monitoring and Evaluation. *Journal of Community Development*, 55(3), 321-335.
- Hartanto, S., dan Ratnawati, D. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Perikat terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Biobriket. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(3), 245-254.

- Johan, H., dan Febriani, R. (2020). Komitmen Pemerintah Nagari dalam Mendukung Program Desa Mandiri Energi di Sumatera Barat. *Jurnal Kebijakan Publik*, 11(1), 33-44.
- Kantor Nagari Katapiang. (2023). *Data Monografi Nagari Katapiang Tahun 2023*. Katapiang: Pemerintah Nagari Katapiang.
- Mardiana, S., Fauzi, A., dan Rahman, T. (2023). Optimalisasi Proses Pembuatan Biobriket dari Limbah Tempurung Kelapa: Tinjauan Tahapan dan Parameter Kritis. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 11(1), 77-89.
- Nofrizal, Syafri, M., dan Darmawan, A. (2020). Pola Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa dan Dampaknya terhadap Kualitas Udara di Permukiman. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 210-219.
- Nugraha, D., dan Setiawani, E. (2023). *Teknologi Biobriket: Dari Teori ke Aplikasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Pratama, Y., dan Husna, N. (2023). Karakteristik Termal Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Berbagai Jenis Perekat Organik. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 9(2), 112-124.
- Putra, R. A., dan Dewi, K. (2021). Kajian Pemanfaatan Limbah Biomassa Kelapa untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Masyarakat Pesisir Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Agroindustri*, 120-128.
- Rahman, T. (2019). *Dampak Lingkungan dan Ekonomi Penggunaan Biobriket sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Saputra, H., Dewi, R. K., dan Arifin, Z. (2022). Analisis Komposisi Kimia dan Nilai Kalor Beberapa Biomassa untuk Aplikasi Briket Energi. *Jurnal Sains dan Teknologi Energi*, 8(3), 201-210.
- Sari, M. P., dan Anwar, C. (2023). Peran Kelompok Tani dan PKK dalam Pengembangan Usaha Produktif Berbasis Komunitas di Sumatera Barat. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(2), 88-102.
- Smith, J., and Johnson, P. (2020). *Participatory Approaches in Community Development: Theory and Practice*. New York: Routledge.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 8675:2018 tentang Briket Arang. (2018). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Supratman, D., Yusuf, M., dan Fatimah, S. (2020). Analisis Kelayakan Usaha dan Dampak Lingkungan Briket Tempurung Kelapa di Kawasan Pesisir. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 12(1), 67-81.
- Wijaya, B., dan Sari, D. P. (2021). Evaluasi Kualitas Briket Berbasis Tempurung Kelapa berdasarkan Parameter Kadar Air, Kadar Abu, dan Nilai Kalor. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(2), 156-165.
- Wijaya, T., Sari, N., dan Hartono, B. (2023). Efektivitas Metode Pelatihan Partisipatif dalam Peningkatan Kapasitas Masyarakat untuk Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(2), 123-135.
- Yeni, A., dan Fatimah, S. (2022). Analisis Potensi Limbah Pertanian sebagai Sumber Energi Alternatif di Nagari Katapiang. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 8(1), 45-56.

Pelatihan dan Sertifikasi Kompetensi Teknisi AC Residential (Level 3) di Pekanbaru

Brian Agung Cahyo P, Sunny Ineza Putri, Jheri Hermanto*, Anita Susilawati, Dedy Masnur, Dodi Sofyan Arief, Putri Nawangsari, Annisa Wulan Sari, Mintarto, Hanif Nugroho Aji, Rahmatsyah Maksun Ramsi
Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau
jherihermanto@lecturer.unri.ac.id*

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini dilatarbelakangi oleh rendahnya standardisasi kompetensi dan kesadaran keselamatan kerja di kalangan teknisi AC yang umumnya belajar secara otodidak. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keahlian teknis peserta agar sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) serta memperoleh pengakuan formal melalui sertifikasi BNSP. Metode yang diterapkan meliputi pelatihan teoretis, praktik lapangan, dan asesmen kompetensi oleh Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP). Capaian kegiatan diukur melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan hasil evaluasi yang komprehensif. Hasil analisis kuantitatif melalui konversi skala Likert (1-5) menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan, di mana nilai rata-rata *pre-test* peserta sebesar 2,2 (Kategori Cukup) melonjak menjadi 5,0 (Kategori Sangat Kompeten) pada hasil *post-test*. Seluruh 10 peserta (100%) dinyatakan kompeten pada 13 unit kompetensi yang diujikan oleh asesor BNSP. Secara kualitatif, terjadi transformasi perilaku profesional yang positif, yang ditunjukkan oleh meningkatnya kesadaran peserta terhadap aspek keselamatan kerja (K3-LH) serta tanggung jawab lingkungan dalam penanganan refrigeran sesuai standar industri. Selain itu, para teknisi kini mampu menyusun dokumentasi kerja secara sistematis dan menunjukkan peningkatan kepercayaan diri yang mendukung posisi tawar mereka di pasar tenaga kerja. Kesimpulannya, integrasi pelatihan berbasis standar industri dan sertifikasi resmi tanpa dipungut biaya melalui dukungan KLH dan LSP-LMI ini terbukti efektif meningkatkan kualitas layanan serta legalitas profesi teknisi AC.

Kata Kunci: BNSP; Keselamatan Kerja (K3); Kompetensi; SKKNI; Teknisi AC.

Abstract

This community service program is driven by the low standardization of competency and lack of occupational safety awareness among AC technicians who are largely self-taught. The program aims to enhance participants' technical skills to align with the Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) and secure formal recognition through BNSP certification. The methodology involves theoretical training, hands-on practice, and competency assessment by a Professional Certification Body (LSP). Program achievements are evaluated through both quantitative and qualitative approaches for a comprehensive assessment. Quantitative analysis, using Likert scale conversion (1-5), reveals a significant increase in competency, where the participants' average pre-test score of 2.2 (Fair category) surged to 5.0 (Highly Competent category) in the post-test results. All 10 participants (100%) were declared competent across the 13 competency units tested by BNSP assessors. Qualitatively, there is a positive transformation in professional behavior, as indicated by the participants' increased awareness of occupational health and safety (K3-LH) and environmental responsibility in refrigerant handling according to industry standards. Furthermore, technicians are now capable of systematic work documentation and show increased confidence, strengthening their bargaining position in the labor market. In conclusion, the integration of industry-standard training and official certification, provided free of charge through the support of KLH and LSP-LMI—effectively enhances service quality and the professional legality of AC technicians.

Keywords: BNSP; Occupational Safety; Competency; SKKNI; AC Technicians.

1. Pendahuluan

Di era persaingan global dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, tuntutan terhadap kualitas dan profesionalisme tenaga kerja menjadi semakin krusial. Sektor jasa teknis, khususnya

bidang refrigerasi dan tata udara (*Air Conditioning/AC*), merupakan salah satu pilar penting dalam menopang kenyamanan, produktivitas, dan efisiensi energi di berbagai lini kehidupan. Mulai dari lingkungan residensial, komersial, hingga industri. Pemasangan, perawatan, dan perbaikan sistem pendingin ruangan memerlukan keahlian teknis yang tidak hanya mendalam, tetapi juga harus sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dan mengedepankan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta perlindungan lingkungan, terutama terkait penanganan refrigeran yang berpotensi merusak ozon dan berkontribusi pada pemanasan global.

Kebutuhan akan teknisi AC yang terstandar dan tersertifikasi menjadi mendesak, sejalan dengan meningkatnya kesadaran konsumen dan regulasi pemerintah yang semakin ketat mengenai kualitas layanan dan dampak lingkungan. Konsumen memerlukan jaminan bahwa perangkat AC mereka ditangani oleh profesional yang kompeten, memastikan perangkat beroperasi secara optimal, efisien energi, dan memiliki umur pakai yang panjang. Bagi teknisi itu sendiri, sertifikasi kompetensi yang dikeluarkan oleh lembaga yang berwenang, seperti yang berada di bawah naungan Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) melalui Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), adalah bukti otentik pengakuan atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dimiliki. Sertifikasi ini bukan sekadar formalitas, melainkan sebuah paspor profesional yang meningkatkan kredibilitas, daya saing, dan membuka peluang karier yang lebih luas, termasuk potensi untuk mendapatkan imbalan kerja yang lebih tinggi.

Pemerintah melalui Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Pasal 11 yang berisi setiap tenaga kerja berhak untuk memperoleh dan/atau meningkatkan dan/atau mengembangkan kompetensi kerja sesuai dengan bakat, minat dan kemampuannya melalui pelatihan kerja. (Ponamon dkk., 2021). Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) merupakan lembaga independen yang didirikan oleh pemerintah Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2004 yang memiliki tugas untuk menyelenggarakan sistem sertifikasi kompetensi kerja bagi tenaga kerja Indonesia (Nuraeni, 2026). Regulasi ini mendefinisikan SKKNI sebagai rumusan kemampuan kerja yang komprehensif, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, keahlian, serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang berlaku. Adanya BNSP dan SKKNI menjadi fondasi bagi upaya formalisasi dan standardisasi keahlian di berbagai sektor, termasuk sektor teknik.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini memiliki tujuan utama untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknisi AC sekaligus memformalkan keahlian mereka melalui sertifikasi, sebagai respons terhadap tuntutan pasar akan tenaga ahli bersertifikat. Pelatihan ini dirancang khusus bagi teknisi berpengalaman untuk memperdalam kompetensi mereka dalam sistem pendingin rumah tangga, meliputi teknik diagnostik, perawatan, dan perbaikan unit AC berbasis teknologi terkini. Selain memperkuat aspek teknis, program ini juga menekankan pentingnya penerapan standar keselamatan dan penggunaan peralatan modern, yang memungkinkan peserta menghadapi tantangan lapangan dengan lebih efektif, efisien, dan profesional.

Kegiatan ini lahir dari mekanisme kolaborasi yang kuat antara tiga lembaga dengan peran berbeda tetapi saling melengkapi: perguruan tinggi, lembaga pelatihan kerja, dan lembaga sertifikasi profesi. Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau bertindak sebagai penyusun kurikulum pembekalan, penyelenggara kegiatan, dan penyedia pemateri. Keterlibatan universitas ini menjadi

bukti bahwa pengabdian kepada masyarakat tidak hanya sekadar kegiatan formalitas, tetapi benar-benar menyentuh kebutuhan teknis masyarakat yang bekerja di sektor jasa pendingin udara.

Lembaga Pelatihan Kerja (LPK) Karya Pendingin Riau bertindak sebagai fasilitator lapangan. LPK ini memiliki fasilitas praktik yang telah disesuaikan dengan kebutuhan uji kompetensi, termasuk peralatan refrigerasi, unit AC uji berbagai kapasitas, alat *recovery*, *manifold gauge*, serta perangkat keselamatan. Kolaborasi ini sekaligus mempertemukan dunia akademik dengan realitas kerja teknis lapangan, sehingga pembekalan tidak hanya bersifat konsep tetapi juga studi kasus nyata.

Sementara itu, LSP Logam dan Mesin Indonesia hadir sebagai lembaga yang berwenang menerbitkan sertifikat kompetensi. Kehadiran asesor resmi memastikan bahwa asesmen yang dilakukan memenuhi kaidah BNSP, bukan sekadar ujian internal organisasi. Dengan demikian, hasil kelulusan peserta bukan hanya pelatihan, tetapi pengakuan profesi. Adanya asesor independen juga memastikan proses penilaian berlangsung objektif dan transparan.

2. Latar Belakang

Salah satu sektor yang mengalami pertumbuhan signifikan dan menuntut profesionalisme tinggi adalah bidang refrigerasi dan tata udara. Secara teknis, prinsip dasar refrigerasi melibatkan proses penyerapan kalor dari ruangan tertutup, diikuti dengan pemindahan dan pembuangan kalor tersebut ke luar ruangan (Prayogi *et al.*, 2024). Dalam aplikasi yang lebih kompleks, seperti sistem pendingin udara sentral, proses ini melibatkan perpindahan energi di mana refrigeran mentransfer udara dingin ke air dingin, yang kemudian dialirkan melalui pipa dan dibawa ke peralatan terminal pendingin udara (Pan *et al.*, 2022). Proses ini melibatkan beberapa komponen utama, yaitu evaporator, kompresor, kondensor, dan katup ekspansi (Parwita, 2024). Sebagai perangkat yang sering digunakan di daerah beriklim tropis, AC *split* memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hidup, terutama di lingkungan dengan suhu udara yang tinggi (Wicaksono dkk., 2024).

Pertumbuhan pesat dalam penggunaan AC, yang didorong oleh perkembangan ekonomi dan peningkatan standar hidup, menciptakan peluang sekaligus tantangan bagi industri jasa teknis. Pada tahun 2011, permintaan produk AC di Indonesia tercatat mencapai 1,6 juta unit, sejalan dengan tingkat pertumbuhan sumber daya manusia dan industri terkait (Afnison *et al.*, 2023). Tingginya angka permintaan dan penggunaan AC tersebut secara langsung meningkatkan kebutuhan layanan perbaikan dan pemeliharannya. Perawatan dan perbaikan yang tepat sangat diperlukan untuk memperpanjang umur peralatan dan menjaga efisiensi energi (Herizon *et al.*, 2023). Oleh karena itu, tingginya angka permintaan ini menjadi peluang besar untuk mempersiapkan dan memvalidasi tenaga ahli yang kompeten.

Perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam meningkatkan kompetensi masyarakat melalui pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam bidang Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Melalui kegiatan PKM, sivitas akademika dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk meningkatkan kapasitas serta profesionalisme masyarakat di berbagai bidang. Keterlibatan perguruan tinggi sebagai Tempat Uji Kompetensi (TUK) merupakan bentuk nyata kontribusi akademik terhadap penguatan implementasi kebijakan nasional di bidang sertifikasi profesi. Penunjukan Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau sebagai TUK Sewaktu oleh LSP Logam dan Mesin Indonesia menjadi bukti pengakuan terhadap kapabilitas akademik dan fasilitas laboratorium universitas dalam melaksanakan asesmen kompetensi teknis. Sinergi antara

perguruan tinggi, LSP, dan LPK menjadi model kolaborasi ideal yang menjembatani dunia akademik dengan dunia industri.

Sejumlah program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) telah dilakukan oleh perguruan tinggi untuk meningkatkan kompetensi teknis dan kemandirian masyarakat di bidang ini. Syaka dan Yoga (2022) melaksanakan pelatihan diagnosa dan perbaikan ringan AC di Desa Pantai Mekar, Bekasi, yang bertujuan meningkatkan kemandirian masyarakat desa dalam melakukan perawatan AC rumah tangga. Pelatihan tersebut mencakup teori dasar sistem refrigerasi, prinsip kerja AC *split*, serta praktik langsung diagnosis dan perbaikan ringan. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan peserta tentang teori pendingin udara dan keterampilan teknis dasar.

Arsa dkk. (2021) melaksanakan program Pengabdian kepada Masyarakat berupa Pelatihan dan Sertifikasi Kompetensi Bidang Refrigerasi dan Tata Udara bagi masyarakat di Kabupaten Buleleng. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang teknik pendingin, khususnya dalam menghadapi kebutuhan tenaga kerja tersertifikasi sesuai standar industri. Materi pelatihan meliputi teori dasar sistem refrigerasi, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta praktik perawatan dan perbaikan unit AC *split*. Selain pelatihan, peserta juga mengikuti uji sertifikasi kompetensi yang mengacu pada standar BNSP. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dasar refrigerasi dan keterampilan teknis siswa, sekaligus memperluas kesiapan mereka memasuki dunia kerja di bidang tata udara.

Demikian pula, Guntur menekankan pentingnya pelatihan teknis sebagai bekal bagi pemuda dalam menghadapi dunia kerja dan wirausaha jasa servis AC. Kegiatan ini melibatkan peserta dari Karang Taruna Desa Cipanas Lebak, dengan metode gabungan antara penjelasan teori dan praktik lapangan, seperti pembersihan unit, pengisian freon, serta pengujian kebocoran. Program tersebut berhasil meningkatkan keahlian peserta dan mendorong terbentuknya unit usaha kecil mandiri di bidang servis AC (Guntur, 2023).

Kegiatan pelatihan semacam ini juga selaras dengan konsep Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong kolaborasi antara perguruan tinggi dan dunia industri dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa dan masyarakat. Wati dkk., (2022). menjelaskan bahwa kolaborasi ini membuka peluang pembelajaran kontekstual melalui praktik industri, magang, dan sertifikasi berbasis standar kompetensi nasional (Wati dkk., 2022). Dengan demikian, pelatihan dan sertifikasi teknisi AC residential (level 3) dapat menjadi wujud nyata sinergi antara lembaga pendidikan dan industri jasa pendingin udara.

Dalam pekerjaan teknisi AC, risiko utama meliputi bahaya kelistrikan, paparan refrigeran bertekanan tinggi, pekerjaan di ketinggian, serta penggunaan alat las atau *brazing*. Oleh karena itu, teknisi wajib menerapkan prosedur identifikasi bahaya, pengendalian risiko, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta kepatuhan terhadap standar operasional prosedur (SOP). Pelaksanaan K3 yang efektif mencakup pelatihan rutin, penyediaan APD yang sesuai, pengawasan lingkungan kerja, dan pembentukan budaya keselamatan di antara pekerja (Wahyudi dkk., 2025).

Adapun penerapan prinsip K3 dalam pekerjaan AC meliputi: Keselamatan Listrik (memastikan instalasi listrik AC memenuhi standar SNI dan dilengkapi pengaman APD serta isolasi yang baik); Keselamatan Mekanik (menghindari cedera akibat komponen berputar seperti kipas kondensor atau saat pengelasan pipa tembaga); Keselamatan Kimia (menangani refrigeran dengan prosedur yang aman, termasuk penyimpanan dan pembuangan sisa gas sesuai regulasi

lingkungan); Kesehatan Kerja (menjaga ergonomi kerja dan menghindari paparan panas berlebih saat proses servis dan instalasi). Penerapan sistem manajemen K3 juga berfungsi meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap profesi teknisi AC. Dengan adanya sertifikasi kompetensi dan kepatuhan terhadap K3, teknisi tidak hanya dinilai dari kemampuan teknis, tetapi juga dari tanggung jawab profesionalnya terhadap keselamatan, pelanggan, dan lingkungan kerja.

3. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) pelatihan dan uji kompetensi teknisi AC ini dirancang secara sistematis, terstruktur, dan berkesinambungan, mengikuti standar yang ditetapkan oleh LSP mitra dan BNSP. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap tahap, mulai dari persiapan kelembagaan hingga penetapan hasil, berorientasi pada pencapaian luaran berupa teknisi bersertifikat yang kompeten dan berdaya saing.

Kegiatan pelatihan dan uji kompetensi ini diselenggarakan sepenuhnya tanpa memungut biaya dari para peserta. Hal ini dimungkinkan melalui skema pendanaan yang melibatkan kolaborasi strategis antara beberapa pihak utama, yaitu Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), LSP Logam dan Mesin Indonesia (LSP-LMI), serta Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau yang bertindak sebagai Tempat Uji Kompetensi (TUK) Sewaktu.

Ketentuan mengenai pembebasan biaya ini telah tertuang secara resmi dalam surat penawaran dari LSP-LMI, yang menegaskan komitmen para penyelenggara untuk mendukung peningkatan kualitas dan legalitas profesi teknisi AC di wilayah Pekanbaru. Dengan adanya dukungan finansial ini, hambatan biaya yang sering kali menjadi kendala bagi teknisi untuk mendapatkan pengakuan formal dapat teratasi, sehingga program ini berhasil memfasilitasi 10 orang peserta untuk meraih sertifikasi kompetensi BNSP secara gratis. Kolaborasi ini tidak hanya meringankan beban peserta, tetapi juga memperkuat sinergi antara lembaga pemerintah, institusi sertifikasi, dan perguruan tinggi dalam mencetak tenaga kerja yang profesional dan sesuai standar nasional.

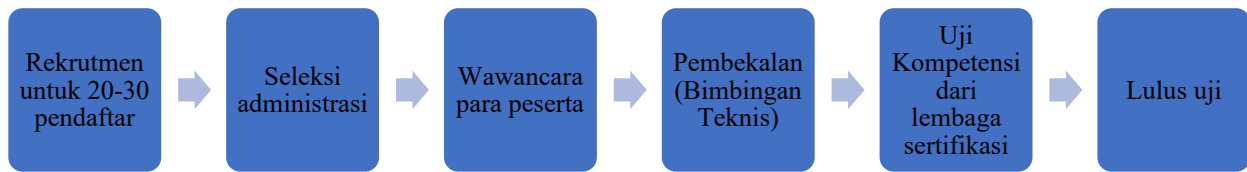
3.1. Tahap Perencanaan dan Persiapan

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dimulai dengan tahap perencanaan strategis yang melibatkan kolaborasi kelembagaan. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau (Unri) melakukan koordinasi intensif dengan LSP terkait untuk menetapkan skema sertifikasi yang relevan, menyusun materi Bimbingan Teknis (Bimtek) sesuai SKKNI, serta mengurus penunjukan resmi jurusan sebagai Tempat Uji Kompetensi (TUK) Sewaktu. Tahap persiapan ini juga mencakup penyiapan fasilitas dan peralatan praktik di Laboratorium Teknik Mesin Unri agar memenuhi standar minimum yang dipersyaratkan oleh LSP untuk pelaksanaan uji kompetensi.

3.2. Rekrutmen Peserta dan Verifikasi Awal

Fase berikutnya adalah rekrutmen peserta yang ditargetkan secara spesifik kepada teknisi AC yang telah memiliki pengalaman kerja di lapangan minimal satu tahun. Proses seleksi dilaksanakan secara berjenjang. Pertama, dilakukan seleksi administrasi untuk memverifikasi dokumen identitas, ijazah, dan surat keterangan pengalaman kerja. Kedua, dilakukan wawancara mendalam untuk memverifikasi keaslian pengalaman kerja, mengukur motivasi, dan melakukan asesmen awal terhadap pengetahuan praktis peserta. Proses rekrutmen yang ketat ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta yang lolos memiliki dasar keterampilan yang memadai dan berpotensi

tinggi untuk dinyatakan kompeten setelah melalui proses pelatihan dan uji kompetensi. Ilustrasi rencana pola rekrutmen peserta pelatihan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Rekrutmen Peserta

3.3. Pelaksanaan Pembekalan (Bimbingan Teknis)

Setelah peserta ditetapkan, dilaksanakan pembekalan materi Bimtek (Bimbingan Teknis) yang disajikan oleh tim dosen kompeten dari Teknik Mesin Unri. Materi Bimtek disusun dengan fokus pada unit-unit kompetensi inti yang akan diujikan oleh LSP. Materi yang disampaikan tidak hanya memperkuat dasar-dasar teknis dan operasional sistem AC, tetapi juga secara khusus menekankan pada aspek kritis seperti penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan prosedur yang benar dalam penanganan refrigeran sesuai standar lingkungan hidup. Tahap ini juga mencakup verifikasi portofolio pengalaman kerja peserta dan pengisian dokumen Asesmen Mandiri (*Self-Assessment*) sebagai prasyarat administratif sebelum memasuki uji kompetensi.

3.4. Pelaksanaan Uji Kompetensi

Puncak dari metode pelaksanaan pengabdian ini adalah uji kompetensi formal yang diselenggarakan di TUK Sewaktu Jurusan Teknik Mesin Unri. Pelaksanaan uji kompetensi dilakukan secara independen oleh Asesor Kompetensi yang ditugaskan langsung oleh LSP mitra dan memiliki lisensi dari BNSP. Proses asesmen meliputi tiga metode utama: (1) uji tulis/lisan untuk mengukur pengetahuan, (2) uji praktik/observasi di bengkel/laboratorium untuk menilai keterampilan, dan (3) verifikasi bukti portofolio dan sikap kerja. Asesor memberikan penilaian yang objektif berdasarkan bukti-bukti yang dikumpulkan selama proses uji.

3.5. Penetapan Hasil dan Pelaporan Akhir

Tahap terakhir adalah penetapan hasil dan pelaporan kegiatan. Hasil uji kompetensi yang telah diverifikasi oleh asesor kemudian dikirimkan ke LSP untuk diproses lebih lanjut. Peserta yang dinyatakan Kompeten secara resmi akan mendapatkan Sertifikat Kompetensi Profesi Teknisi AC yang diterbitkan oleh BNSP. Tim pelaksana PKM kemudian menyusun laporan akhir secara komprehensif, mencakup dokumentasi kegiatan, hasil evaluasi keberhasilan (tingkat kelulusan), serta rekomendasi untuk pengembangan program di masa mendatang, termasuk saran untuk penambahan materi kewirausahaan dan peningkatan jejaring industri.

3.6. Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian merupakan langkah krusial dalam mengevaluasi efektivitas pelatihan teknisi AC berbasis SKKNI ini untuk memvalidasi transformasi kompetensi peserta secara menyeluruh. Melalui pendekatan yang komprehensif, evaluasi ini dirancang untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan tidak hanya diserap secara kognitif, tetapi juga mampu diimplementasikan secara nyata di lapangan. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang utuh mengenai

sejauh mana kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencetak tenaga kerja yang andal dan profesional.

Proses penilaian dalam kegiatan ini dilakukan oleh asesor dari LSP dengan menggunakan metode *performance scoring* yang bersifat dikotomi, yaitu memberikan status Kompeten (K) atau Belum Kompeten (BK) pada setiap unit kompetensi. Berdasarkan rekapitulasi hasil uji kompetensi, penilaian ini mencakup 13 kategori unit kompetensi yang sesuai dengan SKKNI. Untuk kebutuhan analisis kuantitatif yang lebih mendalam, data kualitatif tersebut dikonversi ke dalam skala Likert 1-5 guna memetakan tingkat penguasaan teknis peserta secara lebih presisi, dengan nilai skala 5 adalah sangat kompeten.

Di sisi lain, pengukuran kualitatif digunakan untuk menangkap esensi perubahan pada etos kerja dan profesionalisme teknisi yang tidak sekadar diwakili oleh angka. Melalui observasi perilaku dan wawancara mendalam, dapat dinilai peningkatan kesadaran peserta terhadap aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3-LH) serta tanggung jawab lingkungan dalam penanganan refrigeran. Pendekatan ini juga meninjau kematangan pola pikir teknisi dalam menyusun dokumentasi kerja yang sistematis, yang secara langsung mencerminkan peningkatan kredibilitas dan kepercayaan diri mereka dalam memberikan layanan berkualitas kepada masyarakat.

4. Hasil dan Diskusi

Hasil pelaksanaan kegiatan program pelatihan dan sertifikasi kompetensi Teknisi AC Residential (Level 3) yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau bekerja sama dengan LPK Karya Pendingin Riau dan LSP-LMI dari BNSP. Seluruh tahapan kegiatan mulai dari proses perekrutan peserta, pelaksanaan pelatihan kompetensi teknik dan kewirausahaan, hingga uji kompetensi telah dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Selain itu, kegiatan ini juga didukung dengan publikasi di media untuk memperluas jangkauan informasi dan meningkatkan visibilitas program.

4.1. Perekrutan Peserta

Perekrutan peserta dilakukan terhadap mahasiswa, alumni, dan pegawai Jurusan Teknik Mesin, Universitas Riau serta masyarakat umum. Tahap perekrutan peserta yang telah dilakukan yaitu pengajuan permohonan oleh calon peserta. Permohonan pendaftaran ditulis pada formulir khusus. Proses perekrutan dilakukan dengan wawancara dan dilaksanakan di Workshop LPK Karya Pendingin Riau di Jl. HR. Soebrantas. Setelah diseleksi, didapatkan 10 peserta yang memenuhi kriteria.

4.2. Pelatihan Kompetensi Teknik

Sepuluh orang peserta yang terpilih diwajibkan mengikuti kegiatan pelatihan perawatan mesin pendingin/AC yang diadakan tanggal 22 September 2025 dimulai jam 9.00 WIB. Acara dibuka dengan kegiatan *pra-assessment* sebelum memulai pelatihan. Setelah itu, pelatihan dimulai dengan pemberian materi di kelas yang berlokasi di Workshop LPK Karya Pendingin Riau di Jl. HR. Soebrantas. Pada kegiatan ini, instruktur yang bertindak langsung dari praktisi LSP-LMI dan LPK Karya Pendingin Riau. Gambar 2 memperlihatkan foto bersama antara peserta, panitia, instruktur dan asesor setelah pelatihan selesai.

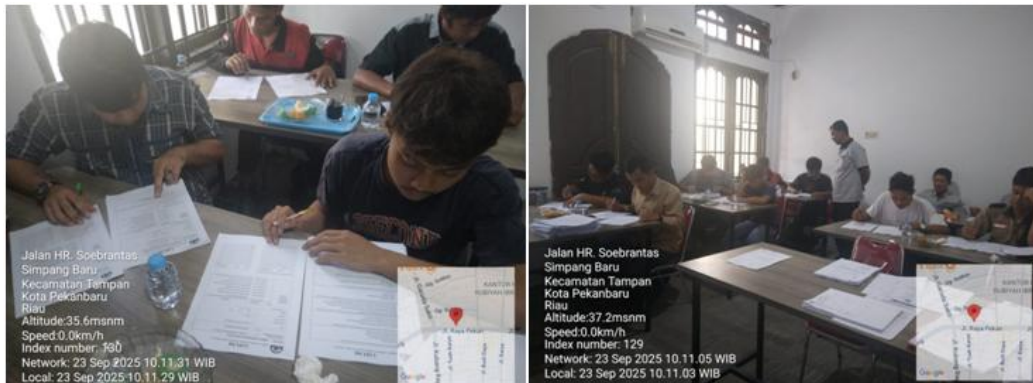


Gambar 2. Instruktur, Peserta, Asesor dan Panitia pada Akhir Kegiatan Pelatihan Teknisi AC Residential (Level 3) Tahun 2025

4.3. Uji Kompetensi oleh BNSP

Setelah mengikuti pelatihan, peserta melaksanakan uji kompetensi untuk memperoleh sertifikat standar kompetensi yang diselenggarakan oleh LSP-LMI dari BNSP. Kegiatan ini diasesmen oleh 1 orang asesor yang ditugaskan dari BNSP yaitu Bapak Deri Agung Saputro, yang menentukan kelulusan dari peserta. Uji kompetensi ini terdiri dari dua komponen, yaitu ujian tertulis dan ujian praktik. Gambar 3.a memperlihatkan suasana peserta sedang melaksanakan ujian teori/tertulis, sedangkan Gambar 3.b memperlihatkan suasana peserta saat sedang mengikuti ujian praktik.

Hasil uji kompetensi yang dilaksanakan oleh Asesor dari BNSP menunjukkan bahwa seluruh peserta dinyatakan Kompeten (K) dalam skema perawatan mesin pendingin/AC. Gambar 4 menampilkan sertifikat kompetensi yang dikeluarkan oleh BNSP.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Suasana Peserta Sedang Mengikuti Ujian Teori Diawasi oleh Asesor, dan (b) Suasana Peserta Sedang Mengikuti Ujian Praktik Diawasi oleh Asesor

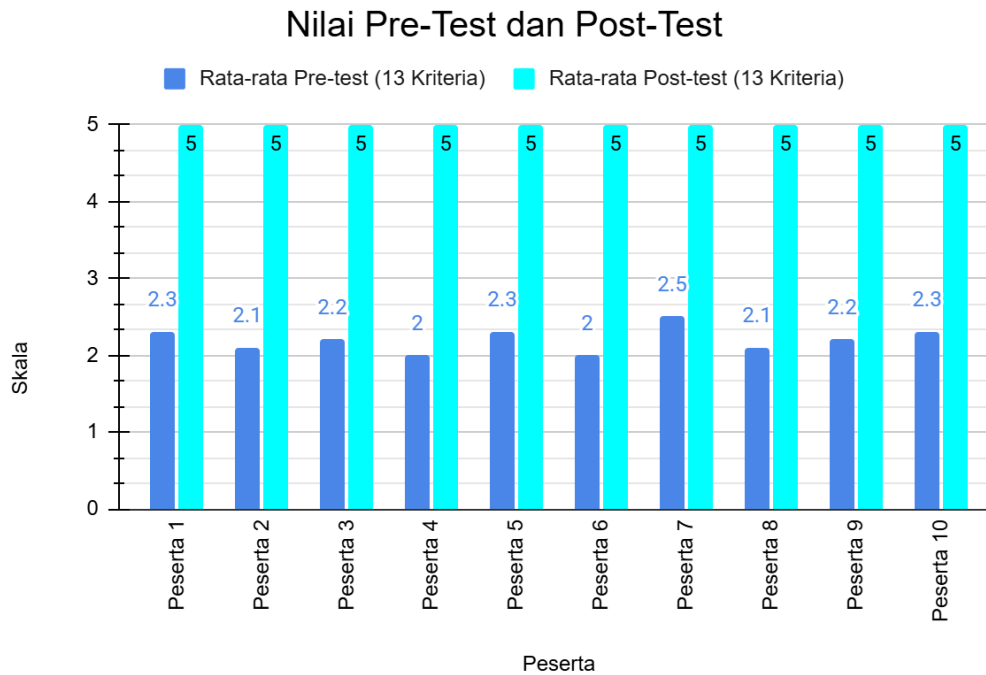


(a)



(b)

Gambar 4. (a) Sertifikat Salah Satu Peserta Pelatihan, dan (b) Sertifikat 10 Peserta Pelatihan yang Dikeluarkan oleh BNSP



Gambar 5. Analisis Kompetensi Peserta Pelatihan AC Residential (Level 3)

4.4. Analisis Kegiatan Pengabdian

Gambar 5 menyajikan grafik perbandingan capaian nilai rata-rata antara *pre-test* dan *post-test* bagi 10 peserta yang diukur berdasarkan 13 kriteria unit kompetensi standar BNSP. Secara visual, grafik ini memperlihatkan adanya peningkatan kompetensi yang sangat kontras. Pada *hasil pre-test*, nilai peserta berada pada rentang 2.0 hingga 2.5, yang mencerminkan keterbatasan pengetahuan teknis standar industri, prosedur keselamatan kerja (K3), dan pengelolaan refrigeran yang ramah lingkungan karena latar belakang peserta yang umumnya belajar secara otodidak. Setelah intervensi berupa bimbingan teknis, grafik menunjukkan lonjakan nilai *post-test* yang seragam pada skala 5.0 (Sangat Kompeten) untuk seluruh peserta. Konsistensi nilai maksimal ini merujuk pada hasil rekapitulasi uji kompetensi di mana setiap peserta berhasil memenuhi predikat "Kompeten" (K) pada 13 unit penilaian yang diujikan oleh asesor independen dari LSP-LMI. Grafik ini secara kuantitatif memvalidasi bahwa program pelatihan tidak hanya meningkatkan keahlian individu, tetapi juga berhasil melakukan standarisasi kemampuan teknisi AC di Pekanbaru sesuai dengan SKKNI.

Analisis kualitatif dalam program ini menunjukkan adanya transformasi etos kerja yang signifikan. Para teknisi yang sebelumnya bekerja secara otodidak kini beralih menjadi tenaga profesional dengan kesadaran tinggi terhadap aspek K3-LH. Peserta tidak hanya menunjukkan kematangan dalam menangani refrigeran sesuai standar perlindungan lapisan ozon, tetapi juga telah memiliki kemampuan dalam menyusun dokumentasi kerja secara sistematis yang sebelumnya sering diabaikan. Perubahan pola pikir ini secara langsung meningkatkan kepercayaan diri dan kredibilitas teknisi, yang pada akhirnya memperkuat posisi tawar mereka serta jaminan kualitas layanan bagi konsumen di pasar kerja profesional.

5. Kesimpulan

Kegiatan Pelatihan dan Uji Kompetensi Teknisi AC yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau, bekerja sama dengan LPK Karya Pendingin Riau dan LSP-LMI dari BNSP, telah berhasil menjawab urgensi formalisasi keahlian teknisi sesuai standar SKKNI. Efektivitas program ini dibuktikan secara kuantitatif melalui peningkatan signifikan pada capaian belajar peserta, di mana nilai rata-rata *pre-test* sebesar 2,2 melonjak menjadi 5,0 (Sangat Kompeten) pada hasil *post-test* dalam skala Likert. Keberhasilan ini dikukuhkan dengan kelulusan 100% peserta yang dinyatakan "Kompeten" oleh asesor resmi BNSP pada 13 unit kompetensi yang diujikan. Secara keseluruhan, program ini memberikan dampak nyata pada peningkatan wawasan teknis, kesadaran K3-LH, serta pengakuan formal profesi melalui sertifikat BNSP tanpa dipungut biaya berkat dukungan penuh KLH dan LSP-LMI. Selain memperkuat model kolaborasi akademik-industri, kegiatan ini mengukuhkan posisi Teknik Mesin Unri sebagai Tempat Uji Kompetensi (TUK) Sewaktu yang kredibel dalam mencetak tenaga kerja profesional yang berdaya saing tinggi di pasar tenaga kerja.

Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada LPK Karya Pendingin Riau atas dedikasi dalam memfasilitasi pelatihan, dan kepada LSP Logam dan Mesin Indonesia (BNSP) atas kepercayaan serta komitmennya dalam menjalankan uji kompetensi sesuai standar nasional.

Daftar Pustaka

- Afnison, W., Primawati, P., Wagino, W., Hidayat, N., and Rahmadiawan, D. (2023). Air Conditioning System Maintenance and Repair Training for Youth of Karang Taruna. *Community Empowerment*, 8(7), 954–960.
- Arsa, I. P. S., Adiarta, A., dan Sutaya, I. W. (2021). Pelatihan Perawatan dan Perbaikan AC untuk Masyarakat di Kecamatan Buleleng dan Sekitarnya. *Proceeding Senadimas Undiksha 2021*, 820–825.
- Guntur, M. (2023). Air Conditioner Repair Training As One Of The Skills To Enter The World Of Work / Entrepreneurship. *Jurnal PKM Manajemen Bisnis*, 3(1), 8–13.
- Herizon, H., Yuliza, M., and Wirda, F. (2023). Basic Training on Air Conditioner (AC) Maintenance and Repair for Musala Janitors in Padang City. *Indonesian Journal of Community Services Cel*, 02(03), 83–91.
- Nuraeni, A. (2026). Peran Sertifikasi BNSP dan Penjaminan Mutu Internal terhadap Reputasi Startup Campus sebagai Lembaga Pelatihan Digital. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 6(1), 20-31.
- Pan, L., Wang, S., Wang, J., Xiao, M., and Tan, Z. (2022). Research on Central Air Conditioning Systems and an Intelligent Prediction Model of Building Energy Load. *Energies*, 15(9295).
- Parwita, I. M. M. (2024). Sistem Monitoring Kondisi AC untuk Menentukan Waktu Servis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 18(2), 148-158.
- Ponamon, S., Lengkong, F. D. J., dan Palar, N. (2021). Implementasi Program Pelatihan Tenaga Kerja (Studi di Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Administrasi Publik*, 7(101), 54-62.

- Prayogi, U., Felayati, F. M., and H, M. I. B. (2024). Performance of Split Air Conditioner with Capillary Pipe Variations with R32 Refrigerant on Ships. 9(1), 87–96.
- Syaka, D. R. B., dan Yoga, N. G. (2022). Pelatihan Diagnosa dan Perbaikan Ringan Air Conditioner (AC) untuk Meningkatkan Kemandirian. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2022 (SNPPM-2022), 2022, 65–73.
- Wahyudi, I. A., Hidayat, N. F., Valentino, M. R., dan Dwi, M. R. (2025). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan. EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4(2), 65–70.
- Wati, C. N., Sukestiyarno, Y. L., Sugiharto, D. Y. P., dan Pramono, S. E. (2022). Kolaborasi Perguruan Tinggi dan Industri dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana 2022, 202–208.
- Wicaksono, A., Marwan, H., dan Alogo, R. (2024). Dasar-Dasar Air Conditioner (AC) Split. UMSIDA PRESS.

Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim di Desa Kapur

Sulistia Ningsih¹, Nadya Muliandari^{1*}, Alifiya Herwitarahman¹, Pustika Adwiyani¹, Baaqy Amri Annisa¹, Mahmudi¹, Safriadi¹, Wahyu Setiyadi¹, Dermawati Sitorus¹, Amelia Arum Ramadhani², Eka Widiawati Wijaya Kusuma³, Gunadi³

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia¹

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia²

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia³
nadyamuliandari@faperta.untan.ac.id*

Abstrak

Sampah organik rumah tangga masih menjadi permasalahan yang serius di lingkungan karena berpotensi menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan. Di sisi lain, pemanfaatan pekarangan untuk budidaya tanaman sering terkendala oleh serangan hama dan ketergantungan pada pestisida kimia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui konversi sampah organik rumah tangga menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim sebagai solusi pengelolaan lingkungan dan pengendalian hama ramah lingkungan. Kegiatan dilaksanakan pada Januari 2025 di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, dengan melibatkan kelompok Ibu Rumah Tangga yang berjumlah 20 orang. Metode pelaksanaan meliputi *pre-test*, sosialisasi, praktik pembuatan insektisida nabati, serta evaluasi melalui *post-test* dan observasi keterampilan. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta dari nilai rata-rata 46,3 pada *pre-test* menjadi 82,5 pada *post-test*, dengan peningkatan sebesar 36,2%. Peserta juga mampu memproduksi dan mengaplikasikan insektisida nabati secara mandiri. Kegiatan ini memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi volume rumah tangga dan menyediakan alternatif pengendalian hama yang aman bagi lingkungan. Dengan demikian, program ini efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat serta mendukung pengelolaan lingkungan dan ketahanan pangan keluarga secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Eko-Enzim; Insektisida Nabati; Pekarangan; Pemberdayaan Masyarakat; Sampah Organik.

Abstract

Household organic waste remains a serious environmental problem due to its potential to cause pollution and health disturbances. At the same time, home garden cultivation is often constrained by pest attacks and dependence on chemical pesticides. This community service program aimed to empower communities by converting household organic waste into plant-based insecticide using eco-enzyme as an environmentally friendly solution for waste management and pest control. The activity was conducted in January 2025 in Kapur Village, Kubu Raya Regency, involving a group of housewives. The program stages included *pre-test*, socialization, hands-on practice in producing eco-enzyme and formulating botanical insecticide, and evaluation through *post-test* and skills observation. The results showed a significant increase in participants' knowledge, with the average score rising from 46.3 in the *pre-test* to 82.5 in the *post-test*, indicating an improvement of 36.2%. Participants were also able to independently produce and apply the botanical insecticide. This program provides dual benefits by reducing household organic waste and offering a safer alternative for pest management. Therefore, the program effectively enhanced community capacity and supported sustainable environmental management and household food security.

Keywords: Eco-Enzymes; Botanical Insecticides; Yards; Community Empowerment; Organic Waste.

1. Pendahuluan

Permasalahan sampah organik rumah tangga masih menjadi isu utama yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya. Sebagian besar limbah yang dihasilkan berasal dari sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan yang mudah membusuk, sehingga sering menimbulkan bau tidak sedap dan menciptakan lingkungan yang kurang sehat apabila tidak

dikelola dengan baik (Mardhiyah dkk., 2022). Kondisi ini menyebabkan penumpukan sampah organik di sekitar permukiman yang berpotensi mencemari tanah dan air, serta menjadi sumber berkembangnya patogen penyebab penyakit (Ritonga & Usiono, 2023).

Di sisi lain, masyarakat Desa Kapur telah mulai memanfaatkan lahan pekarangan untuk budidaya tanaman pangan dan hortikultura sebagai upaya pemenuhan kebutuhan keluarga. Namun, serangan hama masih menjadi kendala utama yang dihadapi, sehingga masyarakat cenderung menggunakan pestisida kimia yang dianggap praktis dan efektif. Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat, organisme nontarget, serta menurunkan kualitas lingkungan (Sinambela, 2024).

Meskipun demikian, sampah organik rumah tangga di Desa Kapur sebenarnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk bernilai guna melalui teknologi sederhana, seperti kompos, biostimulan, elisitor tanaman, hingga atraktan serangga (Ningsih & Sari, 2023; Ningsih & Ceri, 2023; Setiyadi dkk., 2024; Ningsih & Sari, 2025). Salah satu alternatif yang relevan adalah pengolahan sampah organik melalui proses fermentasi menjadi eko-enzim yang mengandung senyawa aktif berpotensi sebagai insektisida alami (Adwiyani dkk., 2025; Ramdhoani dkk., 2025). Pemanfaatan ini tidak hanya mampu mengurangi volume sampah, tetapi juga menghasilkan produk ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk pengendalian hama tanaman pekarangan.

Namun, permasalahan utama mitra adalah masih rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah organik rumah tangga menjadi produk yang bermanfaat, khususnya sebagai insektisida nabati. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui transfer pengetahuan dan teknologi sederhana yang aplikatif, sehingga masyarakat Desa Kapur mampu mengelola sampah organik secara berkelanjutan sekaligus memperoleh solusi pengendalian hama yang aman, murah, dan ramah lingkungan.

2. Latar Belakang

Masyarakat Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, masih menghadapi tantangan dalam mengelola limbah organik rumah tangga secara efektif. Praktik pembuangan sampah organik sisa dapur secara langsung ke tempat pembuangan tanpa proses pengolahan menyebabkan terjadinya penumpukan limbah yang cepat membusuk. Dampaknya tidak hanya berupa bau menyengat yang mengganggu aktivitas sehari-hari, tetapi juga memicu berkembangnya lalat dan organisme pembawa penyakit yang berisiko terhadap kesehatan masyarakat. Kondisi ini mencerminkan bahwa pengelolaan sampah organik di tingkat rumah tangga masih belum optimal dan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan permukiman (Sudibyو dkk., 2017; Ritonga & Usiono, 2023).

Kondisi tersebut menuntut adanya intervensi yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga edukatif. Tanpa adanya upaya peningkatan kapasitas masyarakat, permasalahan ini berpotensi terus berlanjut dan semakin kompleks, terutama seiring meningkatnya aktivitas rumah tangga dan pemanfaatan pekarangan. Di sisi lain, kebutuhan akan praktik budidaya tanaman yang aman dan ramah lingkungan juga semakin penting, mengingat masih terbatasnya alternatif pengendalian hama yang dapat diterapkan secara mandiri oleh masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi urgensi untuk dilakukan sebagai upaya strategis dalam menjawab dua permasalahan sekaligus, yaitu pengelolaan limbah organik dan pengendalian hama tanaman ramah lingkungan (Ningsih dkk., 2024; Sinambela, 2024).

Pendekatan yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah konversi limbah organik rumah tangga melalui proses fermentasi menjadi eko-enzim yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Pemilihan solusi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain kemudahan bahan baku yang tersedia setiap hari, proses pembuatan yang sederhana, serta manfaat aplikatif yang langsung dapat dirasakan oleh masyarakat. Selain berfungsi mengurangi limbah, produk yang dihasilkan juga dapat digunakan untuk mendukung kegiatan budidaya tanaman di pekarangan tanpa menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Ramdhoani dkk., 2025).

Melalui kegiatan ini, masyarakat Desa Kapur tidak hanya diperkenalkan pada alternatif teknologi sederhana, tetapi juga didorong untuk mengubah cara pandang terhadap limbah organik menjadi sumber daya yang bernilai. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu memberikan solusi yang berkelanjutan, baik dalam aspek pengelolaan lingkungan maupun dalam mendukung kemandirian pangan masyarakat dalam pengendalian hama tanaman.

3. Metode Pelaksanaan

3.1 Implementasi Kegiatan

Implementasi kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Januari 2025 di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, dengan melibatkan 20 orang ibu rumah tangga. Kegiatan dilakukan melalui metode penyuluhan dan pelatihan (praktik langsung). Penyuluhan bertujuan meningkatkan pemahaman peserta tentang pengelolaan sampah organik, konsep eko-enzim, dan potensinya sebagai insektisida nabati ramah lingkungan. Pelatihan dilakukan secara partisipatif melalui praktik langsung pembuatan eko-enzim, formulasi insektisida nabati, serta aplikasinya pada tanaman pekarangan, sehingga peserta memperoleh keterampilan yang dapat diterapkan secara mandiri.

3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur. Kegiatan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati. Selanjutnya dilakukan sosialisasi dan penyuluhan mengenai permasalahan sampah organik, konsep eko-enzim, serta potensinya sebagai insektisida nabati ramah lingkungan. Penyampaian materi dilaksanakan secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab.

Tahap berikutnya adalah praktik dan demonstrasi, di mana peserta dilibatkan secara langsung dalam proses pembuatan eko-enzim hingga formulasi insektisida nabati, sehingga peserta mampu mempraktikkannya secara mandiri (Gambar 1). Kegiatan diakhiri dengan evaluasi melalui *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai efektivitas program.



Gambar 1. Peserta Mempraktikkan Cara Membuat Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim

3.2.1 Prosedur Pembuatan Eko-enzim dan Insektisida Nabati

Pembuatan eko-enzim mengacu pada metode fermentasi sampah organik rumah tangga yang dikembangkan oleh Adwiyani dkk. (2025) dengan penyesuaian teknis. Sampah organik berupa sisa buah dan sayuran dicacah menjadi ukuran kecil untuk mempercepat proses dekomposisi, kemudian dicampurkan dengan gula merah atau molase dan air bersih dengan perbandingan 3:1:10 (b/b/v). Campuran dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan disimpan pada suhu ruang selama ± 3 bulan. Selama proses fermentasi, wadah dibuka secara berkala untuk melepaskan gas hasil aktivitas mikroorganisme. Setelah fermentasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan ampas sehingga diperoleh cairan eko-enzim siap pakai (Gambar 2).



Gambar 2. Eko-Enzim Setelah Dipanen dan Siap Digunakan Menjadi Insektisida Nabati

Formulasi insektisida nabati dilakukan dengan mengencerkan eko-enzim menggunakan air bersih dengan perbandingan 1:10 (v/v). Larutan dimasukkan ke dalam alat semprot dan diaplikasikan pada tanaman pekarangan yang terserang hama pada pagi atau sore hari untuk menghindari penguapan berlebih dan meningkatkan efektivitas aplikasi (Gambar 3). Eco-enzim dilaporkan efektif menekan berbagai serangga hama, termasuk hama pada tanaman pekarangan. Efektivitas tersebut berkaitan erat dengan kandungan senyawa aktif hasil fermentasi bahan organik, terutama asam-asam organik. Aroma asam yang dihasilkan eko-enzim berasal dari asam asetat dan asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi. Nurhidayah dkk. (2023) melaporkan bahwa asam asetat bersifat korosif terhadap serangga, sehingga dapat menyebabkan iritasi, luka, dan kerusakan pada membran sel, yang pada akhirnya memicu kematian hama.



Gambar 3. Penyemprotan Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim pada Tanaman Pekarangan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran tingkat pengetahuan peserta dilakukan menggunakan instrumen kuesioner berbentuk *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Instrumen berupa pertanyaan tertutup (pilihan ganda) yang disusun berdasarkan indikator pengetahuan yang diukur. Instrumen terdiri dari 10 butir pertanyaan yang mencakup lima indikator pengetahuan, yaitu: (1) jenis dan dampak sampah organik rumah tangga, (2) konsep dan manfaat eko-enzim, (3) proses pembuatan eko-enzim, (4) fungsi insektisida nabati dan keunggulannya, serta (5) cara aplikasi insektisida nabati. Setiap pertanyaan menggunakan skala penilaian 0–10, sehingga skor maksimum yang dapat diperoleh peserta adalah 100. Nilai pengetahuan peserta dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Pengetahuan} = \left(\frac{\text{Skor Maksimum}}{\text{Skor diperoleh}} \right) \times 100$$

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan pengetahuan peserta. Besarnya peningkatan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Peningkatan} = \text{Nilai post test} - \text{Nilai pre test}$$

Selain itu, tingkat efektivitas kegiatan juga dapat dilihat dari persentase peningkatan pengetahuan dengan rumus:

$$\text{Persentase peningkatan} = \left(\frac{\text{Post test} - \text{Pre test}}{\text{Pre test}} \right) \times 100\%$$

Indikator keberhasilan program ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Terjadi peningkatan nilai rata-rata pengetahuan peserta minimal $\geq 25\%$ dari nilai awal.
- 2) Minimal 80% peserta mengalami peningkatan nilai *post-test* dibandingkan *pre-test*.
- 3) Nilai rata-rata *post-test* mencapai kategori baik (≥ 75).

Dengan pendekatan ini, capaian kegiatan tidak hanya diukur dari peningkatan nilai, tetapi juga dari sebaran keberhasilan peserta dalam memahami materi yang diberikan.

3.4 Target Capaian Kegiatan

Target capaian kegiatan meliputi:

- 1) Peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan sampah organik dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati
- 2) Peningkatan keterampilan peserta dalam memproduksi eko-enzim dan insektisida nabati secara mandiri
- 3) Kemampuan peserta dalam mengaplikasikan insektisida nabati pada tanaman pekarangan. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh meningkatnya nilai *post-test* dibandingkan *pre-test* serta kemampuan peserta dalam mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan dan aplikasi produk.

4. Hasil dan Diskusi

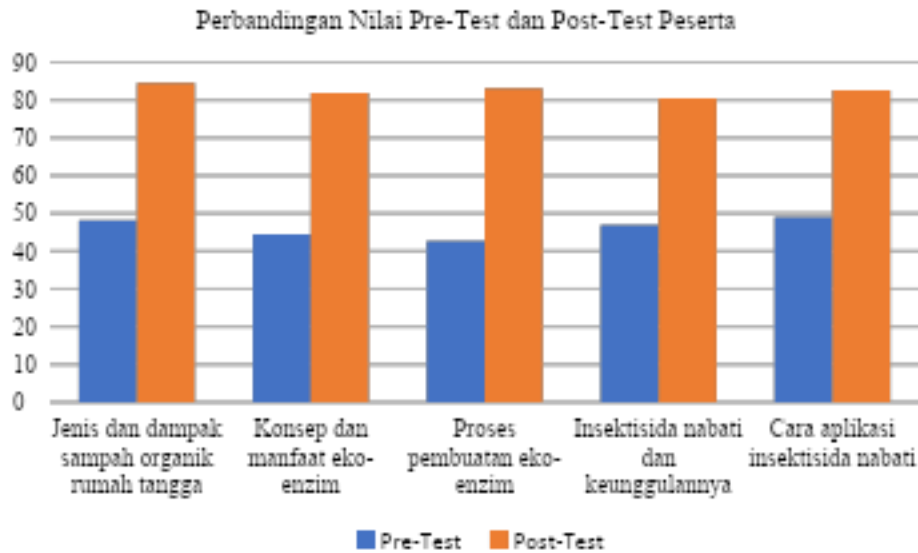
Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan sampah organik rumah tangga menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim telah berhasil dilaksanakan di Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya dengan melibatkan ibu-ibu rumah tangga setempat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pemberdayaan masyarakat memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan peserta. Berdasarkan hasil *pre-test*, tingkat pemahaman awal peserta mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati masih tergolong rendah. Rata-rata nilai *pre-test* peserta sebesar 46,3, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta belum memahami secara memadai konsep eko-enzim, proses pembuatannya, serta aplikasinya dalam pengendalian hama tanaman pekarangan.

Setelah pelaksanaan sosialisasi, penyuluhan, dan praktik langsung, nilai *post-test* peserta meningkat secara nyata dengan rata-rata sebesar 82,5. Terjadi peningkatan sebesar 36,2%, yang menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta. Lebih jelasnya, peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* pada setiap indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pengetahuan Peserta Berdasarkan *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Indikator Pengetahuan	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	Peningkatan (%)
1	Jenis dan dampak sampah organik rumah tangga	48,2	84,6	36,4
2	Konsep dan manfaat eko-enzim	44,5	81,8	37,3
3	Proses pembuatan eko-enzim	42,7	83,1	40,4
4	Insektisida nabati dan keunggulannya	46,9	80,4	33,5
5	Cara aplikasi insektisida nabati	49,1	82,6	33,5
	Rata-rata	46,3	82,5	36,2

Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator pengetahuan tentang proses pembuatan eko-enzim (40,4%). Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik langsung sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman teknis peserta. Hal ini dikarenakan oleh keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran meningkatkan daya serap materi. Pendekatan belajar sambil praktik juga dinilai lebih efektif dibandingkan penyuluhan satu arah (Putra, 2025).



Gambar 4. Perbandingan Nilai Rata-rata *Pre-test* dan *Post-test* Peserta

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa seluruh indikator pengetahuan mengalami peningkatan yang konsisten setelah kegiatan dilaksanakan. Nilai *post-test* yang lebih tinggi pada seluruh indikator menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan kapasitas pengetahuan peserta secara menyeluruh. Perbedaan yang mencolok antara nilai *pre-test* dan *post-test* mempertegas efektivitas metode penyuluhan yang dipadukan dengan demonstrasi lapangan.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan keterampilan peserta dalam mengelola sampah organik rumah tangga. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan praktik, peserta mampu melakukan seluruh tahapan pembuatan eko-enzim menjadi insektisida nabati dan mengaplikasikannya pada tanaman pekarangan secara mandiri. Peningkatan keterampilan ini menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan bersifat mudah diterapkan dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Menurut Rogers (2003), inovasi yang sederhana dan memberikan manfaat langsung akan lebih mudah diadopsi oleh masyarakat.

Pemanfaatan eko-enzim sebagai insektisida nabati memberikan alternatif pengendalian hama yang lebih aman bagi lingkungan. Peserta memahami bahwa penggunaan bahan alami dapat mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Pengendalian hama berbasis bahan alami sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan. Isman (2006) menyatakan bahwa senyawa bioaktif dari bahan alami memiliki potensi besar sebagai insektisida ramah lingkungan. Koul (2008) juga menegaskan bahwa pestisida nabati dapat mengurangi residu kimia pada hasil pertanian dan lingkungan.

Kegiatan ini berkontribusi dalam meningkatkan kapasitas masyarakat, khususnya kelompok ibu rumah tangga, dalam mengelola sampah rumah tangga secara produktif. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta menunjukkan bahwa kegiatan ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga mendorong perubahan perilaku menuju pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Menurut Ife dan Tesoriero (2006), pemberdayaan masyarakat ditandai oleh meningkatnya kemampuan masyarakat dalam memecahkan permasalahannya secara mandiri. Dalam kegiatan ini, kemampuan peserta memproduksi insektisida nabati dari eko-enzim secara mandiri menunjukkan tercapainya tujuan pemberdayaan tersebut.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim, yang ditunjukkan dengan tercapainya indikator keberhasilan berupa nilai rata-rata *post-test* yang telah melebihi 75 serta sebagian besar peserta mengalami peningkatan pengetahuan. Keberhasilan ini berdampak pada meningkatnya kemandirian masyarakat dalam pengelolaan limbah sekaligus penerapan budidaya pekarangan yang lebih ramah lingkungan. Secara praktis, masyarakat mulai mengurangi ketergantungan pada pembuangan sampah tanpa pengolahan dan penggunaan pestisida kimia. Program ini memiliki potensi keberlanjutan melalui penerapan mandiri di tingkat masyarakat serta dapat direplikasi pada desa lain dengan karakteristik permasalahan serupa.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada ibu-ibu rumah tangga Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, selaku mitra kegiatan atas partisipasi aktif, antusiasme, dan kerja sama yang sangat baik sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

- Adwiyani, P., Herwitarahman, A., Ningsih, S., Muliandari, N., Annisa, B. A., Ramadhani, A. A., Sitorus, D., Kusuma, E. W. W., Mahmudi, M., Safriadi, S., Setiyadi, W., dan Gunadi, G. (2025). Pendampingan Kelompok Wanita Tani dalam Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Ekoenzim di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Bakira: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 41-51. <https://doi.org/10.30598/bakira.2025.6.1.41-51>
- Ife, J. W., and Tesoriero, F. (2006). *Community development: Community-based alternatives in an age of globalisation*. Pearson Education.
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual review of entomology*, 51(1), 45-66.
- Koul, O. (2008). Phytochemicals and insect control: an antifeedant approach. *Critical reviews in plant sciences*, 27(1), 1-24.
- Mardhiyah, K., Islami, A., Gusdiansyah, F., Saputra, F., and Farma, S. A. (2022). Eco by techno system, organic waste management into eko-enzim products to support zero waste indonesian market. *International Journal of Ethnoscience, Bio-Informatic, Innovation, Invention and Techno-Science*, 1(1).
- Ningsih, S., dan Ceri, B. (2023). Efektivitas Bahan Organik sebagai Atraktan Terhadap Hama Walang Sangit (*Leptocorisa* sp.) pada Tanaman Padi. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(2), 85-92.
- Ningsih, S., and Sari, D. W. (2023). Effect of chitosan on chlorophyll content and phytotoxicity in *Brassica juncea* L. *Techno J. Penelit*, 12, 90-98.
- Ningsih, S., dan Sari, D. W. (2025). Potensi dan Pemanfaatan Limbah Produksi Pangan dan Keong Mas sebagai Perangkap *Leptocorisa* sp. pada Tanaman Padi. *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 12(6), 355-361. <https://doi.org/10.35335/fruitset.v12i6.5923>
- Ningsih, S., Anwar, S. S., Wilyus, N. F., Afifah, L., Sembiring, J., Suyono, H., dan Muslimin, G. F. D. (2024). Hama Dan Penyakit Hama Dan Penyakit Tanaman Utama Tanaman Utama.

- Nurhidayah, Rahman, A., Yuswana, A., Meyga, R., Arsyad, M. A., Hisein, W. S. A., Botek, M., dan Ulfa, N. I. (2023). Efektivitas Ekoenzim terhadap Intensitas Serangan *Thrips* sp . pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L). *Journal of Agriculture Sciences* 03(02): 136–141.
- Putra, G. A. (2025). Pelatihan Literasi Digital Dalam Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Media Penyuluhan Pertanian Yang Efektif Dan Efisien Bagi Petani. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(6), 470-478.
- Ramdhoni, R., Pratiwi, N. P. E., dan Widyastuti, L. P. Y. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Telaga melalui Pelatihan Pembuatan Biopestisida Berbasis Ecoenzym Limbah Bawang. *Journal of Social Work and Empowerment*, 5(1), 25-32.
- Ritonga, dan Y., Usiono. (2023). Sampah and Penyakit: Systematic Literature Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5418-5157.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Setiyadi, W., Safriadi, S., Ramadhani, A. A., Mahmudi, M., Sitorus, D., Ningsih, S., Muliandari, N., Annisa, B.A., Herwitarahman, A., dan Adwiyani, P. (2024). Pelatihan Pembuatan Kompos Berbasis Sampah Organik Rumah Tangga di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Sejahtera: Jurnal Inspirasi Mengabdikan Untuk Negeri*, 3(4), 90-98. <https://doi.org/10.58192/sejahtera.v3i4.3002>
- Sinambela, B. R. (2024). Dampak penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian terhadap lingkungan dan kesehatan. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 8(2), 178-187.
- Sudiby, H., Majid, A. I., Pradana, Y. S., Budhijanto, W., and Budiman, A. (2017). Technological evaluation of municipal solid waste management system in Indonesia. *Energy Procedia*, 105, 263-269.

Pendampingan Teknis Revitalisasi Sarana Prasarana SMA Berbasis Kepatuhan Juknis

A. Ildha Dwi Puspita^{1*}, Muhammad Arsyad Thaha¹, A. Nur Fitrianti²
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Muhammadiyah
Makassar²
ildhadwi@unhas.ac.id*

Abstrak

Program revitalisasi Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu sarana dan prasarana pendidikan guna mendukung proses pembelajaran yang aman, nyaman, dan berkelanjutan. Dalam pelaksanaannya, pihak sekolah tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga diberikan tanggung jawab oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah sebagai pelaksana kegiatan revitalisasi, termasuk dalam penyediaan tenaga kerja, pengawasan, dan perencanaan teknis. Kondisi tersebut menuntut kapasitas teknis yang memadai di tingkat sekolah, sementara keterbatasan pemahaman terhadap petunjuk teknis (juknis) masih berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan fasilitasi teknis kepada salah satu SMA pelaksana revitalisasi, yaitu SMAN 10 Gowa, untuk meningkatkan kesesuaian pelaksanaan pekerjaan terhadap juknis yang berlaku. Fasilitasi dilaksanakan melalui pendekatan pendampingan teknis dan verifikasi lapangan tanpa mengambil alih peran sekolah sebagai pelaksana kegiatan. Metode yang digunakan meliputi telaah juknis dan dokumen perencanaan, peninjauan lapangan terhadap pekerjaan konstruksi dan kelengkapan sarana prasarana, serta penyusunan dan penyampaian rekomendasi teknis yang didiskusikan bersama tim pelaksana sekolah. Evaluasi kegiatan juga dilakukan secara kuantitatif melalui pengukuran tingkat pemahaman teknis sebelum dan sesudah pendampingan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada tingkat pemahaman teknis pihak sekolah, dari 50% pada *pre-test* menjadi 90% pada *post-test*. Selain itu, fasilitasi teknis juga berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman terhadap persyaratan teknis revitalisasi serta mendorong penyesuaian perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan agar sesuai dengan juknis. Kegiatan ini menegaskan peran strategis perguruan tinggi dalam memperkuat kapasitas teknis sekolah sebagai pelaksana revitalisasi, serta mendukung peningkatan mutu dan akuntabilitas pembangunan infrastruktur pendidikan.

Kata Kunci: Fasilitasi Teknis; Pengabdian Kepada Masyarakat; Petunjuk Teknis; Revitalisasi Sekolah; Sarana dan Prasarana.

Abstract

The revitalization program of Senior High Schools (SMA) is a government initiative aimed at improving the quality of educational facilities and infrastructure to support a safe, comfortable, and sustainable learning environment. In its implementation, schools are not only beneficiaries but are also assigned responsibility by the Ministry of Primary and Secondary Education as the main executors of the revitalization activities, including workforce provision, supervision, and technical planning. This condition requires adequate technical capacity at the school level, while limited understanding of technical guidelines may lead to inconsistencies in planning and construction implementation. This community service program aims to provide technical facilitation to one of the high schools implementing the revitalization program, namely SMAN 10 Gowa, in order to improve compliance with the applicable technical guidelines. The facilitation was carried out through a technical assistance approach without taking over the school's role as the project implementer. The methods included reviewing technical guidelines and planning documents, conducting field inspections of construction works and facility completeness, and formulating as well as delivering technical recommendations discussed with the school implementation team. The evaluation was also carried out quantitatively by measuring the level of technical understanding before and after the assistance. The results indicate a significant improvement in the school's technical understanding, as reflected by an increase from 50% in the pre-test to 90% in the post-test. In addition, the technical facilitation contributed to enhancing the school's understanding of revitalization technical requirements and encouraged adjustments in planning and construction

practices to comply with the technical guidelines. This activity underscores the strategic role of universities in strengthening the technical capacity of schools as implementers of the revitalization program, as well as in supporting the improvement of quality and accountability in educational infrastructure development.

Keywords: *Community Service; Educational Infrastructure; Technical Facilitation; Technical Guidelines; School-Led Revitalization.*

1. Pendahuluan

Penyediaan sarana dan prasarana pendidikan yang layak merupakan salah satu prasyarat utama dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif, aman, dan berkelanjutan. Berbagai kajian menunjukkan bahwa kualitas fasilitas fisik sekolah memiliki keterkaitan langsung dengan mutu pembelajaran, iklim belajar, serta kesejahteraan peserta didik dan pendidik (Earthman, 2002; Tanner, 2009; Barrett *et al.*, 2013). Oleh karena itu, peningkatan mutu infrastruktur pendidikan menjadi bagian integral dari kebijakan peningkatan mutu pendidikan nasional. Pengelolaan sarana dan prasarana yang baik juga memiliki peran penting dalam mendukung mutu layanan pendidikan secara berkelanjutan (Suranto dkk., 2022).

Pemerintah Indonesia menempatkan peningkatan sarana dan prasarana pendidikan sebagai salah satu agenda strategis melalui berbagai program pembangunan dan revitalisasi satuan pendidikan. Sebagai tindak lanjut dari kebijakan tersebut, pemerintah melaksanakan program revitalisasi sekolah menengah atas (SMA) yang bertujuan untuk memperbaiki, meningkatkan, dan melengkapi sarana prasarana pendidikan sesuai dengan kebutuhan dan standar yang ditetapkan. Program revitalisasi satuan pendidikan merupakan bagian dari strategi peningkatan mutu pendidikan nasional melalui penguatan sarana dan prasarana sekolah (Habsy H, 2025). Program ini tidak hanya mencakup rehabilitasi bangunan eksisting, tetapi juga memungkinkan pembangunan ruang baru seperti ruang kelas, laboratorium, unit kesehatan sekolah, dan fasilitas pendukung lainnya sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masing-masing sekolah. Untuk menjamin keseragaman mutu dan akuntabilitas pelaksanaan, program revitalisasi dilaksanakan berdasarkan petunjuk teknis (juknis) yang memuat ketentuan mengenai spesifikasi teknis bangunan, kelengkapan sarana prasarana, metode pelaksanaan, serta standar mutu pekerjaan konstruksi (Direktorat Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jenderal PAUD, Dikdas, dan Dikmen, 2025). Selain mendukung mutu pendidikan, program revitalisasi sekolah juga dipandang memiliki dampak strategis terhadap penguatan sumber daya manusia dan pemberdayaan ekonomi lokal melalui skema pelaksanaan berbasis masyarakat (Maulani dkk, 2026). Revitalisasi sarana dan prasarana pendidikan juga berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran di sekolah (Muhamad dkk., 2021).

Berbeda dengan skema pembangunan infrastruktur pendidikan yang dilaksanakan melalui penyedia jasa konstruksi pihak ketiga, program revitalisasi SMA dilaksanakan dengan pendekatan berbasis sekolah. Dalam skema ini, pihak sekolah tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga diberikan tanggung jawab langsung sebagai pelaksana kegiatan revitalisasi. Sekolah bertanggung jawab dalam pengadaan tenaga kerja, pelaksanaan pekerjaan konstruksi, serta pengawasan dan pengendalian mutu pekerjaan. Pendekatan ini dimaksudkan untuk mendorong kemandirian sekolah, meningkatkan rasa kepemilikan terhadap hasil pembangunan, serta memastikan bahwa pelaksanaan revitalisasi benar-benar selaras dengan kebutuhan aktual sekolah. Pendekatan berbasis sekolah dinilai mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan sarana dan prasarana apabila didukung kapasitas pelaksanaan yang memadai (Digdowiseiso, 2022).

Meskipun memberikan ruang kemandirian yang lebih besar, pelaksanaan revitalisasi berbasis sekolah menuntut kapasitas teknis yang memadai dari pihak sekolah. Sekolah diharapkan mampu memahami dan menerapkan ketentuan teknis yang tercantum dalam juknis, mulai dari spesifikasi material, detail pekerjaan konstruksi, hingga pemenuhan standar mutu sarana prasarana. Kesesuaian antara dokumen perencanaan dan standar teknis menjadi faktor penting dalam menjamin kualitas hasil revitalisasi satuan pendidikan (Desvialora & Juniardi, 2025). Dalam praktiknya, keterbatasan sumber daya manusia dengan latar belakang teknik konstruksi di lingkungan sekolah berpotensi menimbulkan kesenjangan pemahaman terhadap persyaratan teknis. Kondisi tersebut dapat berdampak pada munculnya ketidaksesuaian antara dokumen perencanaan, ketentuan juknis, dan pelaksanaan pekerjaan di lapangan (PMI, 2017).

Dalam konteks teknik sipil, ketidaksesuaian terhadap spesifikasi teknis dan standar mutu memiliki implikasi struktural dan fungsional yang signifikan, bukan sekadar permasalahan administratif. Kesalahan dalam pemilihan material, detail konstruksi, maupun metode pelaksanaan dapat mempengaruhi kualitas bangunan, menurunkan umur layanan, meningkatkan kebutuhan pemeliharaan, serta berpotensi mengurangi tingkat keselamatan dan kenyamanan pengguna bangunan (El Asmar *et al.*, 2013; ISO, 2018). Oleh karena itu, meskipun sekolah berperan sebagai pelaksana revitalisasi, dukungan teknis yang memadai tetap diperlukan untuk memastikan mutu hasil pekerjaan konstruksi.

Dalam konteks tersebut, perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam mendukung pelaksanaan revitalisasi sarana dan prasarana pendidikan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pendampingan teknis dalam kegiatan revitalisasi sekolah diperlukan untuk membantu pihak sekolah memahami dan menerapkan ketentuan teknis yang tercantum dalam juknis, khususnya terkait kesesuaian sarana dan prasarana, pelaksanaan pekerjaan konstruksi, dan pemenuhan standar fasilitas pendidikan. Pendampingan teknis ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran sekolah sebagai pelaksana kegiatan, melainkan untuk memperkuat kapasitas teknis sekolah agar mampu melaksanakan revitalisasi secara tepat, patuh terhadap regulasi, dan akuntabel.

Pendekatan pendampingan teknis dinilai lebih relevan dalam konteks pengabdian kepada masyarakat dibandingkan pendekatan pengawasan yang bersifat auditif. Pendekatan pendampingan partisipatif dalam revitalisasi sarana dan prasarana pendidikan juga telah diterapkan pada berbagai kegiatan pengabdian masyarakat dan menunjukkan kontribusi terhadap peningkatan kualitas lingkungan belajar serta pemahaman pengelola sekolah terkait fasilitas pendidikan (Hidayat dkk., 2026). Pendampingan menempatkan sekolah sebagai mitra aktif yang terlibat dalam proses identifikasi permasalahan teknis, diskusi solusi, serta pengambilan keputusan secara kolaboratif. Melalui proses tersebut, pihak sekolah tidak hanya memperoleh rekomendasi teknis jangka pendek, tetapi juga peningkatan pemahaman dan kapasitas teknis yang dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan sarana dan prasarana sekolah di masa mendatang (Mansuri & Rao, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk pendampingan teknis pada pelaksanaan revitalisasi sarana dan prasarana di satu SMA mitra yang bertindak sebagai pelaksana kegiatan revitalisasi. Pendampingan difokuskan pada fasilitasi pemahaman terhadap juknis teknis, verifikasi kesesuaian perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan konstruksi, serta penyusunan rekomendasi teknis yang aplikatif. Kegiatan

ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kualitas pelaksanaan revitalisasi pada sekolah mitra, tetapi juga menjadi contoh praktik pendampingan teknis berbasis perguruan tinggi dalam mendukung pengelolaan infrastruktur pendidikan berbasis sekolah.

2. Latar Belakang Teori

2.1 Sarana dan Prasarana Pendidikan sebagai Elemen Pendukung Mutu Pembelajaran

Sarana dan prasarana pendidikan merupakan komponen fundamental dalam penyelenggaraan proses pembelajaran yang aman, nyaman, dan efektif. Ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai berkontribusi secara langsung terhadap kualitas iklim belajar dan efektivitas proses pembelajaran di satuan pendidikan. Pemerintah Indonesia menetapkan standar sarana dan prasarana pendidikan menengah sebagai acuan minimal pemenuhan fasilitas fisik pada satuan pendidikan SMA melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA. Peraturan ini mengatur jenis ruang, luas minimal, fungsi ruang, serta kelengkapan fasilitas pendukung yang wajib tersedia guna menjamin keberlangsungan proses pendidikan secara layak dan aman. Sarana dan prasarana pendidikan memerlukan pengelolaan yang sistematis agar dapat mendukung keberlangsungan proses pembelajaran secara optimal (Rizandi dkk., 2023). Pengelolaan sarana dan prasarana tidak hanya berkaitan dengan pengadaan fasilitas, tetapi juga mencakup aspek perencanaan, pengaturan, dan pemanfaatan untuk menunjang mutu pendidikan (Basirun & Ajepri, 2022).

2.2 Karakteristik Revitalisasi Sekolah: Rehabilitasi dan Pembangunan Baru

Secara teknis, kegiatan revitalisasi satuan pendidikan tidak hanya terbatas pada rehabilitasi bangunan eksisting, tetapi juga dapat mencakup pembangunan bangunan baru, seperti ruang kelas, laboratorium, unit kesehatan sekolah (UKS), toilet, dan fasilitas pendukung lainnya, sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masing-masing sekolah. Perencanaan revitalisasi satuan pendidikan perlu mempertimbangkan kesesuaian antara kebutuhan fasilitas, kondisi eksisting, dan standar teknis yang berlaku agar hasil pembangunan dapat berfungsi secara optimal (Ramadhan & Juliafad, 2025). Pendekatan ini memungkinkan penanganan yang lebih komprehensif terhadap permasalahan infrastruktur pendidikan, baik yang bersifat perbaikan fungsi maupun penambahan kapasitas layanan.

Rehabilitasi bangunan bertujuan untuk meningkatkan kinerja fungsi bangunan, memperpanjang umur layanan, serta memperbaiki aspek keselamatan dan kenyamanan pengguna dengan tetap mempertahankan struktur utama bangunan yang ada. Kegiatan rehabilitasi memiliki tingkat kompleksitas yang relatif tinggi karena sering kali dihadapkan pada keterbatasan data kondisi awal bangunan, potensi kerusakan tersembunyi, serta keterbatasan ruang dan aktivitas sekolah yang tetap berjalan selama proses pekerjaan (Douglas, 2006).

Sementara itu, pembangunan bangunan baru memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam perencanaan teknis dan pemenuhan standar fungsi ruang. Namun, dalam konteks revitalisasi sekolah, pembangunan baru tetap dilaksanakan dalam lingkungan pendidikan yang aktif dan berada di bawah skema pengelolaan berbasis sekolah. Kondisi ini menuntut pengendalian mutu, perencanaan teknis yang matang, serta kehati-hatian dalam pelaksanaan agar tidak mengganggu proses pembelajaran dan tetap memenuhi standar teknis yang ditetapkan (Ervianto, 2015).

2.3 Sekolah sebagai Pelaksana Kegiatan dan Peran Tenaga Teknis

Program Revitalisasi Satuan Pendidikan menerapkan pendekatan berbasis sekolah, di mana pihak sekolah ditetapkan sebagai pelaksana utama kegiatan revitalisasi. Untuk menjaga kualitas teknis pelaksanaan, petunjuk teknis Program Revitalisasi Satuan Pendidikan Jenjang SMA mewajibkan kepala sekolah menunjuk perencana dan pengawas kegiatan yang memiliki latar belakang pendidikan teknik. Ketentuan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan dilakukan oleh tenaga yang memahami aspek teknis konstruksi serta standar keselamatan dan mutu bangunan (Direktorat Sekolah Menengah Atas, 2025).

Meskipun demikian, keberadaan tenaga teknis tidak serta-merta menjamin terpenuhinya seluruh ketentuan teknis yang berlaku. Dalam praktik konstruksi, perbedaan penafsiran terhadap ketentuan teknis, keterbatasan pengalaman dalam proyek infrastruktur pendidikan, serta kecenderungan mengacu sepenuhnya pada gambar rencana tanpa verifikasi ulang terhadap standar teknis dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara perencanaan dan ketentuan juknis yang berlaku (Ervianto, 2015). Oleh karena itu, mekanisme pengendalian mutu tambahan tetap diperlukan untuk memastikan kepatuhan terhadap juknis revitalisasi.

2.4 Petunjuk Teknis sebagai Instrumen Penjaminan Mutu Infrastruktur Pendidikan

Petunjuk teknis (juknis) revitalisasi satuan pendidikan disusun sebagai acuan utama dalam menjamin keseragaman standar sarana dan prasarana pendidikan secara nasional. Dalam perspektif manajemen proyek konstruksi, juknis berfungsi sebagai instrumen *quality assurance* yang harus dipatuhi pada seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi hasil akhir pekerjaan. Kepatuhan terhadap juknis menjadi prasyarat penting untuk menjamin bahwa bangunan yang dihasilkan tidak hanya selesai secara fisik, tetapi juga memenuhi standar kelayakan fungsi dan keselamatan pengguna (Ervianto, 2015).

Ketidaksesuaian terhadap juknis dapat terjadi sejak tahap perencanaan maupun pelaksanaan. Gambar rencana yang tidak sepenuhnya mengacu pada juknis berpotensi menghasilkan bangunan yang secara fisik terbangun, namun tidak memenuhi standar kelengkapan dan fungsi yang dipersyaratkan. Oleh karena itu, verifikasi kesesuaian antara juknis, dokumen perencanaan, dan kondisi fisik di lapangan merupakan bagian penting dalam menjamin mutu hasil revitalisasi satuan pendidikan.

2.5 Pendampingan Teknis Perguruan Tinggi dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Fasilitasi teknis merupakan salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada pendampingan dan penguatan kapasitas mitra berbasis keilmuan. Dalam konteks revitalisasi sekolah, fasilitasi teknis oleh perguruan tinggi dilakukan tanpa mengambil alih peran sekolah sebagai pelaksana kegiatan, melainkan berfokus pada kegiatan verifikasi teknis, serta klarifikasi ketentuan juknis.

Keterlibatan fasilitator dalam pendampingan teknis revitalisasi sekolah merupakan bentuk hilirisasi keilmuan yang menghubungkan teori konstruksi dengan praktik lapangan. Melalui kegiatan ini, perguruan tinggi berkontribusi dalam menjamin mutu infrastruktur pendidikan, meningkatkan kepatuhan sekolah terhadap standar teknis, serta memperkuat kapasitas sekolah dalam mengelola sarana dan prasarana secara berkelanjutan.

3. Metode

3.1. Jenis dan Pendekatan Kegiatan

Kegiatan ini merupakan pengabdian kepada masyarakat berbasis pendampingan teknis dan fasilitasi kepatuhan regulasi, yang dilaksanakan dalam rangka mendukung implementasi Program Revitalisasi Satuan Pendidikan Jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif-kualitatif dengan studi kasus tunggal, yaitu pada satu SMA penerima program revitalisasi. Pendekatan ini dipilih karena tujuan utama kegiatan bukan untuk menguji hipotesis, melainkan untuk menggambarkan proses, temuan, dan peran fasilitasi teknis perguruan tinggi dalam memastikan kesesuaian pelaksanaan pekerjaan revitalisasi terhadap juknis yang ditetapkan oleh kementerian terkait.

3.2. Lokasi dan Subjek Kegiatan

Kegiatan pendampingan dilaksanakan pada satu SMA negeri penerima Program Revitalisasi Satuan Pendidikan pada bulan Juli-Desember 2025, yakni SMAN 10 Gowa. Pemilihan satu sekolah dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan:

- 1) Sekolah melaksanakan revitalisasi secara swakelola, di mana pihak sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pekerjaan.
- 2) Terdapat kegiatan rehabilitasi dan/atau pembangunan baru sarana prasarana pendidikan.
- 3) Sekolah bersedia menerima pendampingan teknis dan rekomendasi perbaikan dari fasilitator perguruan tinggi.

Subjek kegiatan meliputi:

- Kepala sekolah sebagai penanggung jawab kegiatan revitalisasi,
- Ketua P2SP (Panitia Pembangunan Satuan Pendidikan) adalah pemimpin panitia yang dibentuk untuk mengelola program revitalisasi sekolah dari unsur masyarakat, yang bertugas memimpin pelaksanaan revitalisasi,
- Tim pelaksana sekolah dan Tim Teknis (perencana dan pengawas berlatar belakang teknik),
- Fasilitator perguruan tinggi berlatar belakang Teknik Sipil atau Teknik Arsitektur



Gambar 1. Lokasi SMA Mitra (SMAN 10 Gowa) Sebagai Lokasi Pendampingan Program Revitalisasi

3.3 Peran Fasilitator Perguruan Tinggi

Fasilitator dari perguruan tinggi tidak terlibat dalam tahap perencanaan awal maupun penyusunan gambar rencana, sesuai dengan ketentuan program. Peran fasilitator difokuskan pada:

- 1) Meninjau kesesuaian dokumen perencanaan (gambar rencana dan RAB) terhadap juknis,
- 2) Melakukan inspeksi lapangan terhadap pekerjaan yang telah atau sedang dilaksanakan,
- 3) Memverifikasi keterwujudan sarana dan prasarana yang dianggarkan,
- 4) Memberikan rekomendasi teknis tertulis apabila ditemukan ketidaksesuaian antara juknis, perencanaan, dan pelaksanaan lapangan.

Pendekatan fasilitasi bersifat edukatif dan persuasif, dengan tetap menghormati kewenangan sekolah sebagai pelaksana utama program.

3.4 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pendampingan dilaksanakan melalui beberapa tahapan berikut:

a. Studi Dokumen

Tahap awal dilakukan dengan mempelajari:

- Petunjuk Teknis Program Revitalisasi Satuan Pendidikan SMA,
- Dokumen perencanaan sekolah (gambar rencana dan RAB),
- Surat tugas fasilitator dari perguruan tinggi.

Studi dokumen bertujuan untuk mengidentifikasi standar minimal sarana prasarana serta persyaratan teknis yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan revitalisasi.

b. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk:

- Mengamati kondisi fisik bangunan yang direhabilitasi atau dibangun baru,
- Memeriksa kesesuaian spesifikasi teknis, tata letak ruang, dan kelengkapan fasilitas,
- Mendokumentasikan kondisi lapangan melalui foto dan catatan teknis.

Observasi dilakukan secara langsung dengan menggunakan daftar periksa (checklist) yang disusun berdasarkan juknis.

c. Verifikasi Kesesuaian Juknis

Hasil observasi lapangan dibandingkan dengan:

- Ketentuan juknis, dan
- Dokumen perencanaan yang digunakan sekolah.

Pada tahap ini, fasilitator mengidentifikasi ketidaksesuaian teknis, baik yang bersumber dari gambar rencana maupun dari pelaksanaan di lapangan. Sebagai contoh, ditemukannya fasilitas toilet yang tidak dilengkapi wastafel dan urinoir sebagaimana diwajibkan dalam juknis.

d. Pemberian Rekomendasi Teknis

Apabila ditemukan ketidaksesuaian, fasilitator menyampaikan:

- Penjelasan teknis berbasis juknis,
- Rekomendasi perbaikan secara tertulis dan lisan,
- Alternatif solusi yang realistis dan dapat diterapkan oleh pihak sekolah.

Rekomendasi diarahkan agar gambar rencana dan pelaksanaan lapangan disesuaikan dengan juknis, sehingga tingkat kepatuhan regulasi dapat tercapai.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam kegiatan ini dikumpulkan melalui:

- 1) Studi dokumen (juknis, gambar rencana, RAB, laporan sekolah),
- 2) Observasi langsung terhadap kondisi fisik bangunan,
- 3) Dokumentasi visual berupa foto kondisi sebelum dan sesudah rekomendasi,
- 4) Diskusi teknis terbatas dengan pihak sekolah dan tim pelaksana.

3.6. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif-kualitatif, dengan tahapan:

- 1) Mengelompokkan temuan berdasarkan jenis sarana prasarana,
- 2) Membandingkan kondisi eksisting dengan standar juknis,
- 3) Mengidentifikasi bentuk ketidaksesuaian dan tindak lanjut yang dilakukan,
- 4) Menyusun narasi dampak pendampingan terhadap tingkat kepatuhan juknis.

3.7. Evaluasi Pre-Test dan Post-Test Pemahaman Teknis

Evaluasi keberhasilan kegiatan pengabdian tidak hanya dilakukan melalui verifikasi kesesuaian fisik sarana dan prasarana, tetapi juga melalui pengukuran peningkatan pemahaman teknis pihak sekolah terhadap petunjuk juknis revitalisasi. Pengukuran ini dilakukan menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk pertanyaan tertutup yang berkaitan dengan standar sarana dan prasarana pendidikan. *Pre-test* dilaksanakan sebelum kegiatan pendampingan untuk mengetahui tingkat pemahaman awal tim pelaksana sekolah, sedangkan *post-test* dilakukan setelah kegiatan pendampingan selesai untuk mengukur peningkatan pemahaman. Instrumen evaluasi terdiri dari 10 butir pertanyaan yang mencakup aspek kelengkapan fasilitas, spesifikasi teknis, dan persyaratan minimum sarana prasarana sesuai juknis. Skor dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar dibandingkan dengan total pertanyaan, kemudian dinyatakan dalam bentuk persentase. Hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dibandingkan untuk menilai efektivitas kegiatan pendampingan dalam meningkatkan pemahaman teknis mitra.

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Karakteristik Program Revitalisasi di SMA Mitra

Program revitalisasi satuan pendidikan pada SMA mitra, yakni SMAN 10 Gowa, dilaksanakan melalui mekanisme swakelola oleh pihak sekolah, di mana sekolah tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai pelaksana utama kegiatan fisik. Kegiatan revitalisasi yang dilaksanakan mencakup rehabilitasi bangunan eksisting serta pembangunan baru sarana prasarana pendidikan, seperti ruang kelas dan fasilitas penunjang lainnya. Dalam pelaksanaan program, kepala sekolah diwajibkan menunjuk tenaga perencana dan pengawas yang memiliki latar belakang pendidikan teknik, sehingga secara administratif dan teknis pelaksanaan pekerjaan berada dalam koridor keahlian yang relevan.

Fasilitator dari perguruan tinggi hadir sebagai pendamping teknis independen yang ditugaskan untuk memastikan bahwa hasil pelaksanaan revitalisasi telah memenuhi ketentuan juknis. Fasilitator tidak terlibat dalam tahap perencanaan awal, namun berperan dalam proses verifikasi, klarifikasi teknis, serta pemberian rekomendasi apabila ditemukan ketidaksesuaian antara juknis, dokumen perencanaan, dan kondisi lapangan. Karakteristik umum program revitalisasi di SMA mitra dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Umum Program Revitalisasi di SMA Mitra

Aspek	Keterangan
Skema pelaksanaan	Swakelola oleh sekolah
Jenis kegiatan	Rehabilitasi dan pembangunan baru
SDM Teknis sekolah	Perencana dan pengawas berlatar teknik
Peran Fasilitator PT (Perguruan Tinggi)	Pendamping teknis kepatuhan juknis

4.2 Hasil Identifikasi Kesesuaian Juknis terhadap Perencanaan dan Pelaksanaan

Tahap awal pendampingan difokuskan pada identifikasi kesesuaian antara ketentuan juknis, dokumen perencanaan, dan pelaksanaan fisik di lapangan. Identifikasi dilakukan melalui studi dokumen berupa gambar rencana dan RAB, serta observasi langsung terhadap kondisi bangunan yang direhabilitasi atau dibangun baru. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa secara umum pelaksanaan revitalisasi telah mengacu pada perencanaan teknis yang disusun oleh pihak sekolah. Namun demikian, ditemukan beberapa komponen sarana prasarana yang belum sepenuhnya memenuhi standar minimal sebagaimana diatur dalam juknis.

Ketidaksesuaian tersebut tidak hanya ditemukan pada tahap pelaksanaan, tetapi dalam beberapa kasus telah muncul sejak tahap perencanaan dan kemudian diteruskan dalam implementasi di lapangan. Untuk memudahkan evaluasi, proses identifikasi dilakukan dengan menggunakan daftar periksa (*checklist*) berbasis juknis, sehingga penilaian kesesuaian bersifat sistematis dan terukur. Rekapitulasi kesesuaian juknis terhadap perencanaan dan pelaksanaan di SMA mitra dalam hal ini SMAN 10 Gowa, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Kesesuaian Juknis terhadap Perencanaan dan Pelaksanaan di SMAN 10 Gowa

Item Revitalisasi	Ketentuan Juknis	Gambar Rencana	Kondisi Lapangan	Kesesuaian
Rehabilitasi Ruang Kelas	Sesuai standar	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Rehabilitasi Ruang Laboratorium	Sesuai standar	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Bangun Baru Ruang Kelas	Wajib memiliki: 1. Selasar 2. Ruang Kelas Dimensi P x L (m): 1. Selasar: 9 x 2 m 2. Ruang Kelas: 9 x 8 m Luas total bangunan (m ²): 81 m ²	Sesuai	Sesuai	Sesuai

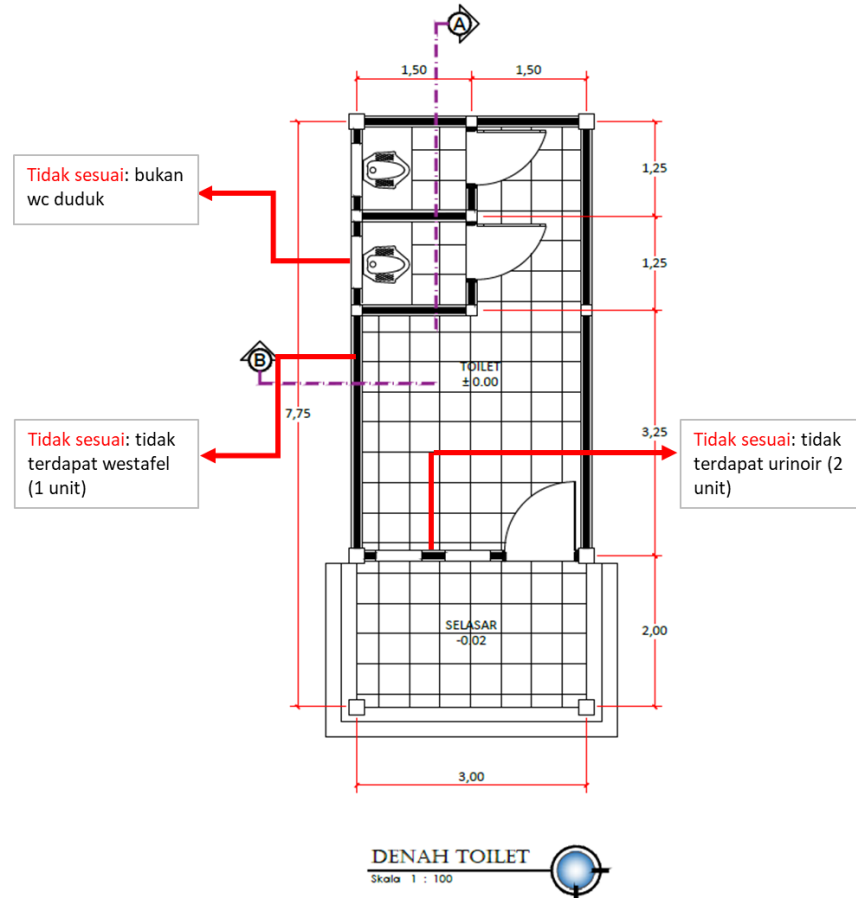
Item Revitalisasi	Ketentuan Juknis	Gambar Rencana	Kondisi Lapangan	Kesesuaian
Bangun Baru Toilet Laki-Laki	<p>Wajib memiliki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selasar 2. Ruang Jamban 3. Dua bilik toilet 4. 1 unit WC duduk dan 1 unit WC jongkok 5. 1 unit wastafel 6. 2 unit urinoir <p>Dimensi P x L (m):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selasar: 3 x 2 m 2. Ruang Jamban: 5.75 x 3 m <p>Luas total bangunan (m²): 20.25 m²</p>	<p>Tidak sesuai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seluruh WC berupa WC jongkok 2. Tidak terdapat wastafel 3. Tidak terdapat urinoir 	<p>Tidak sesuai (ditinjau saat pekerjaan minggu ke 10, progress 38%)</p>	<p>Tidak sesuai</p>

4.3 Temuan Ketidaksesuaian Teknis Sarana dan Prasarana

Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan beberapa ketidaksesuaian teknis antara ketentuan juknis dan kondisi eksisting di lapangan. Salah satu temuan utama adalah pada fasilitas sanitasi, khususnya toilet sekolah. Pada gambar rencana awal, fasilitas toilet tidak mencantumkan keberadaan wastafel dan urinoir, serta spesifikasi WC hanya berupa WC jongkok, padahal wastafel dan urinoir, serta satu WC dengan spesifikasi WC duduk merupakan komponen wajib dalam juknis revitalisasi satuan pendidikan.

Pelaksanaan di lapangan mengikuti gambar rencana yang telah disusun, sehingga kondisi fisik toilet juga tidak dilengkapi dengan fasilitas tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa ketidaksesuaian pelaksanaan bersumber dari perencanaan teknis yang belum sepenuhnya mengacu pada juknis, bukan semata-mata akibat kesalahan pelaksanaan konstruksi.

Selain itu, temuan ketidaksesuaian ini memperlihatkan bahwa meskipun perencana dan pengawas memiliki latar belakang teknik, pemahaman terhadap juknis sebagai regulasi khusus program revitalisasi masih perlu diperkuat. Adapun gambar rencana awal toilet SMAN 10 Gowa yang belum memenuhi ketentuan juknis, serta kondisi awal fasilitas toilet SMAN 10 Gowa yang belum memenuhi ketentuan juknis saat tinjauan/verifikasi lapangan dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Gambar Rencana Awal Toilet SMAN 10 Gowa yang Belum Memenuhi Ketentuan Juknis



Gambar 3. Kondisi Awal Fasilitas Toilet SMAN 10 Gowa yang Belum Memenuhi Ketentuan Juknis Saat Tinjauan/Verifikasi Lapangan

4.4 Peran dan Proses Pendampingan Teknis oleh Fasilitator Perguruan Tinggi

Dalam menghadapi temuan ketidaksesuaian tersebut, fasilitator perguruan tinggi menjalankan peran sebagai pendamping teknis yang bersifat edukatif dan kolaboratif. Fasilitator melakukan klarifikasi terhadap ketentuan juknis, menjelaskan standar minimal yang harus dipenuhi, serta mendiskusikan implikasi teknis dan fungsional dari ketidaksesuaian yang ditemukan.

Meskipun tidak terlibat dalam tahap perencanaan awal, fasilitator melakukan penelaahan terhadap gambar rencana dan menyampaikan rekomendasi agar dokumen perencanaan disesuaikan dengan juknis, sehingga pelaksanaan di lapangan dapat diarahkan untuk mencapai tingkat kepatuhan yang diharapkan. Proses pendampingan dilakukan melalui diskusi teknis dengan kepala sekolah dan tim pelaksana, serta penyampaian rekomendasi secara lisan dan tertulis. Adapun tahapan pendampingan teknis oleh fasilitator perguruan tinggi, serta proses verifikasi dan diskusi teknis antara fasilitator PT dan pihak sekolah dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4.

Tabel 3. Tahapan Pendampingan Teknis oleh Fasilitator Perguruan Tinggi

Tahap	Kegiatan	Output
Review dokumen	Telaah juknis dan gambar rencana	Daftar ketidaksesuaian
Observasi lapangan	Inspeksi fisik bangunan	Dokumentasi teknis
Rekomendasi	Penyampaian saran teknis	Penyesuaian perencanaan



Gambar 4. Proses Verifikasi dan Diskusi Teknis antara Fasilitator PT dan Pihak Sekolah



Gambar 5. Proses Observasi Lapangan dan Diskusi Teknis antara Fasilitator PT dan Pihak Sekolah

4.5 Dampak Pendampingan oleh Fasilitator terhadap Kepatuhan Juknis

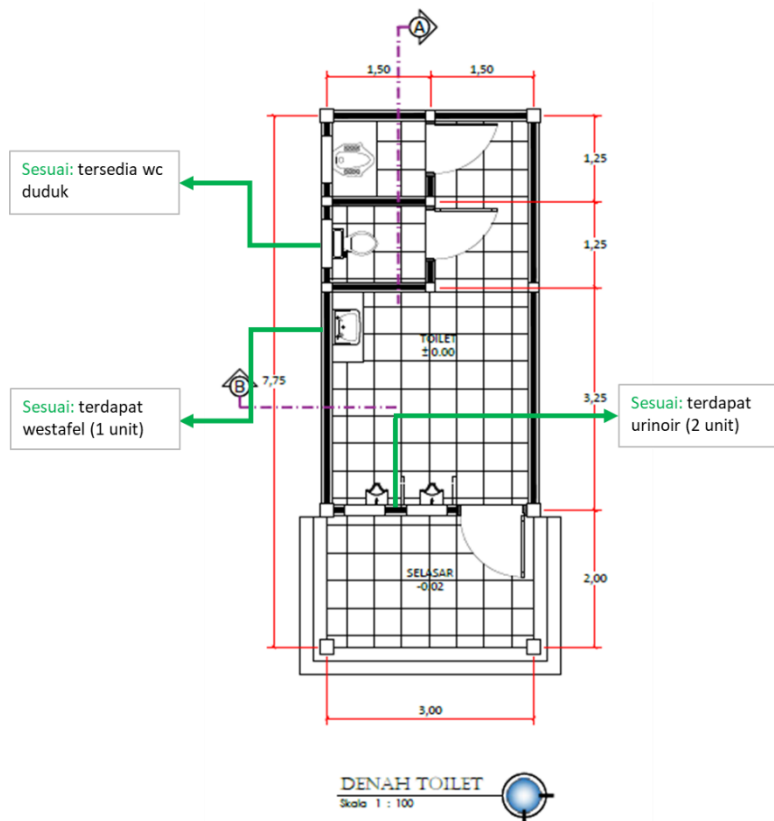
Pendampingan teknis yang dilakukan oleh Fasilitator PT memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kepatuhan pelaksanaan revitalisasi terhadap juknis. Pihak sekolah menindaklanjuti rekomendasi yang diberikan dengan melakukan penyesuaian pada gambar rencana serta melengkapi fasilitas yang sebelumnya belum memenuhi standar.

Sebagai contoh, fasilitas toilet yang semula tidak dilengkapi wastafel, urinoir dan WC jongkok kemudian diperbaiki dan disesuaikan dengan ketentuan juknis. Perubahan ini menunjukkan bahwa pendampingan teknis tidak hanya bersifat administratif, tetapi berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas dan fungsi sarana prasarana pendidikan. Adapun perbandingan kondisi sarana prasarana sebelum dan sesudah pendampingan pada SMAN 10 Gowa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Kondisi Sarana Prasarana Sebelum dan Sesudah Pendampingan

Komponen Revitalisasi	Sebelum Pendampingan	Setelah Pendampingan
Wastafel	Tidak tersedia	Tersedia
Urinoir	Tidak tersedia	Tersedia
WC duduk	Tidak tersedia	Tersedia
Kepatuhan Juknis	Tidak sesuai	Sesuai

Gambar rencana toilet SMAN 10 Gowa yang telah memenuhi ketentuan juknis setelah pendampingan, dan kondisi fasilitas toilet setelah penyesuaian sesuai juknis di SMAN 10 Gowa dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Gambar Rencana Toilet SMAN 10 Gowa yang Telah Memenuhi Ketentuan Juknis setelah Pendampingan



Gambar 7. Kondisi Fasilitas Toilet SMAN 10 Gowa Setelah Penyesuaian Sesuai Juknis

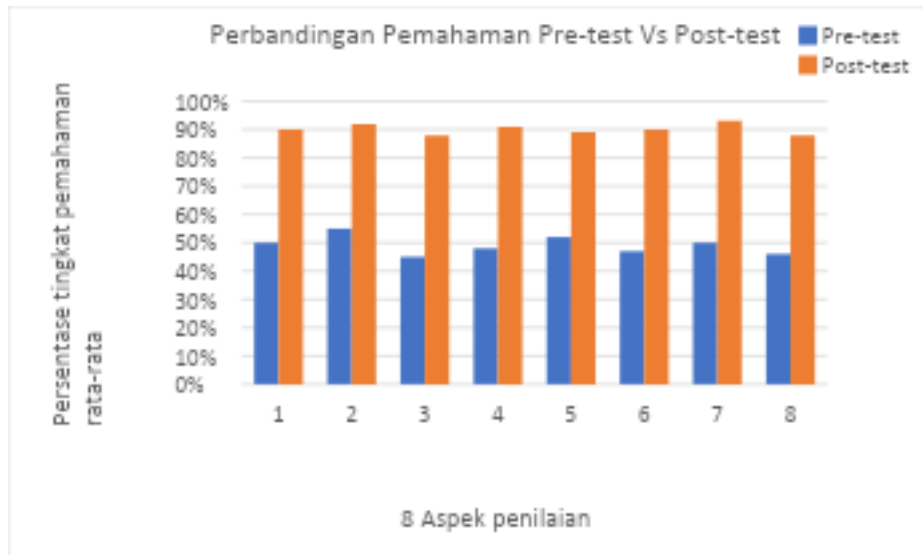
4.6 Hasil Evaluasi Pre-test dan Post-test

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat pemahaman awal tim pelaksana sekolah terhadap ketentuan teknis revitalisasi masih relatif terbatas, dengan tingkat pemahaman rata-rata *pre-test* sebesar 50%. Setelah dilakukan kegiatan pendampingan teknis, terjadi peningkatan signifikan pada hasil *post-test* dengan tingkat pemahaman rata-rata mencapai 90%. Peningkatan rata-rata sebesar 50% tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan yang dilakukan mampu meningkatkan pemahaman teknis mitra secara signifikan, khususnya dalam hal pemenuhan standar sarana dan prasarana sesuai dengan juknis yang berlaku. *Pre-test* dan *post-test* diberikan kepada tim pelaksana revitalisasi sekolah yang terdiri atas kepala sekolah, ketua P2SP, tim pengelola kegiatan, dan tim teknis sekolah dengan jumlah responden sebanyak 9 orang. Hasil evaluasi dan perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 8.

Tabel 5. Hasil Evaluasi dan Perbandingan Tingkat Pemahaman Rata-Rata *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Aspek Penilaian	Tingkat pemahaman rata-rata <i>Pre-test</i>	Tingkat pemahaman rata-rata <i>Post-test</i>	Peningkatan
1	Pemahaman terhadap juknis sarana dan prasarana	50%	90%	40%
2	Pemahaman standar kelengkapan fasilitas sekolah	55%	92%	37%
3	Pemahaman spesifikasi teknis bangunan/fasilitas	45%	88%	43%
4	Pemahaman standar sanitasi (toilet, wastafel, urinoir)	48%	91%	43%
5	Pemahaman tata letak dan fungsi ruang	52%	89%	37%
6	Pemahaman kesesuaian pelaksanaan dengan gambar dan juknis	47%	90%	43%

No.	Aspek Penilaian	Tingkat pemahaman rata-rata <i>Pre-test</i>	Tingkat pemahaman rata-rata <i>Post-test</i>	Peningkatan
7	Pemahaman pentingnya pengawasan teknis	50%	93%	43%
8	Pemahaman evaluasi kelayakan sarana prasarana	46%	88%	42%



Gambar 8. Grafik Perbandingan Tingkat Pemahaman Rata-Rata *Pre-Test* dan *Post-Test*

Peningkatan pemahaman teknis ini sejalan dengan hasil verifikasi lapangan yang menunjukkan adanya peningkatan tingkat kesesuaian sarana dan prasarana terhadap juknis.

4.7 Manfaat Pendampingan

Hasil kegiatan pendampingan ini menunjukkan bahwa ketidaksesuaian dalam pelaksanaan program revitalisasi tidak selalu disebabkan oleh lemahnya pelaksanaan konstruksi, tetapi sering kali berakar pada perencanaan teknis yang belum sepenuhnya mengacu pada regulasi khusus program. Kondisi ini sejalan dengan konsep bahwa kepatuhan terhadap standar dan regulasi memerlukan mekanisme pengawasan dan klarifikasi yang berkelanjutan, terutama pada proyek berbasis swakelola. Peran fasilitator perguruan tinggi dalam kegiatan ini memperkuat fungsi perguruan tinggi sebagai agen transfer pengetahuan dan pengawal mutu dalam program pembangunan berbasis masyarakat. Fasilitator PT bersama Kepala Sekolah, Ketua P2SP, dan salah satu Tim Teknis Sekolah pada SMA mitra (SMAN 10 Gowa) dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Fasilitator PT Bersama Kepala Sekolah, Ketua P2SP, dan Salah Satu Tim Teknis Sekolah pada SMA Mitra (SMAN 10 Gowa)

5. Kesimpulan

Pendampingan teknis oleh fasilitator perguruan tinggi pada program revitalisasi satuan pendidikan SMA berperan strategis dalam memastikan kesesuaian perencanaan dan pelaksanaan pembangunan sarana prasarana dengan ketentuan juknis yang berlaku. Melalui kegiatan verifikasi dokumen perencanaan dan peninjauan lapangan, fasilitator mampu mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian serta memberikan rekomendasi teknis yang mendorong kepatuhan terhadap standar yang telah ditetapkan. Pendekatan pendampingan yang bersifat kolaboratif dan berbasis teknis ini memperkuat kapasitas pihak sekolah sebagai pelaksana swakelola, sekaligus mendukung terwujudnya pembangunan sarana pendidikan yang fungsional, akuntabel, dan sesuai regulasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, Direktorat Sekolah Menengah Atas, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, serta Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan dan penugasan penulis pertama sebagai fasilitator perguruan tinggi dalam pelaksanaan pendampingan teknis program revitalisasi satuan pendidikan SMA, serta kepada pihak sekolah lokasi pendampingan atas kerja sama yang baik selama kegiatan berlangsung.

Daftar Pustaka

- Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., and Kobbacy, K. (2013). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 59, 678–689. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.09.016>
- Basirun, dan Ajepri, F. (2022). Manajemen sarana prasarana dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam Al-Idarah*, 7(1), 14–19. <https://doi.org/10.54892/jmpialidarah.v7i01.172>
- Desvialora, C., dan Juniardi, M. (2025). Perencanaan dan Perancangan Bangunan SMP Negeri 1 Koto Besar dalam Program Revitalisasi Satuan Pendidikan Tahun 2025. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(2), 3387-3396. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15762>
- Digdowiseiso, K. (2022). School-Based Management for Education Quality: Evidence from Procurement of Facility and Infrastructure. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 549–560. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.1894>
- Direktorat Sekolah Menengah Atas. (2025). *Panduan Pelaksanaan dan Laporan Bantuan Pemerintah Program Revitalisasi SMA Tahun Anggaran 2025*. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Earthman, G. I. (2002). *School Facility Conditions and Student Academic Achievement*. UCLA Institute for Democracy, Education, and Access.
- El Asmar, M., Hanna, A. S., and Loh, W. Y. (2013). Quantifying performance for the integrated project delivery system as compared to established delivery systems. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000744](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000744)
- Ervianto, W. I. (2015). *Manajemen Proyek Konstruksi* (Edisi Revisi). Andi Offset.
- Habsy H. (2025). Revitalisasi Satuan Pendidikan melalui Bantuan Sarana dan Prasarana: Analisis Kebijakan, Implementasi, dan Dampaknya terhadap Mutu Pendidikan Nasional. *Jurnal Alasma: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah*, 7(2). <https://jurnalstitmaa.org/index.php/alasma/article/view/128>
- Hidayat, M., Utamy S. S., Dio D. P., dan Lioba E. A. (2026). Pendampingan Revitalisasi Sarana dan Prasarana PAUD melalui Pengembangan Area Bermain Edukatif dan Sanitasi Sehat di TK Al Hikmah Ketapang, Kabupaten Banyuwangi. *Eastasouth Journal of Positive Community Services*, 4(02), 126–137. <https://doi.org/10.58812/ejpcs.v4i02.520>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9001:2015 Quality Management Systems Requirements*. ISO.
- Mansuri, G., and Rao, V. (2013). *Localizing Development: Does Participation Work?* World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8256-1>
- Maulani M. H., Cepy L. R., Arif B., Ferdiansyah D. A., dan Tri M. (2026). Estimasi Dampak Program Revitalisasi Sekolah dalam Perspektif Asta Cita. *Jurnal Ragam Pengabdian*, 3(1 (Spesial Issue), 2369-2379. <https://doi.org/10.62710/xc2pbh52>
- Muhamad, D., Sujiarto, H., dan R. Rosa, A. T. (2021). Manajemen Revitalisasi Sarana dan Prasarana Pendidikan dalam upaya Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Produktif di SMKN 13 Bandung. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(7), 668-672. <https://doi.org/10.54371/jiip.v4i7.330>
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.)*. PMI.

- Ramadhan, R., dan Juliafad, E. (2025). Perencanaan Revitalisasi Satuan Pendidikan SDN 03 Timpeh. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(2), 3397-3305. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15763>
- Rizandi, H., Arrazi, M., Asmendri, dan Sari, M. (2023). Pentingnya manajemen sarana dan prasarana dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Akademika: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(1), 47–59. <https://doi.org/10.51339/akademika.v5i1.745>
- Suranto, D. I., Annur, S., Ibrahim, dan Alfiyanto, A. (2022). Pentingnya manajemen sarana dan prasarana dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(2), 59–66. <https://doi.org/10.33578/kpd.v1i2.26>
- Tanner, C. K. (2009). Effects of school design on student outcomes. *Journal of Educational Administration*, 47(3), 381–399. <https://doi.org/10.1108/09578230910955809>

Sosialisasi Pemahaman *Manual Material Handling* dan K3 pada Pekerja Industri Manufaktur

Megasari Kurnia*, Ilham Bakri, Putri Indah Wardani, Retnari Dian Mudiastuti, Nadzirah Ikasari Syamsul
Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin
msarikurnia@gmail.com*

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada salah satu industri manufaktur, yaitu PT. Andalan Fluid Sistem, yang bergerak di bidang layanan silinder hidrolis dan pneumatik. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah tingkat pengetahuan pekerja yang belum merata mengenai teknik penanganan material secara manual sesuai prinsip ergonomi dan K3. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan pekerja industri manufaktur mengenai *Manual Material Handling* (MMH) dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) agar mereka dapat bekerja secara aman dan produktif. Materi yang disampaikan mencakup teori ergonomi industri, *Manual Material Handling* (MMH), *Behavior-Based Safety* (BBS) sebagai pengetahuan bagi para pekerja akan pentingnya cara penanganan material secara manual yang benar. Adapun pelaksanaan kegiatan meliputi *pre-test*, penyampaian materi, dan *post-test* kepada 12 peserta dari bagian manajerial, produksi, dan keselamatan kerja. Hasil analisis memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan signifikan pada pemahaman pekerja setelah mengikuti sosialisasi. Secara kuantitatif, terjadi kenaikan nilai *post-test* dari *pre-test*, hal ini dilihat dari nilai rata-rata peserta yaitu dari nilai rata-rata *pre-test* 5,4 menjadi 9,2 untuk *post-test*. Secara kualitatif peserta menunjukkan antusiasme serta penerapan perilaku kerja aman. Kegiatan ini dinilai efektif dalam meningkatkan kompetensi dan kesadaran ergonomi pekerja serta memperkuat budaya K3 di lingkungan industri manufaktur.

Kata Kunci: Budaya K3; Ergonomi; K3; MMH; Postur Kerja.

Abstract

This Community Service Program was conducted at a manufacturing company, PT. Andalan Fluid Sistem, which specializes in hydraulic and pneumatic cylinder services. The main issue faced by the partner company was the uneven level of workers' knowledge regarding manual material handling techniques that comply with ergonomic and occupational safety and health principles. This program aimed to improve the knowledge of industrial workers in the manufacturing sector regarding Manual Material Handling (MMH) and Occupational Safety and Health (OSH) to support safe and productive work practices. The materials delivered included industrial ergonomics theory, Manual Material Handling (MMH), and Behavior-Based Safety (BBS) to provide workers with an understanding of the importance of proper manual material handling techniques. The program activities consisted of a pre-test, educational sessions, and a post-test involving 12 participants from managerial, production, and occupational safety departments. The analysis results indicated a significant improvement in workers' understanding after participating in the program. Quantitatively, the post-test scores increased compared to the pre-test scores, with the average score rising from 5.4 in the pre-test to 9.2 in the post-test. Qualitatively, participants demonstrated high enthusiasm and a greater commitment to safe work practices. Overall, the program was effective in enhancing workers' competence and awareness of ergonomics, while also strengthening the occupational safety and health culture within the manufacturing industry.

Keywords: OHS Culture; Ergonomics; OHS; MMH; Work Posture.

1. Pendahuluan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Industri ini dilaksanakan dengan kerjasama PT. Andalan Fluid Sistem, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang layanan silinder hidrolis dan pneumatik. Perusahaan ini berperan penting dalam mendukung berbagai sektor industri dengan

menyediakan jasa perbaikan dan perawatan sistem fluida, namun aktivitas operasionalnya melibatkan banyak pekerjaan manual yang memiliki potensi risiko ergonomi yang tinggi.

Salah satu aspek penting dalam kegiatan industri manufaktur adalah penerapan *Manual Material Handling* (MMH) yang benar. MMH meliputi aktivitas seperti mengangkat, membawa, menurunkan, mendorong, atau menarik beban secara manual. Jika dilakukan dengan cara yang tidak sesuai prinsip ergonomi, aktivitas ini dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*), seperti nyeri pada punggung, leher, bahu, atau lutut. Gangguan ini berdampak langsung terhadap produktivitas, efisiensi kerja, dan keselamatan pekerja (Stack & Ostrom, 2023). Maka itu, penerapan prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam setiap proses penanganan material secara manual menjadi sangat krusial.

Dalam konteks PT. Andalan Fluid Sistem, kegiatan seperti pengangkatan dan pemindahan komponen silinder hidrolik dan pneumatik secara manual masih sering dilakukan tanpa memperhatikan aspek postur kerja dan batas kemampuan beban angkat pekerja. Kondisi ini meningkatkan potensi risiko ergonomi dan cedera kerja. Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan bahwa tingkat pengetahuan dan kesadaran pekerja terhadap teknik penanganan material yang benar masih rendah, serta belum terdapat program pelatihan rutin terkait ergonomi dan K3 di lingkungan kerja.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu kurangnya pemahaman para pekerja mengenai teknik penanganan material secara manual yang sesuai prinsip ergonomi dan K3. Hal ini menyebabkan peningkatan risiko gangguan otot rangka akibat aktivitas kerja fisik yang berulang serta postur kerja yang janggal. Selain itu, belum adanya panduan atau sosialisasi terstruktur mengenai praktik kerja aman dalam menangani beban juga menjadi faktor yang memperparah risiko tersebut.

Dengan demikian, tim pengabdian Teknik Industri Universitas Hasanuddin memberikan solusi berupa sosialisasi tentang penerapan *Manual Material Handling* dan prinsip K3 kepada seluruh pekerja PT. Andalan Fluid Sistem. Tujuan dari kegiatan ini yaitu:

- 1) Memperluas wawasan dan meningkatkan pemahaman pekerja mengenai teknik penanganan material secara manual yang ergonomis.
- 2) Mengurangi risiko cedera dan gangguan otot rangka di tempat kerja.
- 3) Meningkatkan budaya kerja yang memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja.

Dengan adanya kegiatan sosialisasi ini, diharapkan menjadi pengembangan kapasitas sumber daya manusia serta penerapan ilmu teknik industri di lapangan, serta tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif bagi seluruh pekerja industri manufaktur.

2. Latar Belakang

Manual Material Handling (MMH) merupakan salah satu aktivitas utama dalam proses produksi di industri manufaktur. Aktivitas ini meliputi kegiatan mengangkat, menurunkan, membawa, mendorong, maupun menarik beban secara manual (Fiddien dkk., 2023). Meski tampak sederhana, pekerjaan ini berpotensi menimbulkan bahaya yang tinggi jika tidak dilakukan dengan memperhatikan prinsip ergonomi dan K3. Berdasarkan laporan *Occupational Safety and Health Administration*, lebih dari 30% cedera kerja di sektor manufaktur disebabkan oleh kesalahan dalam penanganan material secara manual (Debrah & Baah, 2024). Cedera tersebut umumnya berupa

Musculoskeletal Disorders (MSDs), seperti nyeri punggung bawah, gangguan sendi bahu, serta cedera lutut akibat postur kerja yang tidak tepat.

Postur kerja yang salah merupakan faktor dominan penyebab gangguan otot dan rangka pada pekerja. Posisi tubuh yang tidak alami, seperti membungkuk berlebihan, memutar punggung, atau mengangkat beban di atas bahu, dapat meningkatkan tekanan pada tulang belakang dan menyebabkan kelelahan otot (Karwowski *et al.*, 2021). Postur kerja yang buruk juga mempercepat munculnya penyakit akibat kerja (PAK), terutama yang terkait dengan sistem otot rangka. Penanganan material yang tidak ergonomis dapat mempercepat kerusakan jaringan lunak dan menimbulkan risiko kronis seperti *low back pain* (Sambeko dkk., 2024). Oleh karena itu, koreksi dan perbaikan postur kerja menjadi sangat penting untuk mencegah gangguan tersebut. Prinsip perbaikan postur mencakup posisi netral tubuh, pembagian beban yang seimbang, penggunaan kekuatan kaki saat mengangkat, dan rotasi tugas kerja untuk mengurangi kelelahan (Lu *et al.*, 2022).

Dalam pendekatan ergonomi, perancangan pekerjaan harus menyesuaikan kemampuan manusia dengan tuntutan tugas atau dikenal dengan prinsip *fit the task to the human*. Prinsip tersebut menjelaskan bahwa beban angkat yang melebihi kapasitas fisik pekerja dapat menyebabkan gangguan biomekanik dan cedera tulang belakang (Madhona & Rizki, 2022). Oleh sebab itu, penerapan teknik MMH yang ergonomis, misalnya pengaturan tinggi meja kerja, penggunaan alat bantu seperti *trolley* atau *hoist*, serta pelatihan postur kerja dapat menurunkan risiko cedera dan meningkatkan efisiensi kerja.

Selain itu, penerapan K3 berperan penting dalam membangun sistem kerja yang aman dan berkelanjutan. Sekitar 2,3 juta pekerja di seluruh dunia meninggal setiap tahun akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Trivedi & Lai, 2024). Oleh karena itu, integrasi K3 dengan prinsip ergonomi menjadi langkah strategis untuk menciptakan lingkungan kerja yang produktif sekaligus aman dari risiko gangguan otot rangka. Dalam konteks industri seperti PT. Andalan Fluid Sistem, penerapan K3 yang terintegrasi dengan MMH sangat relevan, mengingat aktivitas seperti perbaikan dan pengangkatan silinder hidrolik serta pneumatik berpotensi tinggi menyebabkan cedera jika dilakukan tanpa standar operasional yang tepat.

Penerapan pelatihan MMH dan postur kerja yang benar terbukti efektif menurunkan risiko cedera. Pelatihan berbasis ergonomi dapat menurunkan risiko cedera punggung hingga 40% dan meningkatkan efisiensi waktu kerja sebesar 25% (Muhidin dkk., 2023; Pangaribuan dkk., 2022). Selain itu, pendekatan *Behavior-Based Safety* (BBS) menjadi pendukung penting dalam membangun budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan. Perubahan perilaku menuju praktik kerja aman dapat dicapai melalui peningkatan kesadaran, pemberian umpan balik positif, serta edukasi berkelanjutan (Patadungan dkk., 2024)

Dengan meningkatkan pelatihan ergonomi dan rekayasa lingkungan kerja mampu menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kenyamanan kerja sebesar 35% pada pekerja manufaktur (Nabilah dkk., 2025). Sementara itu, pengendalian faktor risiko biomekanik melalui desain alat kerja dan pengaturan waktu istirahat efektif mencegah timbulnya gangguan muskuloskeletal kronis di lingkungan kerja dengan aktivitas fisik tinggi (Anggara dkk., 2024).

Secara keseluruhan, kegiatan ini bertujuan untuk mengintegrasikan antara ergonomi, postur kerja yang benar, dan penerapan K3 sebagai solusi strategis untuk mengurangi cedera akibat aktivitas manual di industri manufaktur. Melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini, pekerja diharapkan mampu memahami risiko postur kerja yang salah, menerapkan teknik MMH dengan benar, serta menumbuhkan budaya kerja yang aman, sehat, dan produktif.

3. Metode

Metode pelaksanaan yang dilakukan pada kegiatan ini berupa penyuluhan terkait penanganan material secara manual dan pentingnya K3. Kegiatan diawali dengan pemaparan profil mitra, yaitu PT. Andalan Fluid Sistem dengan 12 karyawan yang mengikuti kegiatan ini. Permasalahan mitra yaitu belum maksimalnya pengetahuan pekerja mengenai teknik penanganan material secara manual yang sesuai prinsip ergonomi dan K3. Hal ini berdampak pada tingginya potensi risiko gangguan otot rangka yang dapat menurunkan kenyamanan dan produktivitas kerja. Oleh karena itu, mitra membutuhkan peningkatan kapasitas dan pemahaman dalam menerapkan prosedur MMH yang aman, nyaman, dan ergonomis guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan efisien.

3.1 Target Capaian

Adapun target capaian kegiatan PKM secara spesifik dan terukur untuk menilai efektivitas pelaksanaan kegiatan, capaian kegiatan ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Peningkatan pengetahuan pekerja mengenai MMH dan bahaya ergonomi K3, yang ditunjukkan melalui peningkatan nilai rata-rata *post-test* minimal 30% dibandingkan *pre-test*.
- 2) Meningkatnya pemahaman pekerja terhadap risiko gangguan otot rangka akibat kerja, yang diukur melalui capaian skor *post-test* dengan kategori baik ($\geq 70\%$ dari skor maksimum) pada sebagian besar peserta.
- 3) Terlaksananya kegiatan penyuluhan K3 ergonomi secara sistematis, meliputi pemaparan materi dan diskusi interaktif, dengan tingkat partisipasi peserta minimal 80% dari total undangan.
- 4) Meningkatnya kesadaran pekerja terhadap penerapan postur kerja yang aman, yang tercermin dari kemampuan peserta dalam mengidentifikasi potensi bahaya ergonomi pada aktivitas kerja sehari-hari selama sesi diskusi.
- 5) Tersusunnya rekomendasi tindak lanjut penerapan ergonomi kerja, sebagai dasar bagi perusahaan untuk mengintegrasikan materi MMH ke dalam program pelatihan K3 dan pembinaan budaya keselamatan kerja secara berkelanjutan.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan pada 21 Mei 2025 di PT. Andalan Fluid Sistem, Kab. Maros. Kegiatan ini diikuti sebanyak 12 karyawan meliputi pekerja lapangan, staf K3, dan manajerial, seperti yang terdapat pada Gambar 1. Implementasi kegiatan ini diawali dengan melaksanakan *pre-test* kemampuan umum pekerja terkait MMH dan K3, kemudian diberikan pemaparan materi, setelah itu pelaksanaan *post-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan pemahaman pekerja setelah pemaparan materi.



Gambar 1. Foto Bersama Peserta

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi pada kegiatan ini difokuskan mengenai konsep *manual handling* dan risiko K3 khususnya pada bahaya ergonomi. Materi pertama yaitu terkait definisi *manual handling*, contoh penanganan material yang benar dan salah, serta prinsip mengangkat, membawa, menarik, mendorong barang. Selanjutnya, materi kedua yaitu mengenai potensi bahaya risiko K3 khususnya pada faktor bahaya ergonomi yang ditimbulkan dari kegiatan *manual handling*, definisi dan contoh gangguan otot rangka akibat kerja (gotrak), dan cara asesmen menggunakan kuesioner SNI 9011:2021 terkait Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini mencakup beberapa tahapan, yaitu *pre-test*, penyuluhan berupa pemaparan materi, dan *post-test*, yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat peningkatan pengetahuan pekerja setelah menerima materi. Proses pelaksanaan kegiatan penyuluhan dalam kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan MMH dan K3

Sebagai perusahaan yang bergerak di industri manufaktur, dalam hal ini PT. Andalan Fluid Sistem terdapat kegiatan seperti pengangkatan, pemindahan, dan perbaikan silinder hidrolik dan pneumatik secara manual yang berpotensi menimbulkan risiko ergonomi.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

3.3.1 Tahap Pre-Test

Tahap *pre-test* dilaksanakan sebagai pengukuran awal untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan pekerja sebelum materi diberikan. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner terstruktur dengan format pilihan jawaban benar-salah, yang terdiri atas 10 butir pertanyaan. Penggunaan instrumen benar-salah dipilih karena dinilai sesuai untuk mengukur tingkat pemahaman dasar peserta terhadap materi yang disampaikan dalam waktu yang relatif singkat. Instrumen dengan format ini memungkinkan peserta memberikan respons cepat dan mudah dipahami, sehingga dapat meminimalkan kesalahan interpretasi terhadap pilihan jawaban.

Pertanyaan-pertanyaan tersebut dirancang untuk mengevaluasi pemahaman peserta mengenai prinsip *manual handling* yang aman serta risiko terjadinya gangguan otot rangka akibat kerja (gotrak). Hasil *pre-test* ini berfungsi sebagai dasar pembandingan dalam menilai efektivitas materi yang diberikan pada tahap selanjutnya. Isi pertanyaan mencakup berbagai aspek ergonomi kerja yang berhubungan dengan aktivitas pemindahan material secara manual, antara lain posisi mengangkat barang, postur memutar atau memuntir tubuh saat membawa beban, posisi mendorong troli, serta cara membawa barang berukuran besar. Selain itu, kuesioner juga memuat pertanyaan mengenai postur tubuh saat membawa barang, posisi duduk, postur mengemudi, dan posisi tangan saat menggenggam objek kerja. Aspek lain yang dievaluasi meliputi faktor-faktor penyebab risiko gangguan otot rangka akibat kerja (gotrak) serta kendala yang dihadapi dalam proses pemindahan material, guna memperoleh gambaran terkait potensi risiko ergonomi di lingkungan kerja. Hasil *pre-test* digunakan sebagai data dasar (*baseline*) untuk mengukur efektivitas kegiatan penyuluhan melalui perbandingan dengan hasil *post-test* yang diperoleh setelah kegiatan berakhir.

3.3.2 Tahap Penyuluhan

Tahap penyuluhan MMH dan potensi bahaya K3, khususnya yang berkaitan dengan bahaya ergonomi, dilaksanakan sebagai upaya transfer pengetahuan kepada pekerja. Kegiatan ini diselenggarakan melalui metode pemaparan materi secara sistematis serta diskusi interaktif. Pada tahap ini, peserta memperoleh pemahaman mengenai prinsip-prinsip penanganan material secara manual yang aman, karakteristik bahaya ergonomi, serta risiko terjadinya gangguan otot rangka akibat kerja. Selain itu, penyuluhan juga dilengkapi dengan contoh-contoh potensi bahaya yang dapat muncul akibat penerapan postur kerja dan teknik pemindahan material yang tidak sesuai.

3.3.3 Tahap Post-Test

Tahap *post-test* dilaksanakan sebagai tahap akhir evaluasi untuk menilai tingkat pemahaman pekerja setelah mengikuti kegiatan penyuluhan mengenai MMH di lingkungan kerja. Pengukuran ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan dan peningkatan pengetahuan peserta dibandingkan dengan hasil *pre-test* yang telah dilakukan sebelumnya. Diharapkan, peningkatan pemahaman tersebut dapat berkontribusi secara positif dalam mengurangi potensi risiko bahaya kerja, khususnya yang berkaitan dengan bahaya ergonomi dan gangguan otot rangka akibat kerja, melalui penerapan praktik kerja yang lebih aman.

4. Hasil dan Diskusi

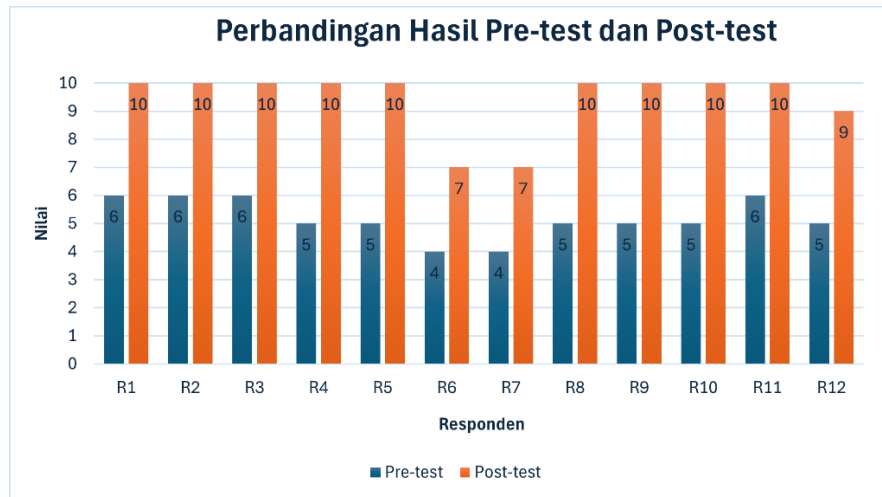
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat industri ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pekerja agar mereka dapat menjalankan aktivitas kerja dengan lebih aman, nyaman, dan produktif. Dengan menerapkan prinsip-prinsip MMH yang benar serta memperhatikan aspek ergonomi, risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal dapat diminimalkan. Berdasarkan hasil kegiatan penyuluhan, dilakukan pengukuran tingkat pengetahuan melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah dilakukan penyuluhan. Data hasil kuesioner tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik demografis responden.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik		n
Usia	26-30 tahun	6
	>30 tahun	6
Masa Kerja	1-5 tahun	6
	6-10 tahun	2
	>10 tahun	4

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, dari total 12 responden, terdapat 6 pekerja berusia 26–30 tahun dan 6 pekerja berusia di atas 30 tahun. Berdasarkan masa kerja, sebanyak 6 pekerja memiliki pengalaman kerja antara 1–5 tahun, 2 pekerja memiliki masa kerja 6–10 tahun, dan 4 pekerja telah bekerja lebih dari 10 tahun. Sementara itu, berdasarkan jenis kelamin, seluruh responden yang terlibat dalam kegiatan ini adalah laki-laki.

Setelah data dianalisis, diperoleh hasil *pre-test* dan *post-test* dari 12 responden berdasarkan pengisian kuesioner, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan grafik perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*, terlihat adanya peningkatan skor pengetahuan yang konsisten pada seluruh responden setelah diberikan penyuluhan mengenai MMH dan potensi bahaya K3, khususnya bahaya ergonomi. Pada tahap *pre-test*, nilai yang diperoleh responden berada pada rentang 4–6 dari total 10 pertanyaan, yang menunjukkan bahwa

tingkat pengetahuan awal pekerja terkait prinsip MMH dan risiko ergonomi masih tergolong sedang hingga rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebelum penyuluhan, sebagian pekerja belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai postur kerja yang aman dan potensi gangguan otot rangka akibat kerja.

Sebaliknya, pada tahap *post-test*, terjadi peningkatan nilai yang signifikan, dengan skor berada pada rentang 7–10. Mayoritas responden memperoleh nilai 10, sementara sebagian kecil responden memperoleh nilai 9 dan 7, yang tetap menunjukkan peningkatan dibandingkan hasil *pre-test*. Tidak ditemukan penurunan nilai pada responden mana pun, yang menandakan bahwa penyuluhan memberikan dampak positif secara merata.

Secara kuantitatif, hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata yang cukup signifikan setelah pelaksanaan penyuluhan. Nilai rata-rata *pre-test* responden adalah 5,17 dari total skor maksimum 10, yang mencerminkan tingkat pengetahuan awal pekerja masih berada pada kategori sedang. Setelah penyuluhan, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 9,42, yang menunjukkan tingkat pemahaman pekerja berada pada kategori tinggi.

Selisih rata-rata antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 4,25 poin, yang mengindikasikan adanya peningkatan pengetahuan yang substansial. Jika ditinjau dari persentase peningkatan, terjadi kenaikan sebesar sekitar 82% dibandingkan dengan nilai rata-rata awal. Selain itu, secara individual seluruh responden mengalami peningkatan skor, tanpa adanya penurunan nilai pada hasil *post-test*.

Temuan kuantitatif ini memperkuat hasil analisis kualitatif sebelumnya bahwa penyuluhan mengenai MMH dan bahaya ergonomi K3 efektif dalam meningkatkan pengetahuan pekerja. Peningkatan skor yang terjadi secara konsisten pada seluruh responden menunjukkan bahwa materi yang disampaikan relevan dengan kebutuhan pekerjaan serta dapat dipahami dengan baik oleh peserta. Lebih dari sekadar peningkatan pengetahuan, hasil ini mengindikasikan adanya kesadaran pekerja terhadap pentingnya penerapan prinsip ergonomi dan praktik kerja yang aman. Kondisi tersebut merupakan langkah awal yang penting dalam pembentukan budaya K3, di mana pekerja tidak hanya memahami risiko yang ada, tetapi juga memiliki kepedulian untuk mengidentifikasi, mencegah, dan mengendalikan potensi bahaya sebelum menimbulkan dampak yang merugikan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat edukatif jangka pendek, tetapi juga berkontribusi terhadap upaya penguatan budaya K3 yang mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

Diharapkan dapat terbangun kolaborasi yang berkelanjutan antara tim pengabdian dan pihak perusahaan, baik pada lokasi yang sama maupun perusahaan lainnya, melalui pelaksanaan program pelatihan lanjutan, pemantauan penerapan prinsip ergonomi, serta pengembangan sistem keselamatan berbasis perilaku (*Behavior-Based Safety*). Melalui upaya tersebut, perusahaan diharapkan mampu mengendalikan dan menurunkan potensi risiko ergonomi secara berkesinambungan, sekaligus meningkatkan produktivitas kerja dalam jangka panjang.

5. Kesimpulan

Kegiatan penyuluhan mengenai *Manual Material Handling* (MMH) dan bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), khususnya aspek ergonomi, terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan pekerja. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 5,17 pada *pre-test* menjadi 9,42 pada *post-test*, dengan selisih 4,25 poin atau peningkatan sekitar 82%. Peningkatan

pemahaman ini diharapkan dapat mendorong penerapan praktik kerja yang lebih aman, sehingga berkontribusi dalam meminimalkan risiko gangguan otot rangka akibat kerja dan mendukung penguatan budaya K3 serta peningkatan produktivitas kerja secara berkelanjutan. Keberlanjutan program ini perlu didukung melalui kegiatan edukasi, pendampingan, dan evaluasi berkala agar pemahaman yang telah diperoleh dapat diimplementasikan secara konsisten dalam aktivitas kerja sehari-hari.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan melalui Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, serta kepada seluruh tim Departemen Teknik Industri UNHAS yang berperan aktif dalam pelaksanaan kegiatan ini. Penghargaan juga diberikan kepada seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam terselenggaranya kegiatan pengabdian ini, khususnya kepada mitra PT. Andalan Fluid Sistem atas kerja sama dan partisipasinya.

Daftar Pustaka

- Anggara, I., Zulfadlillah, Z., Hamidah, S. N., dan Sopyan, I. A. (2024). Penerapan Prinsip Ergonomi dalam Perancangan Alat Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kesehatan Pekerja di Industri Manufaktur. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 215–222.
- Debrah, E., and Baah, D. (2024). Common Ergonomic Hazards at US workplaces-a New York case study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 34, 807–916.
- Fiddien, A. N., Rahmawati, N. A., Ronawati, D. D., dan Anggraeni, N. L. S. (2023). Edukasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja terhadap Risiko Cedera pada Pekerja Lepas Pengangkut Sampah di TPST Mulyoagung Kabupaten Malang. *Jurnal ABDIMAS-KU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kedokteran*, 2(3), 128.
- Karwowski, W., Szopa, A., and Soares, M. M. (2021). *Handbook of standards and guidelines in human factors and ergonomics*. Crc Press.
- Lu, M. L., Lowe, B. D., Howard, N. L., Meyers, A. R., Fox, R. R., Dong, R. G., and Baker, B. A. (2022). Work-related Musculoskeletal disorders. In *Modern occupational diseases: Diagnosis, epidemiology, management and prevention* (pp. 287–353). Bentham Science Publishers.
- Madhona, Y. F., dan Rizki, M. M. (2022). Gambaran Penerapan Keselamatan Manual Handling Pada Pekerjaan Pengangkutan Hebel (Bata Ringan) Di PT Matrix Primatama Cirebon “Jawa Barat. *Jurnal Migasian*, 6(1).
- Muhidin, M., Jumaedi, J., Yuliana, C. T., Widhiantika, W., Azhari, Y., dan Darmawan, W. (2023). Pengaruh Posisi Kerja Secara Ergonomi Terhadap Peningkatan Produktivitas Kerja Petugas Administrasi Di Rumah Sakit Islam Karawang. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(2), 495–510.
- Nabilah, A., Luthfiya, A., Nitit, P. P., dan Amaliyah, A. (2025). Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik terhadap Produktivitas Karyawan Pada Perusahaan Di Jawa Timur. *Journal of Exploratory Dynamic Problems*, 2(2), 34–55.
- Pangaribuan, O., Tambun, B., Panjaitan, L. M., Mutiara, P., dan Sinaga, J. (2022). Peranan ergonomi di tempat kerja. *Abdimas Mandiri-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 26–35.
- Patadungan, A. S., Senduk, B. V. K., Eunike, R., Desyanti, I. M., Ananda, W. S., Kusnadi, F. B., Nurhidayah, D. A. A., dan Malik, A. R. (2024). Penerapan *Program Behavior Based Safety*

- dalam Meminimalkan Risiko Kecelakaan Kerja di CV. Putra Sejahtera Abadi, Balikpapan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(3), 739–744.
- Sambeko, B. E. M., Susanto, N., and Alfanan, A. (2024). Manual Handling as Contributor of Low Back Pain for Workers: A Case Study at PT Sumber Mandiri Jaya, Kabupaten Merauke. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(1), 29–36.
- Stack, T., and Ostrom, L. T. (2023). *Occupational ergonomics: A practical approach*. John Wiley & Sons.
- Trivedi, A. A., and Lai, A. (2024). Ratification Status of International Labour Organization (ILO) Fundamental Conventions on Occupational Safety and Health. *Occupational and Environmental Medicine*, 2(2), 1044.

Pendekatan *Analytical Hierarchy Process* dalam Penentuan Prioritas Lahan Ekowisata untuk Mendukung Kemandirian Ekonomi Masyarakat di Kecamatan Baranti

Atika Izzaty^{1*}, Suharman Hamzah¹, Muhammad Akbar Walenna¹, Farid Sitepu¹,
Raden Aisyah Nur¹, Herlina Anwar²
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin²
atikaizzaty@unhas.ac.id^{1*}

Abstrak

Integrasi aspek konservasi lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan peningkatan ekonomi lokal dalam penentuan lahan ekowisata sangat penting untuk mewujudkan pembangunan kawasan ekowisata yang berkelanjutan. Tujuan pengabdian ini adalah untuk mengimplementasikan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan tingkat kesesuaian lahan ekowisata di Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, sehingga kapasitas masyarakat dalam memahami dan menerapkan pengambilan keputusan berbasis data dapat meningkat. Metode yang dilakukan untuk penentuan lokasi potensial pengembangan ekowisata adalah AHP berbasis survei terestris dan informasi geografis, yang meliputi faktor kemiringan lereng, aksesibilitas, kondisi lingkungan, dan potensi daya tarik wisata. Pendekatan partisipatif diterapkan dengan melibatkan masyarakat dalam penentuan kriteria dan prioritas lokasi. Responden untuk *pre-test* dan *post-test* merupakan anggota kelompok tani yang berjumlah 25 orang. Evaluasi kegiatan melalui *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan angka 22,40% peserta mengalami peningkatan pemahaman setelah mengikuti sosialisasi dan penerapan metode berbasis otomatisasi dalam pengambilan keputusan. Hasil analisis AHP menunjukkan bahwa kriteria kemiringan lereng memiliki bobot tertinggi sebesar 0,35, diikuti oleh akses jalan sebesar 0,25 dalam menentukan kesesuaian lahan. Desa Sipodeceng, Kecamatan Baranti, teridentifikasi sebagai lokasi prioritas dengan tingkat kesesuaian tinggi berdasarkan kriteria geografis. Wilayah dengan kemiringan lereng 3–15% merupakan area paling sesuai untuk pengembangan ekowisata. Penentuan prioritas lahan wisata ini menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan pengembangan wilayah ekowisata pertanian, sehingga dapat mendukung peningkatan kemandirian ekonomi masyarakat di Kecamatan Baranti.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process* (AHP); Ekowisata; Informasi geografis; Kesesuaian Lahan; Partisipasi Masyarakat.

Abstract

Integrating environmental conservation, community empowerment, and local economic growth into ecotourism land allocation is essential for sustainable development. The objective of this community service activity is to implement the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach to determine the level of ecotourism land suitability in Baranti District, Sidenreng Rappang Regency, South Sulawesi, thereby enhancing the community's capacity to understand and apply data-driven decision-making. A participatory approach was applied by involving the community in determining the criteria and location priorities. The respondents for the pre-test and post-test were members of farmer groups, totaling 25 individuals. The evaluation conducted through the pre-test and post-test shows that 22.40% of participants experienced an improvement in understanding after attending the socialization and the application of automation-based methods in decision-making. The AHP analysis results indicate that the slope gradient criterion has the highest weight at 0.35, followed by road access at 0.25 in determining land suitability. Sipodeceng Village, located in Baranti District, was identified as the priority location with a high suitability level based on geographic criteria. Areas with a slope gradient of 3–15% are the most suitable for ecotourism development. The determination of ecotourism land priorities serves as a basis for decision-making in the development of agricultural ecotourism areas, thereby supporting the enhancement of economic independence among communities in Baranti District.

Keywords: *Analytical Hierarchy Process* (AHP); Community Participation; Ecotourism; Geographic Information; Land Suitability.

1. Pendahuluan

Kecamatan Baranti di Kabupaten Sidenreng Rappang Provinsi Sulawesi Selatan merupakan wilayah agraris dengan dominasi lahan pertanian yang luas dan produktif. Pemanfaatan ruang wilayah selama ini masih berfokus pada aktivitas pertanian konvensional sebagai sumber utama mata pencaharian masyarakat. Ketergantungan terhadap sektor tunggal ini menyebabkan masyarakat rentan terhadap fluktuasi hasil pertanian serta keterbatasan dalam diversifikasi sumber pendapatan. Padahal, karakteristik lanskap wilayah Baranti yang didukung oleh hamparan persawahan, ketersediaan sumber daya air, serta keanekaragaman lingkungan pedesaan memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai kawasan ekowisata berbasis masyarakat.

Meskipun memiliki potensi yang signifikan, pengelolaan dan pemanfaatan informasi geografis di wilayah ini masih belum optimal. Proses identifikasi potensi wilayah cenderung dilakukan secara parsial dan belum terintegrasi secara sistematis. Keterbatasan dalam menggabungkan data spasial dan data hasil survei lapangan menyebabkan pengambilan keputusan dalam pengembangan wilayah, khususnya pada sektor ekowisata, menjadi kurang tepat sasaran. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses identifikasi dan perencanaan masih relatif rendah, sehingga potensi lokal yang tersedia belum dimanfaatkan secara maksimal untuk mendukung peningkatan ekonomi masyarakat.

Ekowisata merupakan salah satu pendekatan pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek konservasi lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan peningkatan ekonomi lokal. Dalam konteks wilayah pedesaan, pengembangan ekowisata dapat menjadi strategi alternatif untuk mendorong diversifikasi ekonomi serta meningkatkan ketahanan ekonomi masyarakat. Namun demikian, pengembangan ekowisata memerlukan suatu pendekatan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek biofisik wilayah, tetapi juga melibatkan partisipasi masyarakat sebagai pelaku utama dalam pengelolaan sumber daya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis multi-kriteria adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini digunakan untuk penentuan prioritas berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria melalui proses perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), sehingga menghasilkan bobot yang mencerminkan kontribusi relatif setiap parameter dalam penentuan lokasi. Selain sebagai alat analisis, AHP juga memiliki potensi sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap proses pengambilan keputusan yang sistematis dan berbasis data.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengintegrasikan analisis spasial, metode pengambilan keputusan, serta partisipasi masyarakat dalam menentukan lokasi pengembangan ekowisata. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode AHP dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk ekowisata di Kecamatan Baranti melalui pemanfaatan data survei terestris dan informasi geografis. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memahami dan menerapkan pengambilan keputusan berbasis data. Hasil dari kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penyusunan rekomendasi pengembangan ekowisata yang lebih terarah dan berkelanjutan, serta menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat di Kecamatan Baranti.

2. Latar Belakang

Pemanfaatan Kecamatan Baranti di Kabupaten Sidenreng Rappang ruang wilayah masih berfokus pada aktivitas pertanian konvensional sebagai sumber utama mata pencaharian masyarakat. Ketergantungan terhadap sektor tunggal ini menyebabkan masyarakat memiliki keterbatasan dalam diversifikasi ekonomi, sehingga diperlukan alternatif pengembangan berbasis potensi lokal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah ekowisata berbasis masyarakat. Ekowisata tidak hanya berperan sebagai sektor ekonomi baru, tetapi juga mendukung pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat lokal. Pengembangan ekowisata memerlukan perencanaan yang matang, terutama dalam menentukan lokasi yang sesuai berdasarkan kondisi fisik wilayah dan aspek sosial ekonomi.

Namun demikian, proses penentuan lokasi ekowisata (Arick, 2025) sering menghadapi kendala, terutama dalam mengintegrasikan berbagai kriteria yang bersifat multidimensi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang mampu mengakomodasi berbagai parameter secara sistematis dan terukur. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan berbasis multi-kriteria adalah AHP (Prihantika dkk., 2021). Metode tersebut memungkinkan penentuan prioritas berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria melalui proses perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Dengan pendekatan ini, berbagai faktor seperti kemiringan lereng, aksesibilitas, kondisi lingkungan, dan potensi daya tarik wisata dapat dianalisis secara komprehensif untuk menentukan tingkat kesesuaian lahan.

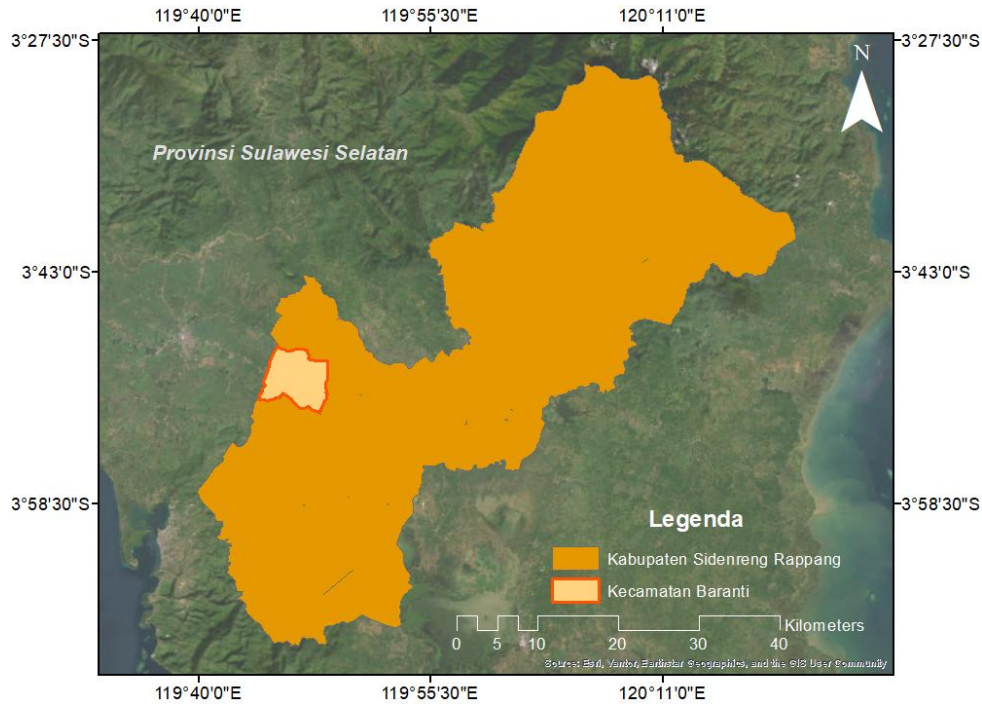
Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, penerapan AHP tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai sarana edukasi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pengambilan keputusan berbasis data. Integrasi antara survei terestris dan informasi geografis menjadi penting untuk menghasilkan data yang akurat dan representatif dalam proses analisis. Oleh karena itu, kegiatan ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menentukan lokasi potensial pengembangan ekowisata di Kecamatan Baranti dengan pendekatan partisipatif menggunakan metode AHP. Diharapkan hasil kegiatan ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan pengembangan wilayah yang berkelanjutan serta mendukung peningkatan kemandirian ekonomi masyarakat.

2.1 Lokasi Pengabdian

Lokasi pengabdian ini dilaksanakan di Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Secara geografis, Kecamatan Baranti merupakan wilayah agraris dengan dominasi lahan pertanian, khususnya persawahan yang menjadi sumber utama mata pencaharian masyarakat. Kondisi tersebut menjadikan Baranti memiliki peran penting dalam sektor pertanian di tingkat lokal maupun regional. Penduduk Kecamatan Baranti berjumlah 33.341 jiwa yang tersebar di sembilan desa, yaitu Manisa, Panreng, Benteng, Baranti, Sipodeceng, Passeno, Duampanua, Tonronge, dan Tonrong Rijang.

Secara topografi, wilayah Kecamatan Baranti relatif didominasi oleh dataran rendah hingga bergelombang dengan variasi kemiringan lereng yang cukup beragam. Kondisi ini memberikan potensi yang mendukung untuk pengembangan berbagai aktivitas berbasis lahan, termasuk ekowisata. Selain itu, keberadaan sumber daya air, seperti saluran irigasi dan badan air alami, turut memperkuat daya dukung lingkungan bagi pengembangan kawasan berbasis wisata alam dan pedesaan. Kecamatan Baranti adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Sidenreng Rappang

(Sidrap), Sulawesi Selatan, dengan luas wilayah 53,89 km². Wilayah ini dikenal sebagai salah satu kawasan persawahan penting di Sidrap dengan pusat pemerintahan di Kelurahan Baranti.



Gambar 1. Lokasi kegiatan pengabdian Kantor BPP Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang

2.2 Ekowisata Berbasis Masyarakat

Ekowisata berbasis masyarakat (*community-based ecotourism*) merupakan pendekatan pengembangan pariwisata yang menempatkan masyarakat lokal sebagai aktor utama dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya wisata (Guerrero-Moreno & Oliveira-Junior, 2024). Konsep ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan kunjungan wisata, tetapi juga menekankan pada keberlanjutan lingkungan, pelestarian budaya lokal, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat secara langsung. Dengan demikian, masyarakat tidak hanya menjadi objek pembangunan, tetapi berperan sebagai subjek yang memiliki kendali terhadap pengelolaan potensi wilayahnya. Dalam implementasinya, ekowisata berbasis masyarakat mengintegrasikan tiga aspek utama, yaitu aspek ekologis, sosial-budaya, dan ekonomi.

Oleh karena itu, pendekatan partisipatif menjadi elemen kunci dalam memastikan keberlanjutan program ekowisata. Selain itu, ekowisata berbasis masyarakat juga berperan sebagai strategi diversifikasi ekonomi, khususnya di wilayah pedesaan yang selama ini bergantung pada sektor pertanian. Sehingga alternatif sumber pendapatan melalui kegiatan wisata, masyarakat dapat meningkatkan ketahanan ekonomi serta mengurangi risiko kerentanan terhadap fluktuasi hasil pertanian. Hal ini menjadikan ekowisata sebagai salah satu solusi dalam mendukung pembangunan ekonomi lokal yang inklusif dan berkelanjutan.



Gambar 2. Partisipasi Masyarakat dalam Pengembangan Kawasan Ekowisata

Dalam konteks pengabdian ini, konsep ekowisata berbasis masyarakat (Ali & Shaleh, 2021) menjadi landasan utama dalam menentukan lokasi pengembangan yang tidak hanya sesuai secara fisik, tetapi juga mempertimbangkan kesiapan dan keterlibatan masyarakat (Gambar 2). Oleh karena itu, integrasi antara analisis kesesuaian lahan dan partisipasi masyarakat menjadi pendekatan yang relevan (Hamzah dkk., 2025) dalam mendukung pengembangan ekowisata yang berkelanjutan di Kecamatan Baranti.

2.3 Teknologi Multi-Kriteria dalam Penentuan Lokasi Potensi Ekowisata

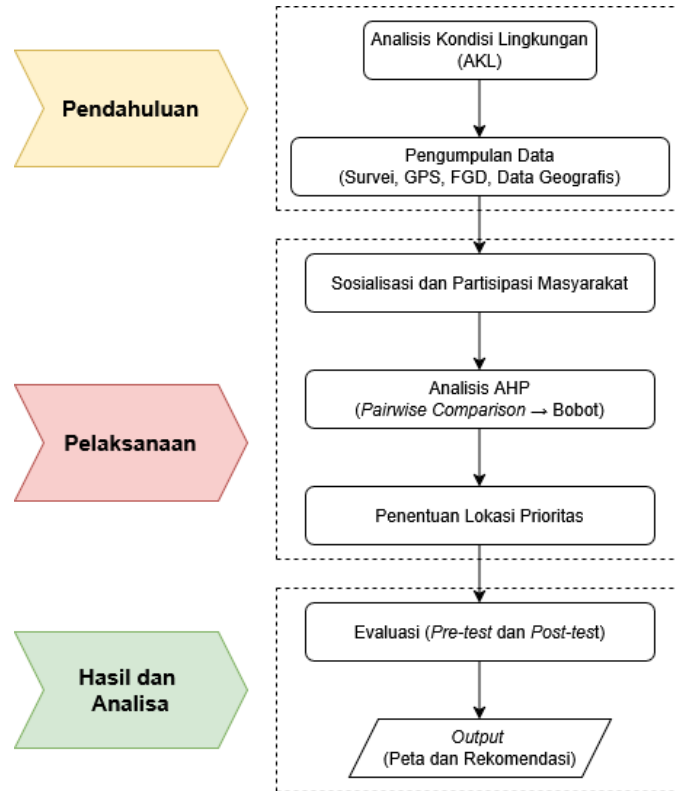
Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan (Mahendra, 2019) berbasis multi-kriteria yang dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks yang melibatkan berbagai faktor yang saling berinteraksi. Metode ini memungkinkan pengambilan keputusan secara sistematis dengan menyusun permasalahan ke dalam struktur hierarki yang terdiri atas kriteria serta alternatif yang akan dievaluasi. Dengan pendekatan ini, proses pengambilan keputusan menjadi lebih terstruktur, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Dalam konteks penentuan lokasi ekowisata, metode AHP sangat relevan karena mampu mengakomodasi berbagai parameter yang bersifat multidimensi, seperti kondisi fisik wilayah (kemiringan lereng, penggunaan lahan), aksesibilitas (kedekatan terhadap jalan) (Yakin dkk., 2024), serta aspek sosial dan lingkungan. Dengan demikian, AHP dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesesuaian lahan secara lebih objektif dan berbasis data.

Pada kegiatan ini, AHP diterapkan dengan melibatkan partisipasi masyarakat dalam proses penilaian kriteria. Masyarakat diminta untuk memberikan penilaian terhadap tingkat kepentingan masing-masing kriteria berdasarkan pengetahuan lokal dan pengalaman mereka. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan akurasi hasil analisis, tetapi juga berfungsi sebagai media pembelajaran bagi masyarakat dalam memahami proses pengambilan keputusan yang sistematis. Hasil analisis AHP kemudian digunakan untuk menentukan prioritas lokasi pengembangan ekowisata di Kecamatan Baranti. Nilai bobot yang dihasilkan mencerminkan kontribusi relatif setiap kriteria dalam menentukan kesesuaian lahan, sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi pengembangan wilayah yang lebih terarah dan berkelanjutan.

3. Metode

Metodologi dalam kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif yang mengintegrasikan survei terestris, analisis informasi geografis, serta metode AHP (Putri, 2022) dalam menentukan lokasi potensial pengembangan ekowisata. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada bagan alir pengabdian (Gambar 3). Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan keputusan yang tidak hanya berbasis data, tetapi juga melibatkan pengetahuan lokal masyarakat.



Gambar 3. Diagram Alir Kegiatan Pengabdian

3.1 Analisis Kesesuaian Lahan

Metode ini disebut sebagai bagian metode awal yang bertujuan untuk memahami kondisi eksisting wilayah serta mengidentifikasi kebutuhan masyarakat terkait pengembangan ekowisata. Kegiatan pada tahap ini diawali dengan observasi lapangan untuk melihat secara langsung karakteristik wilayah, seperti kondisi lahan, aksesibilitas, serta potensi sumber daya alam yang dapat dikembangkan (Gambar 4). Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan pemerintah desa dan tokoh masyarakat untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi sosial ekonomi masyarakat serta permasalahan yang dihadapi. Metode ini juga mencakup identifikasi potensi dan kendala dalam pengembangan ekowisata (Ashfa dkk., 2025), sehingga kegiatan yang dilakukan dapat lebih tepat sasaran.



Gambar 4. Kondisi Lingkungan Perencanaan Kawasan Ekowisata

Selain itu, pada tahap ini disusun instrumen kegiatan yang meliputi kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat, serta penentuan kriteria awal dalam analisis AHP dari jumlah responden 25 orang. Kriteria tersebut disusun berdasarkan studi literatur dan kondisi lapangan, seperti kemiringan lereng, aksesibilitas, dan daya tarik wilayah. Metode analisis kesesuaian lahan ini menjadi dasar penting dalam memastikan bahwa seluruh rangkaian kegiatan berjalan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

3.2 Survei Terestris dan FGD

Kegiatan dengan pendekatan terestris dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat dan komprehensif sebagai dasar dalam analisis. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei terestris yang dilakukan secara langsung di lapangan. Kegiatan ini meliputi pengamatan kondisi fisik wilayah, identifikasi potensi lokasi ekowisata, serta dokumentasi lapangan. Selain itu, dilakukan pengambilan titik koordinat (Gambar 5) menggunakan GPS untuk menentukan lokasi secara spasial.



Gambar 5. Survei Lapangan dan Pengambilan Data Titik Koordinat dalam Penentuan Lokasi Prioritas

Wawancara dan diskusi kelompok (*Focus Group Discussion/FGD*) juga dilakukan untuk menggali informasi dari masyarakat terkait potensi lokal, persepsi terhadap pengembangan ekowisata, serta preferensi dalam menentukan lokasi prioritas (Gambar 6). Keterlibatan masyarakat dalam tahap ini penting untuk memastikan bahwa data yang diperoleh tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencerminkan kondisi sosial yang sebenarnya. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, seperti peta penggunaan lahan, jaringan jalan, serta data kondisi lingkungan. Seluruh data yang

diperoleh kemudian diintegrasikan sebagai dasar dalam analisis kesesuaian lahan dan dijadikan sebagai dasar penentuan parameter penentuan lahan prioritas ekowisata.



Gambar 6. Pelaksanaan FGD Terkait Kriteria dalam Menentukan Lokasi Prioritas

3.3. One-Group Pre-Test dan Post-Test Design

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan dalam meningkatkan pemahaman masyarakat. Evaluasi menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* dengan memberikan kuesioner kepada peserta yang berjumlah 25 orang sebelum dan sesudah kegiatan.



Gambar 7. Pelaksanaan *Pre-Test* dan *Post-Test* Pada Sebelum dan Sesudah Penyampaian Materi

Pre-test bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal masyarakat terkait konsep ekowisata dan metode pengambilan keputusan. Sementara itu, *post-test* digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilakukan (Gambar 7). Hasil evaluasi dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* (Hananto & Melini, 2024). Persentase peningkatan digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Metode ini menjadi penting untuk menunjukkan dampak nyata dari kegiatan pengabdian yang dilakukan.

3.4 Pendekatan Analysis Hierarchy Process (AHP) dalam Pengambilan Keputusan

Analisis pengambilan keputusan lokasi lahan ekowisata pada pengabdian ini menggunakan metode AHP untuk menentukan tingkat kesesuaian lahan dan prioritas lokasi pengembangan ekowisata. Metode ini digunakan karena mampu mengakomodasi berbagai kriteria yang bersifat multi-dimensi secara sistematis dan terukur.

3.4.1 Penyusunan Matriks Berpasangan

Dilakukan tahap penyusunan yang diawali dengan menyusun struktur hierarki yang terdiri dari tiga tingkatan utama yang mencakup tujuan, kriteria, dan alternatif. Pada kegiatan ini hierarki dilakukan dengan tujuan menentukan lokasi terbaik untuk pengembangan ekowisata. Terkait dengan kriteria di dalamnya berisikan faktor-faktor yang mempengaruhi, seperti kemiringan lereng, aksesibilitas, kondisi lingkungan, dan potensi daya tarik wisata lokasi-lokasi yang akan dievaluasi. Struktur hierarki ini digunakan untuk mempermudah proses analisis dan pengambilan keputusan secara sistematis yang dianalisa melalui matriks berpasangan. Penilaian menggunakan skala (Lingga & Harsiga, 2025), dimana: 1 = sama penting; 3 = sedikit lebih penting; 5 = lebih penting; 7 = sangat penting; 9 = mutlak lebih penting

Matriks perbandingan berpasangan dinyatakan sebagai berikut.

$$A = [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1n} \ a_{21} \ a_{22} \ \dots \ a_{2n} \ \vdots \ a_{n1} \ \vdots \ a_{n2} \ \ddots \ \vdots \ \dots \ a_{nn}] \quad (1)$$

Dengan sifat yang dimiliki dalam pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang sangat penting sebagai berikut.

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (2)$$

3.4.2 Perhitungan Bobot Prioritas

Bobot prioritas masing-masing kriteria dihitung menggunakan pendekatan eigenvector. Langkah awal adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap elemen pada kolom dengan jumlah kolomnya.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (3)$$

Selanjutnya, bobot prioritas untuk menentukan lokasi ekowisata yang mendominasi diperoleh dengan menghitung rata-rata setiap baris seperti pada rumus berikut.

$$w_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n n_{ij}}{n} \quad (4)$$

Nilai bobot ini menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria dalam menentukan keputusan.

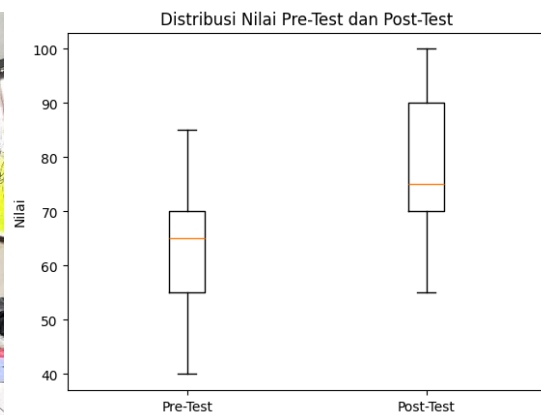
4. Hasil dan Diskusi

4.1 Pemahaman Warga dalam Memahami Konsep Desa Ekowisata

Masyarakat sejumlah 25 orang sebagai petani dibagikan kuesioner pada tanggal 28 Juni 2025. Sebelum diberikan penjelasan terkait dengan lahan untuk lokasi ekowisata dan setelah *pre-test*, maka diberikan pelatihan dan pengetahuan terkait faktor yang menjadi pertimbangan untuk menentukan lahan ekowisata melalui *post-test* yang diberikan setelahnya. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah pelaksanaan kegiatan, yang ditunjukkan oleh perbedaan nilai antara *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata nilai *pre-test* sebesar 63,40 meningkat menjadi 77,60 pada *post-test* (Gambar 8). Hal ini menunjukkan adanya kenaikan sebesar 22,40%, yang mengindikasikan bahwa kegiatan yang dilakukan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta.



(a)



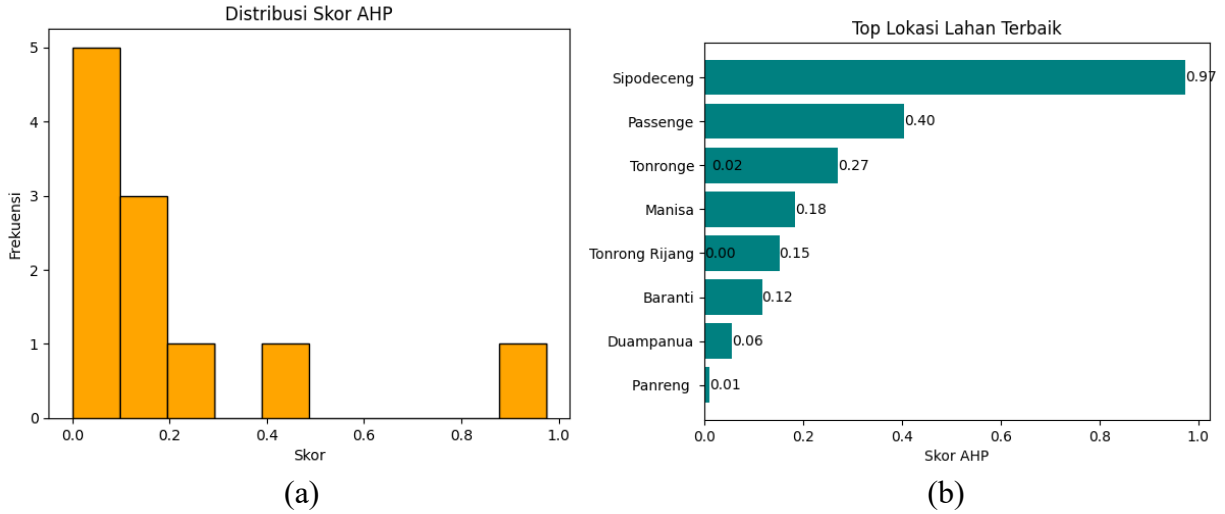
(b)

Gambar 8. Dokumentasi Pengabdian (a) dan Hasil *Post-Test* dan *Pre-Test* (b)

Peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat petani mencerminkan bahwa materi yang disampaikan serta metode pelaksanaan kegiatan mampu diterima dengan baik oleh peserta. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam penyampaian informasi terkait ekowisata efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat.

4.2 Penilaian oleh model AHP terhadap Kawasan Potensi Ekowisata

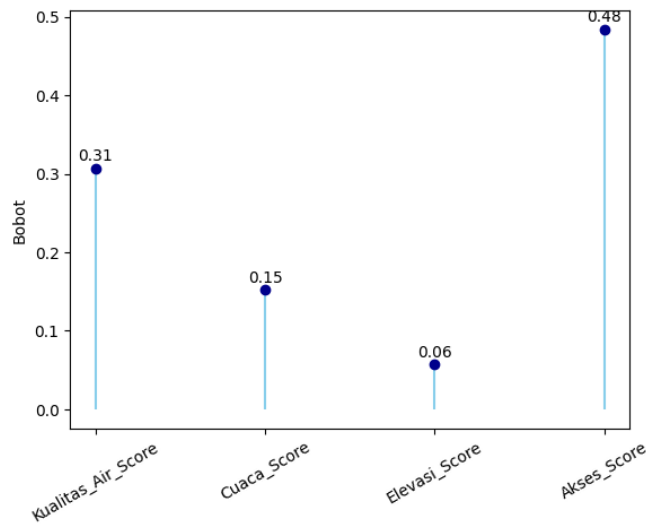
Distribusi nilai analisis kesesuaian lahan untuk pengembangan ekowisata dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berbasis pembobotan otomatis (*entropy*). Kriteria yang digunakan dalam pengabdian ini meliputi kualitas air, kondisi cuaca dan lingkungan, elevasi, serta akses jalan. Hasil analisis menghasilkan nilai bobot untuk setiap kriteria, skor akhir kesesuaian lahan, serta pemeringkatan lokasi berdasarkan tingkat kesesuaian (Gambar 9). Secara umum, hasil perhitungan menunjukkan adanya variasi nilai skor antarlokasi yang mencerminkan perbedaan karakteristik lingkungan dan tingkat dukungan infrastruktur pada masing-masing wilayah.



Gambar 9. (a) Penilaian Distribusi Skor AHP (b) Lokasi Kawasan Ekowisata

Distribusi nilai skor AHP menunjukkan bahwa sebagian besar lokasi berada pada kategori rendah hingga sedang, yaitu pada kisaran 0,0–0,3 dan beberapa lokasi telah mencapai nilai yang lebih tinggi. Kondisi ini mencerminkan bahwa wilayah pengabdian memiliki potensi pengembangan ekowisata yang masih dapat dioptimalkan melalui peningkatan kualitas pada berbagai kriteria yang digunakan.

Keberadaan beberapa lokasi dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan adanya area yang memiliki keunggulan relatif dibandingkan dengan lokasi lainnya (Gambar 10). Hal ini mengindikasikan bahwa secara keseluruhan wilayah pengabdian memiliki potensi yang beragam, di mana sebagian lokasi dapat dikembangkan sebagai prioritas utama, sementara lokasi lainnya berpotensi untuk ditingkatkan melalui pengelolaan yang tepat. Distribusi skor yang tidak merata juga memberikan gambaran bahwa pendekatan pengembangan ekowisata sebaiknya dilakukan secara bertahap dan terarah, dengan mempertimbangkan kondisi spesifik masing-masing lokasi.



Gambar 10. Skor Tertinggi dari Parameter Penentuan Lokasi Ekowisata

Kualitas air dan kondisi cuaca menunjukkan variasi nilai yang cukup signifikan yang mengindikasikan adanya perbedaan kondisi lingkungan antar lokasi. Variasi ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk ekowisata. Sementara itu, elevasi menunjukkan distribusi yang relatif lebih stabil, yang mengindikasikan bahwa faktor ini memiliki tingkat keseragaman yang cukup baik di wilayah pengabdian. Kondisi ini memberikan keuntungan dalam pengembangan ekowisata karena tidak memerlukan penyesuaian yang signifikan dari aspek topografi. Akses jalan menunjukkan kecenderungan nilai yang relatif homogen yang berarti sebagian besar lokasi telah memiliki tingkat aksesibilitas yang cukup memadai. Hal ini menjadi faktor pendukung penting dalam pengembangan ekowisata, terutama dalam meningkatkan kemudahan mobilitas wisatawan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode AHP berbasis pembobotan otomatis, wilayah pengabdian memiliki potensi yang beragam dalam pengembangan ekowisata. Kriteria kualitas air serta kondisi cuaca dan lingkungan menjadi faktor dominan, diikuti oleh aksesibilitas dan elevasi sebagai faktor pendukung. Sebagian besar lokasi berada pada kategori kesesuaian rendah hingga sedang (0,0–0,3), namun terdapat lokasi dengan nilai mendekati 1,0 yang berpotensi menjadi prioritas utama. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat, dengan rata-rata nilai *pre-test* sebesar 63,40 meningkat menjadi 77,60 pada *post-test*, atau sebesar 22,40%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat. Dengan demikian, pengembangan ekowisata perlu dilakukan secara terarah dengan memprioritaskan lokasi unggulan serta didukung oleh peningkatan kapasitas masyarakat guna mencapai pembangunan yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin melalui program Pengabdian kepada Masyarakat Unhas – Program Kemitraan (PPMU-PK) yang telah memberikan dukungan pendanaan dan fasilitas sesuai dengan kontrak nomor 02073/UN4.22/PM.01.01/2025 tertanggal 20 Mei 2025, serta kepada Kelompok Tani Desa Sipodeceng dan Passeno, Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan yang telah berpartisipasi aktif serta memberikan dukungan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Ali, M., dan Shaleh, F. R. (2021). Pemilihan jenis kegiatan wisata dalam pengembangan ekowisata pesisir Pantai Kutang Lamongan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 59–71.
- Arick, R. F. (2025). Strategi Pengembangan Objek Wisata Way Belerang Kecamatan Kalianda Lampung Selatan Dengan Pendekatan AHP.
- Ashfa, A., Firdus, Siska, M., Ichwana, R., dan Atika, I. (2025). Peningkatan Produktivitas dan Ekonomi Kelompok Tani Tiram Melalui Budidaya Tiram Sistem Apung di Desa Lamnga Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 5(2), 139–146.
- Guerrero-Moreno, M. A., and Oliveira-Junior, J. M. B. (2024). Approaches, trends, and gaps in community-based ecotourism research: a bibliometric analysis of publications between 2002 and 2022. *Sustainability*, 16(7), 2639.

- Hamzah, S., Izzaty, A., Wijayanti, R. F., dan Aprian, S. D. (2025). Pemetaan partisipatif web-gis pada lahan pertanian untuk mendukung pengelolaan dan perencanaan pembangunan desa. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 8(3), 526–539.
- Hananto, B. A., dan Melini, E. (2024). Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan Desain Karakter dengan Quasi-Experiment One Group Pretest-Posttest. *Titik Imaji*, 6(2).
- Lingga, Y. C. H. B., dan Harsiga, E. (2025). Evaluasi Safety Maturity Level Dengan Metode Saaty Di Tambang PT Mitra Stania Prima, Desa Cit/Mapur Kabupaten Bangka.: Evaluation of the Safety Maturity Level Using the Saaty Method at PT Mitra Stania Prima Mining Site, Cit/Mapur Village, Bangka Regency. *MINERAL*, 10(1), 34–41.
- Mahendra, G. S. (2019). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Ahp-Vikor Dalam Penentuan Pengembangan Ekowisata Pedesaan (Decision Support System Design With Ahp-Vikor Method In Determination Of Rural Ecotourism Development. Prosiding Seminar Nasional FTIS, UNHI 2019. Agro-Ekosistem: Manajemen Pemanfaatan Sumber Daya Alam Secara Bijaksana,
- Prihantika, I., Sulistiowati, R., dan Atika, D. (2021). Strategi Penguatan Kapasitas Stakeholders dalam Pengembangan Pariwisata Bahari melalui Teknik Analytical Hierarchy Process (Studi pada Objek Wisata Bahari Kab. Lampung Selatan).
- Putri, H. A. (2022). *Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Menentukan Strategi Pengembangan Kawasan Suaka Margasatwa Balai Raja Universitas Islam Riau*].
- Yakin, A., Rustiadi, E., dan Pribadi, D. O. (2024). Analisis spasial desa membangun berbasis jaringan jalan dan penggunaan lahan di Kabupaten Brebes. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, dan Permukiman*, 6(1), 42–59.

Sosialisasi Manajemen Risiko Proyek bagi Pegawai Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Pemukiman (PUTRPKP), Kabupaten Takalar

Fitriyanti Mayasari^{1*}, Misbahuddin², Azizah Fauziah Misbahuddin³,
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
Program Studi Manajemen, Universitas ASA Indonesia²
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar³
fitriyantimaya@unhas.ac.id*

Abstrak

Pembangunan infrastruktur daerah memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi sehingga rentan terhadap berbagai risiko yang dapat memengaruhi biaya, mutu, waktu, dan keselamatan kerja proyek. Namun, penerapan manajemen risiko proyek pada instansi pemerintah daerah masih menghadapi berbagai kendala, khususnya terkait pemahaman pegawai terhadap identifikasi risiko, strategi mitigasi risiko, dan penyusunan *risk register*. Oleh sebab itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan manajemen risiko proyek bagi pegawai Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (PUTRPKP) Kabupaten Takalar. Kegiatan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kapasitas pegawai dalam menerapkan manajemen risiko proyek secara sistematis pada proyek pembangunan infrastruktur daerah. Materi kegiatan meliputi konsep manajemen proyek, proses manajemen risiko proyek, identifikasi risiko, *risk response strategy*, serta praktik penyusunan *risk register*. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui metode *pre-test* dan *post-test* menggunakan skala *Likert* 1–4. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman pada 13 peserta pada seluruh parameter pengukuran. Pemahaman peserta terhadap konsep *Risk Response Strategy* meningkat dari 38% pada *pre-test* menjadi 85% pada *post-test*. Sementara itu, pemahaman peserta terkait *Risk Register* dan cara pengisiannya meningkat dari 15% menjadi 92%. Selain itu, peserta juga mampu melakukan latihan identifikasi risiko dan pengisian *risk register* berdasarkan contoh proyek yang sering dilakukan. Karenanya, kegiatan sosialisasi manajemen risiko proyek telah berjalan dengan baik dan berhasil mencapai sasaran kegiatan, yaitu meningkatkan pemahaman dan kemampuan praktis pegawai Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar dalam pengelolaan risiko proyek pembangunan infrastruktur.

Kata Kunci: Identifikasi Risiko; Manajemen Proyek; Manajemen Risiko; Proyek Konstruksi; *Risk Register*

Abstract

Regional infrastructure development is highly complex and therefore vulnerable to various risks that can affect project costs, quality, timelines, and workplace safety. However, the implementation of project risk management in local government agencies still faces various challenges, particularly regarding employees' understanding of risk identification, risk mitigation strategies, and the preparation of risk registers. Therefore, this Community Service (PkM) activity was conducted in the form of outreach and training on project risk management for employees of the Takalar Regency Public Works, Spatial Planning, Housing, and Settlement Agency (PUTRPKP). The activity aimed to improve employees' understanding and capacity to systematically apply project risk management in regional infrastructure development projects. The activity materials covered project management concepts, the project risk management process, risk identification, risk response strategies, and the practice of compiling a risk register. The activity was evaluated using a pre-test and post-test method with a 1–4 Likert scale. The evaluation results showed an increase in 13 participants' understanding across all measurement parameters. Participants' understanding of the concept of Risk Response Strategy increased from 38% on the pre-test to 85% on the post-test. Meanwhile, participants' understanding of the Risk Register and how to fill it out increased from 15% to 92%. Additionally, participants were able to practice risk identification and filling out the risk register based on examples of projects frequently undertaken. Consequently, the project risk management awareness-raising activity proceeded successfully and achieved its objectives: enhancing the understanding and practical skills of staff at the Takalar Regency PUTRPKP Department in managing risks associated with infrastructure development projects.

Keywords: Risk Identification; Project Management; Risk Management; Construction Projects; Risk Register

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi daerah dan peningkatan kualitas pelayanan publik. Dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena melibatkan berbagai sumber daya, teknologi, regulasi, serta koordinasi antara berbagai pihak. Kondisi tersebut menyebabkan proyek konstruksi rentan terhadap berbagai risiko yang dapat memengaruhi biaya, mutu, waktu, dan keselamatan kerja proyek (Simanjuntak dkk., 2022; Rezqy Akbar & Priyanto, 2023).

Manajemen proyek menjadi pendekatan penting untuk memastikan proyek dapat berjalan sesuai target yang telah ditetapkan. Menurut *Project Management Institute* (PMI), proyek merupakan suatu usaha sementara yang dilakukan untuk menghasilkan produk, layanan, atau hasil yang unik (PMI, 2025). Dalam perkembangannya, pengelolaan proyek modern tidak hanya berfokus pada pengendalian biaya, mutu, dan waktu, tetapi juga menempatkan manajemen risiko sebagai bagian penting dalam keberhasilan proyek (Tinambunan, 2024; Panahi *et al.*, 2023).

Penerapan manajemen risiko proyek membantu organisasi dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan berbagai potensi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan proyek. Risiko proyek yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, pembengkakan biaya, penurunan kualitas pekerjaan, bahkan kegagalan proyek (Rezqy Akbar & Priyanto, 2023; Anita dkk., 2023). Selain itu, perkembangan teknologi informasi dan sistem informasi juga mendukung efektivitas pengelolaan risiko proyek melalui peningkatan komunikasi, monitoring proyek, dan pengambilan keputusan berbasis data (Hammouri *et al.*, 2025; Taresh *et al.*, 2025).

Mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (PUTRPKP) Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Dinas ini memiliki tugas dan fungsi dalam penyelenggaraan pembangunan infrastruktur daerah, penataan ruang, pengembangan kawasan permukiman, serta pengelolaan sarana dan prasarana publik di Kabupaten Takalar. Dalam menjalankan tugas tersebut, Dinas PUTRPKP terlibat dalam berbagai proyek pembangunan yang memiliki tingkat kompleksitas dan risiko yang cukup tinggi.

Pelaksanaan proyek infrastruktur di lingkungan pemerintah daerah memerlukan pengelolaan yang baik agar target waktu, biaya, mutu, dan keselamatan kerja dapat tercapai secara optimal. Namun, dalam praktiknya masih terdapat berbagai tantangan dalam pengelolaan proyek, khususnya terkait penerapan manajemen risiko proyek secara sistematis. Risiko proyek umumnya masih ditangani secara reaktif ketika permasalahan telah terjadi, sehingga proses pengendalian proyek belum berjalan secara optimal.

Berdasarkan diskusi singkat bersama mitra (Kepala Dinas PUTRPKP Kab. Takalar), terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi, di antaranya keterbatasan pemahaman praktis pegawai terkait identifikasi risiko, analisis risiko, penyusunan *risk register*, serta strategi mitigasi risiko proyek. Selain itu, dokumentasi dan pengendalian risiko proyek juga belum sepenuhnya terintegrasi dalam pelaksanaan proyek di lingkungan instansi.

Sebagai upaya untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan manajemen risiko proyek bagi pegawai Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar. Kegiatan ini mencakup penguatan

pemahaman mengenai konsep manajemen proyek, proses manajemen risiko proyek, identifikasi risiko, analisis risiko, penyusunan *risk register*, serta strategi respons risiko proyek.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa “Sosialisasi Manajemen Risiko Proyek pada Pegawai Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman Kabupaten Takalar” dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan pemahaman dan kapasitas aparat pemerintah daerah terkait penerapan manajemen risiko proyek. Melalui kegiatan ini, diharapkan pegawai mampu memahami pentingnya manajemen risiko serta mampu menerapkannya dalam pengelolaan proyek pembangunan secara lebih sistematis, terukur, dan proaktif sehingga dapat mendukung keberhasilan pembangunan infrastruktur daerah.

2. Latar Belakang

2.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan penerapan pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik terhadap aktivitas proyek untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan proyek. Menurut *Project Management Institute* (PMI), proyek adalah suatu usaha sementara yang dilakukan untuk menghasilkan produk, layanan, atau hasil yang unik (PMI, 2025). Dengan demikian, proyek memiliki karakteristik utama berupa sifat sementara, tujuan tertentu, serta adanya keterbatasan sumber daya dan waktu pelaksanaan.

Dalam sektor konstruksi dan pembangunan infrastruktur, proyek memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena melibatkan banyak aktivitas, sumber daya manusia, teknologi, material, serta koordinasi antara berbagai pihak. Kompleksitas tersebut menyebabkan proyek konstruksi memerlukan pengelolaan yang sistematis agar seluruh tahapan proyek dapat berjalan secara efektif dan efisien (Nagyová *et al.*, 2021).

Menurut PMI (2025), manajemen proyek mencakup berbagai proses yang dilakukan mulai dari tahap inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pengendalian, hingga penutupan proyek. Tahapan-tahapan tersebut dilakukan secara terintegrasi untuk memastikan proyek dapat mencapai target biaya, mutu, waktu, dan ruang lingkup yang telah ditetapkan.

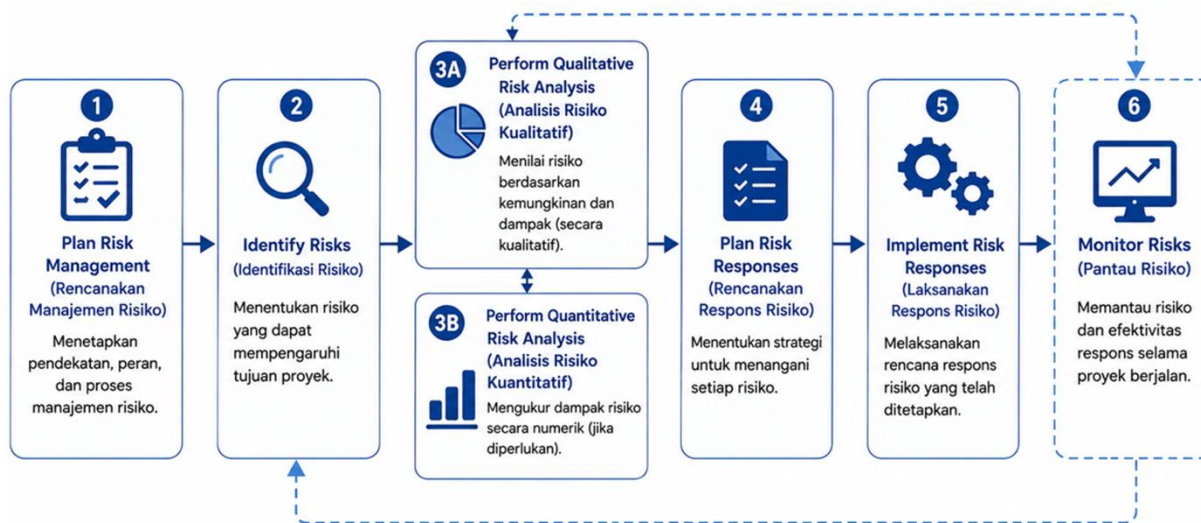
Pendekatan manajemen proyek modern juga menekankan pentingnya pengambilan keputusan berbasis risiko (*risk-informed decision making*). Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan organisasi dalam menghadapi ketidakpastian proyek melalui penerapan manajemen risiko secara sistematis (Panahi *et al.*, 2023).

Selain itu, perkembangan teknologi informasi turut memengaruhi praktik manajemen proyek modern. Teknologi informasi dan sistem informasi membantu organisasi dalam meningkatkan koordinasi proyek, pengelolaan data, komunikasi *stakeholder*, dan pengambilan keputusan secara lebih efektif (Hammouri *et al.*, 2025; Taresh *et al.*, 2025).

2.2 Manajemen Risiko Proyek

Manajemen risiko proyek merupakan proses sistematis untuk merencanakan aktivitas manajemen risiko, mengidentifikasi risiko, melakukan analisis risiko, merencanakan respons risiko, mengimplementasikan respons risiko, dan memonitor risiko selama siklus hidup proyek (PMI, 2025). Penerapan manajemen risiko bertujuan untuk meminimalkan ancaman (*threats*) dan memaksimalkan peluang (*opportunities*) yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan proyek.

Menurut PMI (2025), proses manajemen risiko proyek terdiri atas enam tahapan utama, yaitu *Plan Risk Management*, *Identify Risks*, *Perform Risk Analysis*, *Plan Risk Responses*, *Implement Risk Responses*, dan *Monitor Risks* (diberikan pada Gambar 1). Tahapan-tahapan tersebut dilakukan secara berkelanjutan selama siklus hidup proyek agar organisasi mampu mengantisipasi berbagai ketidakpastian yang muncul selama pelaksanaan proyek.



Gambar 1. Proses Manajemen Risiko

Dalam proyek konstruksi, risiko dapat berasal dari berbagai faktor internal maupun eksternal organisasi. Risiko internal meliputi kesalahan desain, keterlambatan material, kualitas pekerjaan, keselamatan kerja, dan keterbatasan tenaga kerja. Sementara itu, risiko eksternal meliputi kondisi cuaca, perubahan regulasi, kondisi ekonomi, konflik sosial, dan bencana alam (Tinambunan, 2024). Proses identifikasi, analisis, dan pengelolaan risiko menjadi komponen krusial dalam pengambilan keputusan. Tingginya tingkat ketidakpastian yang berasal dari faktor lingkungan mikro maupun makro menyebabkan risiko melekat secara erat pada pelaksanaan proyek konstruksi serta para pemangku kepentingan yang terlibat, khususnya klien (Syahputra dkk., 2022).

Penelitian Rezqy Akbar dan Priyanto (2023) menunjukkan bahwa proyek konstruksi infrastruktur memiliki berbagai risiko dominan seperti risiko teknis, risiko proyek, risiko ekonomi, risiko manusia, dan risiko lingkungan yang dapat memengaruhi biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Simanjuntak dkk. (2022) juga menjelaskan bahwa risiko teknis merupakan salah satu risiko dominan dalam proyek konstruksi karena memiliki pengaruh langsung terhadap biaya, mutu, dan waktu pelaksanaan proyek.

Manajemen risiko yang efektif memerlukan proses identifikasi risiko yang baik. Xie *et al.* (2024) menjelaskan bahwa identifikasi risiko yang dilakukan secara iteratif membantu organisasi memahami kebutuhan pengelolaan risiko proyek secara lebih menyeluruh, khususnya dalam pengendalian risiko yang berkaitan dengan waktu pelaksanaan proyek.

Selain risiko teknis dan operasional, proyek konstruksi juga menghadapi risiko sosial yang dapat memengaruhi keberhasilan proyek. Zhang *et al.* (2026) menjelaskan bahwa proyek konstruksi berskala besar memiliki potensi untuk menimbulkan risiko sosial akibat konflik kepentingan antar-*stakeholder*, gangguan lingkungan, dan rendahnya partisipasi masyarakat. Oleh sebab itu,

manajemen risiko proyek perlu mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial secara terintegrasi.

2.3 Praktik Risk Register

Risk register merupakan dokumen yang digunakan untuk mencatat seluruh risiko yang telah diidentifikasi dalam proyek beserta informasi terkait kategori risiko, probabilitas risiko, dampak risiko, tingkat prioritas risiko, strategi mitigasi, dan pihak yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan risiko tersebut (PMI, 2025).

Penggunaan *risk register* membantu organisasi dalam melakukan dokumentasi, monitoring, dan pengendalian risiko proyek secara lebih sistematis. Dengan adanya *risk register*, organisasi dapat mengetahui risiko-risiko prioritas yang memerlukan perhatian khusus sehingga proses pengendalian proyek dapat dilakukan secara lebih efektif.

Dalam praktiknya, penyusunan *risk register* dimulai dengan proses identifikasi risiko melalui observasi lapangan, pengalaman proyek sebelumnya, diskusi tim proyek, maupun studi dokumen proyek. Risiko-risiko yang telah diidentifikasi kemudian dianalisis berdasarkan tingkat probabilitas dan dampaknya terhadap proyek (Gambar 2). Selanjutnya dilakukan penentuan prioritas risiko dan penyusunan strategi respons risiko, seperti menghindari risiko, mengurangi risiko, mentransfer risiko, atau menerima risiko dengan pengendalian tertentu (Tinambunan, 2024; Anita dkk., 2023).

IDENTIFIKASI RISIKO		HASIL IDENTIFIKASI DISIMPAN DI RISK REGISTER				
Risiko	Kategori	Peristiwa Risiko	Probabilitas (1-5)	Dampak (1-5)	Rating Keseluruhan (Prob × Dampak)	Peringkat Prioritas
1	Pengadaan	Keterlambatan pengiriman material dari supplier menyebabkan pekerjaan di lapangan terhenti sementara. <i>Skenario:</i> Truk pengangkut aspal terlambat tiba 2 hari sehingga pengaspalan tidak dapat dilakukan dan tim menunggu material.	4 (Sangat Tinggi)	3 (Tinggi)	12	2
2	Pembangunan	Cuaca ekstrem dan hujan berkepanjangan menghambat pekerjaan konstruksi jalan. <i>Skenario:</i> Hujan terus-menerus selama 7-10 hari menyebabkan pekerjaan galian dan perataan tanah tidak dapat dilaksanakan.	4 (Sangat Tinggi)	4 (Sangat Tinggi)	16	1
3	Teknis	Kondisi tanah berbeda dengan hasil survey awal sehingga memerlukan perubahan metode dan penangan tambahan. <i>Skenario:</i> Ditemukan tanah lunak di STA 2+500-3+000 sehingga perlu perkuatan geotekstil dan timbunan pilihan tambahan.	2 (Sedang)	4 (Sangat Tinggi)	8	3
4	Keselamatan Kerja	Kecelakaan kerja pada area konstruksi menyebabkan gangguan pekerjaan dan potensi kerugian biaya. <i>Skenario:</i> Pekerja terpeleset di area galian saat hujan sehingga proyek dihentikan sementara untuk investigasi dan penanganan.	2 (Sedang)	3 (Tinggi)	6	4

Gambar 2. Contoh Identifikasi Risiko yang tersimpan di *Risk Register*

Penelitian Syahrani dan Diyanty (2023) menunjukkan bahwa evaluasi risiko proyek menggunakan pendekatan seperti *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dapat membantu organisasi menentukan prioritas risiko berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap biaya operasional proyek. Pendekatan tersebut mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih sistematis dalam pengelolaan risiko proyek.

Selain itu, penerapan *risk register* juga mendukung proses monitoring risiko secara berkelanjutan selama siklus hidup proyek. Panahi *et al.* (2023) menjelaskan bahwa pengelolaan risiko yang efektif memerlukan budaya organisasi yang mendukung proses identifikasi dan monitoring risiko

secara terus-menerus sehingga manajemen risiko dapat menjadi bagian integral dari tata kelola proyek yang baik.

Dengan demikian, penerapan *risk register* tidak hanya berfungsi sebagai dokumen administratif, tetapi juga sebagai alat pengendalian risiko yang membantu organisasi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek konstruksi dan pembangunan infrastruktur.

3. Metode

Kegiatan PkM ini terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yang diawali dengan tahapan persiapan dan koordinasi, khususnya dengan mitra, dalam hal ini Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar. Tahapan awal dilakukan dengan identifikasi permasalahan mitra melalui diskusi dengan Kepala Dinas terkait permasalahan yang kerap terjadi pada Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar. Kemudian, Tim PkM melakukan perencanaan pelaksanaan kegiatan pada mitra berdasarkan hasil identifikasi permasalahan, yaitu perlunya identifikasi dan analisis risiko serta strategi mitigasi risiko proyek. Selanjutnya adalah tahapan sosialisasi manajemen risiko proyek bagi pegawai Dinas PUTRPKP.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan pemahaman terkait manajemen proyek, perbedaan antara kegiatan proyek dan kegiatan operasional, risiko dan pengelompokan risiko, serta manajemen risiko proyek kepada pegawai Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar. Selain itu, dijelaskan pula terkait *Risk Register* dan cara pengisian *Risk Register*. Peserta kegiatan diberikan contoh formulir pengisian untuk dapat melakukan latihan pengisian *Risk Register* berdasarkan contoh kegiatan proyek yang berlangsung.

3.2 Implementasi Kegiatan

Tahap awal persiapan dilakukan dalam bentuk koordinasi awal dengan mitra, kemudian kegiatan sosialisasi dilakukan pada hari Senin, tanggal 25 Mei 2026, di lokasi Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar, yang dihadiri oleh 13 (tiga belas) peserta, yang merupakan pegawai hingga Kepala Bagian pada Dinas PUTRPKP.

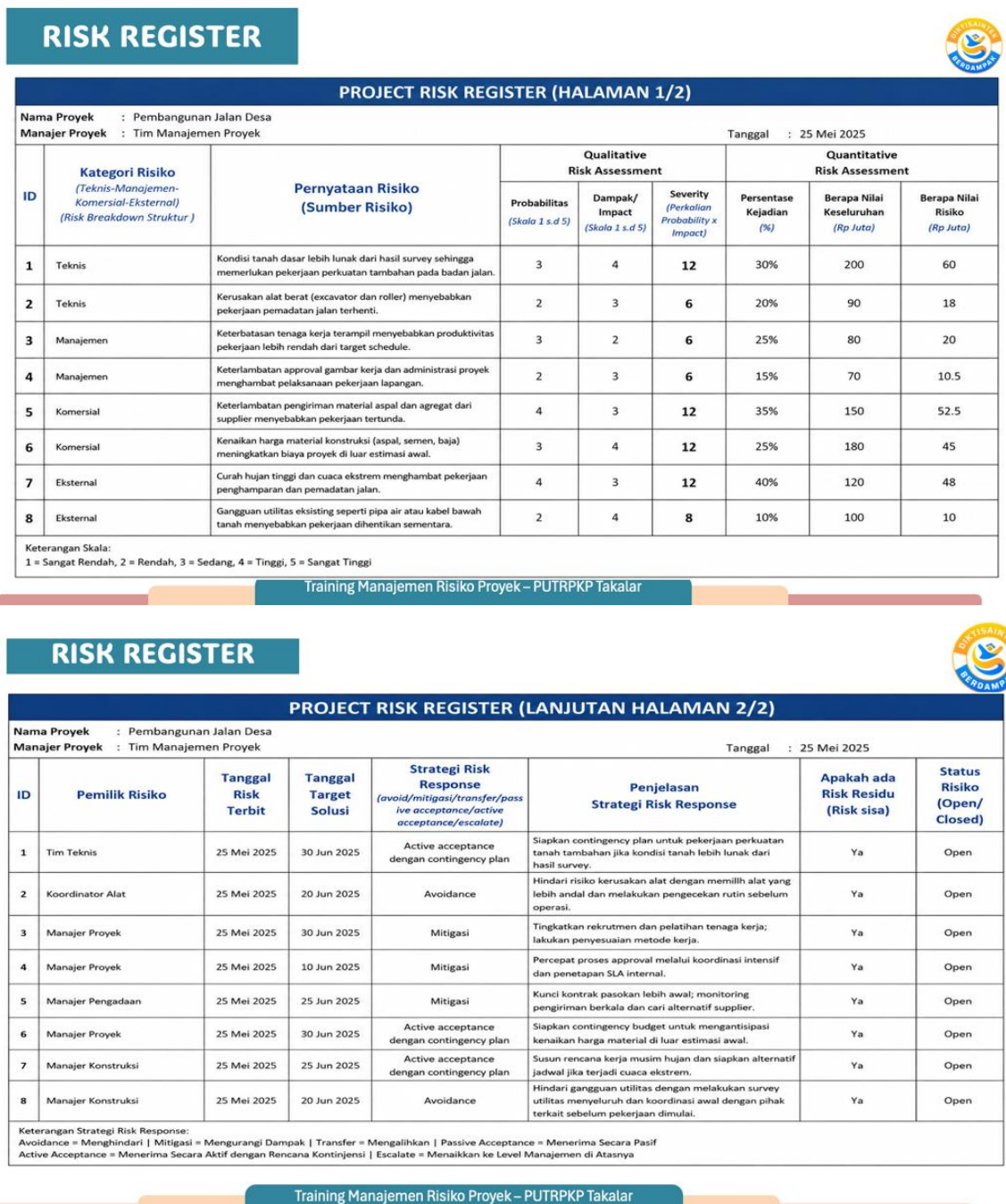
3.2.1 Materi Kegiatan

Materi sosialisasi yang diberikan adalah ruang lingkup manajemen proyek, perbedaan kegiatan proyek dan operasional, lanskap proyek, proses grup proyek, area pengetahuan proyek (yang di antaranya adalah manajemen risiko proyek), *triple constraint proyek*, *risk attitude*, proses manajemen risiko, identifikasi risiko dalam bentuk analisis kuantitatif dan kualitatif, strategi tanggapan risiko (*risk response*), dan *risk register*. Selain itu, diberikan contoh pengisian *risk register* untuk proyek pembangunan jalan desa.

Contoh pengisian *risk register* untuk proyek pembangunan jalan desa (Gambar 3), di mana kategori risiko dikelompokkan menjadi risiko teknis, manajemen, komersial, dan eksternal. Setiap kategori risiko diberikan pernyataan risiko (sumber risiko) dan dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif terhadap setiap aspek risiko tersebut.

- Analisis kualitatif memberikan pembobotan (skala 1-5) terhadap probabilitas kejadian, dampak, serta *severity* (perkalian antara probabilitas kejadian dan dampak)
- Analisis kuantitatif memberikan nilai persentase kejadian, nilai keseluruhan aspek, dan nilai risiko (perkalian antara persentase kejadian dan nilai keseluruhan aspek)

Selanjutnya adalah mengidentifikasi pemilik risiko, tanggal risiko hingga tanggal target solusi, strategi *risk response*, *risk* residu, dan status risiko (*open/closed*).



Gambar 3. Materi Kegiatan: Contoh Pengisian *Risk Register* untuk Proyek Pembangunan Jalan Desa

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada 25 Mei 2026 dengan melibatkan 13 pegawai Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (PUTRPKP) Kabupaten Takalar. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai konsep dan

prinsip dasar manajemen risiko proyek yang mencakup identifikasi, analisis, evaluasi, serta strategi mitigasi risiko. Untuk memperkuat pemahaman peserta, kegiatan dilanjutkan dengan latihan penyusunan *risk register* menggunakan contoh kasus yang sesuai dengan pelaksanaan proyek konstruksi di lingkungan kerja peserta.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian kegiatan dilakukan pada pelaksanaan sosialisasi manajemen risiko proyek bagi pegawai Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar, dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Sebelum pelaksanaan sosialisasi/pemberian materi, *pre-test* dalam bentuk kuesioner dibagikan kepada 13 peserta kegiatan, untuk melihat tingkat pemahaman mereka saat belum diberikan informasi terkait manajemen risiko proyek dan pengisian *risk register*. Setelah pelatihan, dilakukan *post-test* dalam bentuk kuesioner dengan pertanyaan yang sama dengan *pre-test* untuk melihat peningkatan pemahaman peserta dan keberhasilan kegiatan.

Adapun pertanyaan kuesioner berupa:

- Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek;
- Perbedaan kegiatan Proyek dan kegiatan Operasional;
- Pengertian Risiko;
- Pengelompokan Risiko;
- *Risk Response Strategy*;
- *Risk Register* dan cara pengisiannya.

Dan pilihan jawaban dalam bentuk skala *Likert* 1 – 4, dengan 1: tidak paham, 2: cukup paham, 3: paham, dan 4: sangat paham.

4. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi manajemen risiko proyek dilakukan melalui pemaparan materi dan latihan penyusunan *risk register* yang melibatkan pegawai Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Permukiman (PUTRPKP) Kabupaten Takalar. Melalui latihan tersebut, peserta mempraktikkan proses identifikasi, analisis, dan penyusunan risiko proyek berdasarkan contoh kasus yang relevan dengan tugas dan fungsi instansi (Gambar 4). Hasil diskusi dan latihan menunjukkan bahwa peserta mampu mengidentifikasi sumber risiko, menentukan tingkat risiko, serta menyusun langkah mitigasi dalam format *risk register* (Gambar 5).

Kuesioner dilakukan terhadap 13 (tiga belas) peserta yang hadir, dengan kuesioner *pre-test* yang dilakukan sebelum kegiatan sosialisasi dan *post-test* yang dilakukan setelah sosialisasi, oleh peserta yang sama dengan pertanyaan yang sama. Hasil rekapitulasi kuesioner diberikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 4. Sosialisasi Monitoring Manajemen Risiko Proyek dan Latihan Pengisian *Risk Register*



Gambar 5. Tim Pengabdian bersama Mitra Kegiatan

Tabel 1. Hasil Kuesioner *Pre-Test*

Parameter	Tidak Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek	0	7	6	0
Perbedaan Proyek dan Kegiatan Operasional	0	6	7	0
Pengertian Risiko	0	6	7	0
Pengelompokan Risiko	3	8	2	0
<i>Risk Response Strategy</i>	8	5	0	0
<i>Risk Register</i> dan Cara Pengisiannya	11	2	0	0

Hasil kuesioner *pre-test* diberikan pada Tabel 1, yang memperlihatkan bahwa sebelum sosialisasi dilaksanakan, sebagian besar peserta tidak memahami konsep *Risk Response Strategy* dan cara pengisian *Risk Register*, 62% peserta belum memahami konsep *Risk Response Strategy*, dan 85% peserta tidak memahami *Risk Register* dan cara pengisiannya.

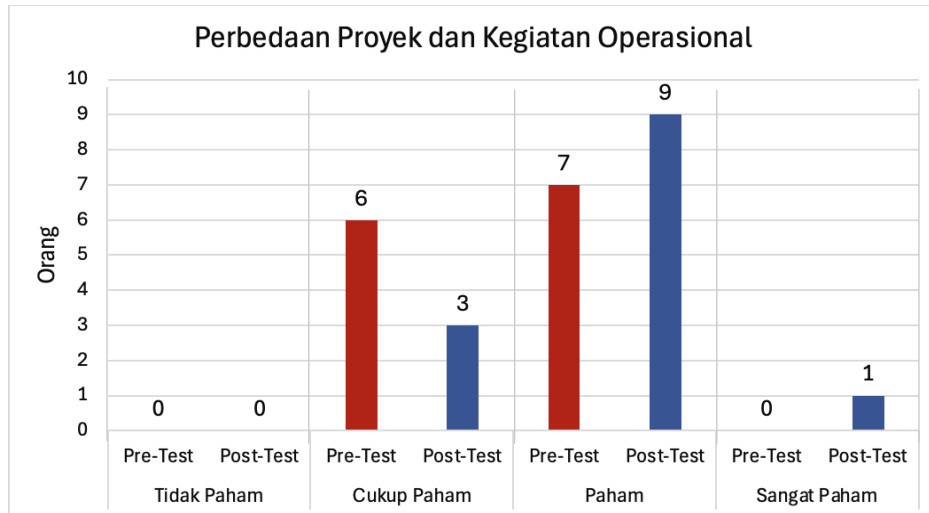
Sementara hasil kuesioner *post-test* diperlihatkan pada Tabel 2, tampak bahwa pemahaman peserta terkait materi yang diberikan mengalami kenaikan. Sebagian besar peserta sudah “cukup paham” hingga “sangat paham” terhadap konsep *Risk Response Strategy*, yang sebelumnya hanya 38% (*pre-test*), naik menjadi 85% (*post-test*). Pemahaman peserta terkait *Risk Register* dan cara pengisiannya saat *post-test* naik menjadi 92% (“cukup paham”, “paham”, dan “sangat paham”), di mana saat *pre-test* hanya mencapai 15%.

Tabel 2. Hasil Kuesioner *Post-Test*

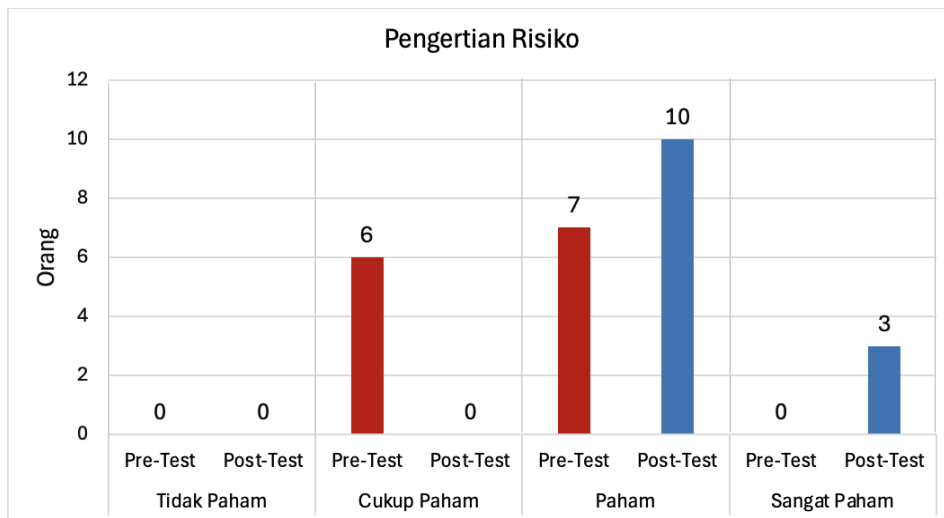
Parameter	Tidak Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
Pengertian Proyek dan Manajemen Proyek	0	3	9	1
Perbedaan Proyek dan Kegiatan Operasional	0	3	9	1
Pengertian Risiko	0	0	10	3
Pengelompokan Risiko	0	7	5	1
<i>Risk Response Strategy</i>	2	5	5	1
<i>Risk Register</i> dan Cara Pengisiannya	1	4	7	1

Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap parameter Perbedaan Kegiatan Proyek dan Kegiatan Operasional diperlihatkan pada Gambar 6. Sebelum sosialisasi dilakukan, 46% peserta “cukup paham” dan 54% peserta “paham” terkait parameter ini. Setelah sosialisasi dilakukan, 23% peserta “cukup paham”, 69% “paham” dan 8% peserta “sangat paham” mengenai konsep ini.

Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap parameter cara pemantauan penggunaan energi listrik secara *real-time* diberikan pada Gambar 7. Sebelum pelatihan dilakukan, sebanyak 17 orang atau 68% peserta sama sekali “tidak paham” mengenai parameter ini. Kemudian, hasil *post-test* (setelah kegiatan dilakukan) memperlihatkan penurunan sebesar 8% pada peserta (2 orang) yang “tidak paham”, atau dengan kata lain terjadi kenaikan pemahaman, dari hanya 32% peserta “cukup paham” hingga “paham” saat *pre-test* menjadi 92% peserta “cukup paham” hingga “sangat paham” saat dilakukan *post-test*.



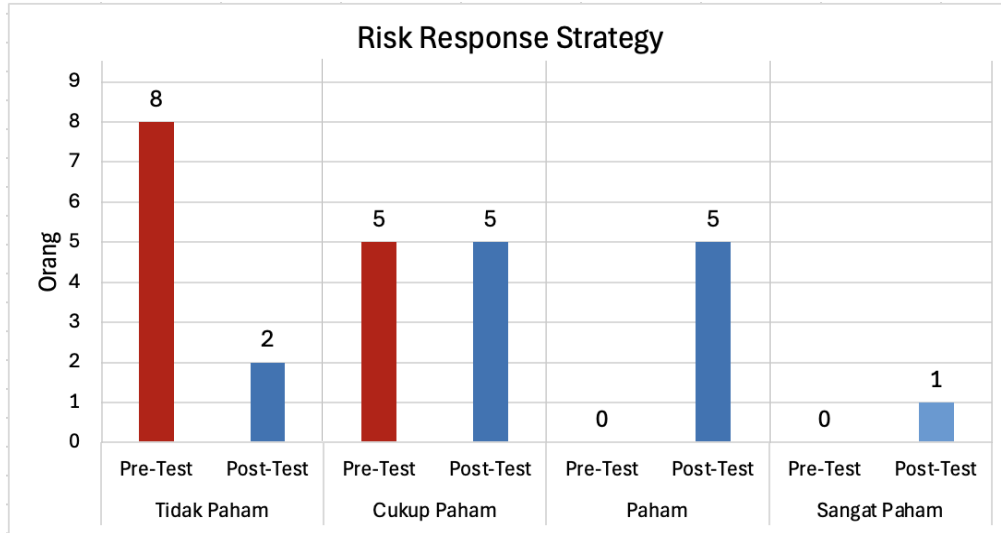
Gambar 6. Perbandingan *pre-test* dan *post-test* terhadap Parameter Perbedaan Kegiatan Proyek dan Kegiatan Operasional



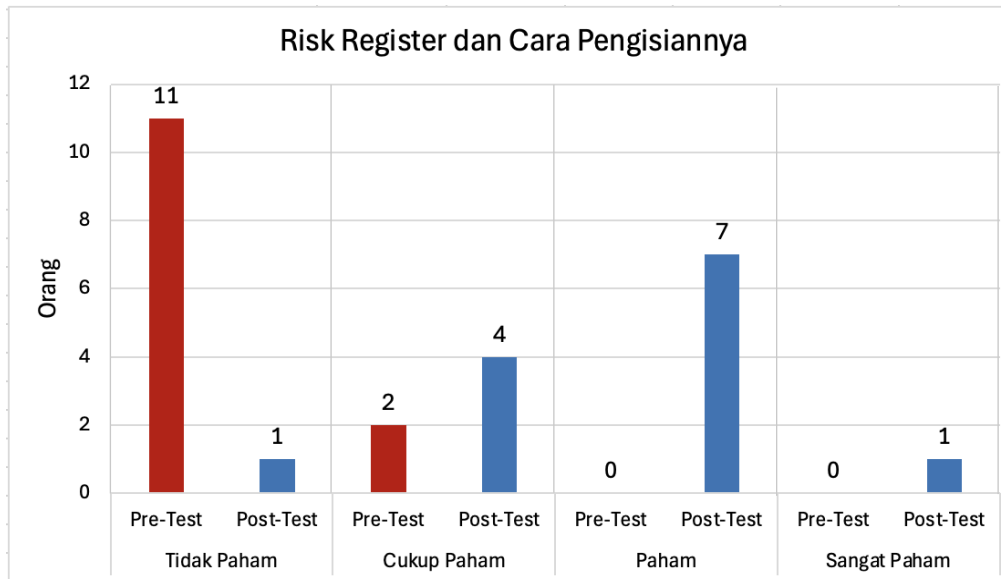
Gambar 7. Perbandingan *pre-test* dan *post-test* terhadap Pengertian Risiko

Hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* untuk parameter *Risk Response Strategy* diberikan pada Gambar 8. Hanya sebanyak 38% peserta (5 orang) yang “cukup paham” dan 62% peserta (8 orang) yang “tidak paham” mengenai parameter ini, sebelum sosialisasi dilakukan. Setelah sosialisasi, pemahaman peserta terkait *Risk Response Strategy* meningkat menjadi 85% (11 orang) “cukup paham” hingga “sangat paham”.

Sementara perbandingan *pre-test* dan *post-test* pada parameter *Risk Register* dan Cara Pengisiannya diberikan pada Gambar 9. Hasil pengukuran *pre-test* menunjukkan 85% peserta “tidak paham” terkait parameter ini, atau hanya 15% peserta yang “cukup paham” (2 orang). Setelah dilakukan sosialisasi, pemahaman peserta meningkat menjadi 92% peserta yang “cukup paham” (4 orang), “paham” (7 orang), dan “sangat paham” (1 orang). Atau sisa 1 orang peserta (8%) yang “tidak paham” dari sebelumnya saat *pre-test* sebanyak 11 orang (85%) yang sama sekali “tidak paham” terkait parameter *Risk Register* dan cara pengisiannya.



Gambar 8. Perbandingan *pre-test* dan *post-test* terhadap *Risk Response Strategy*



Gambar 9. Perbandingan *pre-test* dan *post-test* terhadap Parameter *Risk Register* dan Cara Pengisiannya

Dari hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* untuk semua parameter yang ditanyakan dalam kuesioner, nampak kenaikan yang cukup signifikan pada semua parameter, di mana parameter yang paling signifikan kenaikannya adalah *Risk Response Strategy*, *Risk Register*, dan Cara Pengisiannya.

5. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di Dinas PUTRKP Kabupaten Takalar berhasil meningkatkan pemahaman pegawai terkait manajemen risiko proyek. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada seluruh parameter pengukuran.

Pemahaman peserta terhadap parameter *Risk Response Strategy* meningkat dari 38% menjadi 85%, sementara pemahaman mengenai *Risk Register* dan Cara Pengisiannya, naik dari 15% menjadi 92%. Selain itu, dilakukan pula latihan pengisian *Risk Register* pada formulir yang telah disediakan dengan contoh kasus yang sering ditemui oleh pegawai Dinas PUTRPKP Kabupaten Takalar. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar pegawai telah memahami cara pengisian *risk register*.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memperluas wawasan peserta terhadap manajemen risiko proyek, tetapi juga memberikan contoh praktis identifikasi risiko pada proyek dan melakukan analisis kualitatif serta kuantitatif terhadap setiap risiko yang mungkin timbul. Sehingga dapat memilih strategi mitigasi yang tepat untuk tiap risiko.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih tim PkM dan kepada Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan, dan Kawasan Pemukiman (PUTRPKP) Kabupaten Takalar selaku Mitra Pengabdian.

Daftar Pustaka

- Anita, S. Y., Kustina, K. T., Wiratikusuma, Y., Sudirjo, F., Sari, D., dan Nurchayati. (2023). *Manajemen Risiko*. Padang: PT Global Eksekutif Teknologi.
- Hammouri, Q., Alfraheed, M., AlWadi, B. M., Abdelrahman, A. O. S., Mishra, P., Khrouf, K., and Khasawneh, M. A. S. (2025). Influence of information technology on project risk management: The mediating role of risk identification. *Journal of Project Management*, 10, 143–150.
- Nagyová, A., Pačaiová, H., Markulík, Š., Turisová, R., Kozel, R., and Džugan, J. (2021). *Design of a model for risk reduction in project management in small and medium-sized enterprises*. *Symmetry*, 13(5), 763.
- Panahi, R., Rizkallah, K., and Abbas, A. (2023). *Toward enhancing program risk management to deliver mega construction projects*. In Proceedings of the 8th International Conference on Civil Structural and Transportation Engineering (ICCSTE 2023).
- Project Management Institute. (2025). *PMBOK® Guide – Eighth Edition*. Project Management Institute.
- Rezqy Akbar, Y., dan Priyanto, B. (2023). Analisis manajemen risiko pada proyek pembangunan access road Bandara Internasional Doho Kediri. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur*, 2(7).
- Simanjuntak, I. J., Siagian, R. T., Prasetyo, R., Rozak, N. F., & Purba, H. H. (2022). *Manajemen risiko pada proyek konstruksi jembatan: Kajian literatur sistematis*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 20(1), 59–76.
- Syahputra, H., Abdillah, W., Widodo, S., dan Anwar, S. (2022). Manajemen risiko proyek berdasarkan panduan Body of Knowledge Manajemen Proyek 2017. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 2(1), 1–13.
- Syahrani, S. A., dan Diyanty, V. (2023). Evaluasi manajemen risiko proyek konstruksi terhadap biaya operasional proyek menggunakan metode AHP. *Jurnal Akademi Akuntansi*, 6(2), 215–224.
- Taresh, N. S. S., Golestanizadeh, M., Sarvari, H., and Edwards, D. J. (2025). The impact of using information systems on project management success through the mediator variable of project risk management. *Buildings*, 15(8), 1260.
- Tinambunan, Y. (2024). Manajemen risiko dalam proyek konstruksi: Evaluasi dan pengembangan model. *Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen Indonesia (JEAMI)*, 3(1).

- Xie, H., Hong, Y., & Brilakis, I. (2024). Analysis of user needs in time-related risk management for holistic project understanding. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Zhang, Y., Pang, M., Zhang, Z., Zhou, W., Li, L., and Cao, S. (2026). Engineering social stability: An innovation-driven approach to risk management in major construction projects. *Journal Sustainability*, 18, 3061.

Strategi *Branding* dan *AI-Driven Marketing Content* untuk Peningkatan Daya Saing UMKM Bolu Pisang di Kabupaten Polewali Mandar

Novy NRA Mokobombang*, Fadliyani Nawir, Tyanita Puti Marindah Wardhani, Indrabayu, Elly Warni, Mukarramah Yusuf, A. Ais Prayogi Alimuddin, Muhammad Abdillah Rahmat, Arliyanti Nurdin, Herlina Anwar, Nadia Indriani Sumardi, Shalomi AE Peter, Muhammad Nashwan Indrabayu, Haerul Algifari, Ratry Mutmainnah
Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
novy@unhas.ac.id*

Abstrak

UMKM Bolu Pisang Rezky di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat menghadapi tantangan dalam hal visibilitas pasar dan daya saing di era digital. Produk sudah memiliki penerimaan pasar lokal yang baik, namun pola pemasaran masih bertumpu pada relasi pelanggan dan rekomendasi (*word of mouth*), sementara media sosial Facebook yang dimiliki belum dimanfaatkan secara aktif. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) "Bolu Pisang Go Digital" dilaksanakan pada 17 April 2026 oleh Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis pelaku UMKM dalam membangun identitas merek serta memanfaatkan berbagai *platform* AI generatif untuk pembuatan konten teks, gambar, dan video sebagai alat bantu konten *marketing*. *Workshop* diikuti 9 peserta dan dievaluasi menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* (10 soal pilihan ganda + 5 pernyataan Likert 1–5). Rata-rata skor *pre-test* 87,5 meningkat menjadi 91,1 pada *post-test* dengan proporsi peserta berkategori Sangat Baik meningkat dari 44,4% menjadi 77,8%. Rata-rata skor Bagian B (sikap dan kesiapan adopsi AI) meningkat dari 4,54 menjadi 4,87 per item. Kegiatan ini mengonfirmasi bahwa *workshop hands-on* berbasis AI generatif efektif meningkatkan literasi dan kesiapan digital pelaku UMKM lokal.

Kata Kunci: *Branding* UMKM; AI Generatif; *Marketing Content*; *Prompt Engineering*; Pemasaran Digital.

Abstract

UMKM Bolu Pisang Rezky in Polewali Mandar, West Sulawesi Province faces challenges in market visibility and competitiveness in the digital era. The product enjoys strong local market acceptance, yet marketing relies on word-of-mouth referrals, and the existing Facebook account remains inactive. A Community Service (PKM) program "Bolu Pisang Go Digital" was conducted on April 17, 2026, by the Department of Informatics Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Hasanuddin. The program aimed to improve MSME actors' practical skills in brand identity development and the use of various generative AI platforms for text, image, and video as marketing content tools. The workshop was attended by 9 participants and evaluated via pre-test and post-test (10 multiple-choice questions + 5 Likert-scale statements). Mean scores improved from 87.5 (pre) to 91.1 (post), with participants in the Very Good category increasing from 44.4% to 77.8%. Mean Section B scores (attitude and AI adoption readiness) improved from 4.54 to 4.87 per item. These findings suggest that hands-on generative AI workshops effectively improve the digital literacy of local MSME actors.

Keywords: *UMKM Branding*; *Generative AI*; *Marketing Content*; *Prompt Engineering*; *Digital Marketing*

1. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang posisi yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM yang dikutip oleh Direktorat Jenderal Perbendaharaan Kementerian Keuangan, terdapat sekitar 64,2 juta unit UMKM yang berkontribusi sebesar 61,07% terhadap PDB nasional dan menyerap sekitar 117 juta tenaga kerja atau setara dengan 97% dari keseluruhan angkatan kerja (DJPb Kemenkeu, 2024). Besarnya kontribusi tersebut menunjukkan bahwa penguatan kapasitas UMKM menjadi agenda

penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional, khususnya melalui peningkatan kemampuan pelaku usaha dalam beradaptasi terhadap dinamika pasar dan transformasi teknologi digital.

Di tengah transformasi ekonomi digital, pelaku UMKM dituntut tidak hanya mempertahankan kualitas produk, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi digital sebagai sarana pemasaran, komunikasi, dan perluasan pasar. Pemerintah Indonesia mendorong percepatan adopsi teknologi digital bagi UMKM melalui target 30 juta pelaku UMKM mengadopsi teknologi digital pada tahun 2024 (Kementerian Komunikasi dan Digital, 2024). Kondisi ini menegaskan bahwa digitalisasi UMKM bukan lagi pilihan tambahan, tetapi kebutuhan strategis agar mampu bertahan dan meningkatkan daya saing di tengah persaingan yang semakin ketat.

Salah satu aspek penting digitalisasi UMKM adalah penguatan strategi pemasaran digital. Transformasi digital membawa dampak pada aktivitas pemasaran usaha kecil dan menengah, termasuk perubahan pada cara organisasi memahami pasar, membangun komunikasi dengan pelanggan, dan memanfaatkan kanal digital (Ziółkowska, 2021). Sejumlah kegiatan pengabdian di lingkungan Universitas Hasanuddin menunjukkan relevansi pendekatan ini: Indrabayu dkk. (2020) membuktikan bahwa pengenalan Business Model Canvas (BMC) dan pemasaran melalui media sosial mampu membantu pengusaha mikro di Kabupaten Pangkep memandang usahanya lebih menyeluruh sekaligus memperkuat kapasitas pengelolaan usaha. Lebih lanjut, Indrabayu dkk. (2024a) menerapkan BMC dan *social media marketing* pada UMKM Gonda Mangrove Park di Polewali Mandar, sementara Indrabayu dkk. (2024b) menerapkan strategi pengembangan usaha berbasis BMC dengan tren digital pada UKM Risolle Indonesia Kota Pare-Pare. Selain itu, Mokobombang dkk. (2025) menunjukkan bahwa pendampingan *value proposition* membantu UMKM Desa Lapeo memahami nilai utama produk, mengenali target pasar, dan menyusun strategi pemasaran yang lebih terarah.

Perkembangan AI generatif seperti ChatGPT, DALL-E, dan HeyGen memberikan peluang baru bagi UMKM untuk mengatasi keterbatasan sumber daya dalam produksi konten pemasaran. Grewal *et al.* (2025) menegaskan bahwa AI generatif akan mengubah cara pemasar berinteraksi dengan pelanggan melalui pembuatan konten teks, gambar, dan video. Islam *et al.* (2024) memperkenalkan kerangka MARK-GEN yang memberikan cara terstruktur memanfaatkan AI generatif untuk membuat materi pemasaran digital. Wahid *et al.* (2023) menunjukkan bahwa AI generatif relevan dalam *marketing content* karena dapat memengaruhi proses penciptaan konten, platform pemasaran digital, dan keterlibatan pelanggan. Peluang ini khususnya relevan bagi UMKM yang terkendala keterbatasan anggaran dan sumber daya manusia.

Identifikasi permasalahan mitra dilakukan melalui observasi awal dan wawancara informal dengan pemilik usaha, termasuk peninjauan terhadap aktivitas pemasaran digital yang telah dimiliki. UMKM Bolu Pisang Rezky merupakan pelaku usaha di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat yang produknya sudah memiliki daya tarik dan penerimaan pasar lokal sebagai produk unggulan. Namun, strategi *branding* belum terdefinisi secara jelas, pola pemasaran masih mengandalkan *word of mouth*, dan kanal Facebook yang dimiliki belum dimanfaatkan secara aktif dan terencana. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi produk dengan kemampuan dalam mengelola *branding* dan *marketing content* secara digital.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin melaksanakan *Workshop* "Bolu Pisang Go Digital: Strategi *Branding* dan *Marketing content* Berbasis AI" pada Jumat, 17 April 2026. Kegiatan bertujuan untuk

meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep dan praktik *branding*, membekali peserta dengan keterampilan *marketing content* berbasis AI generatif, serta mendorong aktivasi kanal digital yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk memperjelas konteks kegiatan, dokumentasi materi pembuka *workshop* ditampilkan pada Gambar 1. Dokumentasi ini menunjukkan tahapan awal penyampaian materi “Bolu Pisang Go Digital” yang menjadi pengantar bagi peserta sebelum memasuki sesi praktik *branding* dan pemanfaatan AI generatif.



Gambar 1. Materi Pembuka *Workshop* "Bolu Pisang Go Digital" (Dokumentasi Tim PKM, 2026).

2. Latar Belakang

2.1 UMKM, Digitalisasi, dan Pemasaran Digital

Transformasi digital telah membawa dampak pada aktivitas pemasaran usaha kecil dan menengah, termasuk perubahan pada cara organisasi memahami pasar, membangun komunikasi dengan pelanggan, dan memanfaatkan kanal digital (Ziółkowska, 2021). Angraini dkk. (2024) menemukan bahwa transformasi digital secara nyata meningkatkan efisiensi operasional UMKM, memperluas akses pasar, dan mendukung keberlanjutan bisnis. Data Reportal (2024) mencatat lebih dari 139 juta masyarakat Indonesia aktif menggunakan media sosial, mencerminkan potensi pasar digital yang besar bagi UMKM yang mampu memanfaatkannya secara strategis.

Studi Fauzan (2024) di Polewali Mandar menunjukkan bahwa pelaku usaha di wilayah ini menghadapi kendala keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap strategi digital *marketing*, konsisten dengan temuan Kemenkop UKM (2023) bahwa tingkat literasi digital UMKM di wilayah non perkotaan masih tergolong rendah. Kondisi ini menegaskan urgensi intervensi akademisi untuk menjembatani kesenjangan tersebut.

2.2 Branding dan Nilai Produk UMKM

Branding merupakan alat strategis untuk membangun citra, menarik konsumen, dan menciptakan loyalitas merek yang berkelanjutan. Hermawan dan Suharsono (2023) menegaskan bahwa integrasi elemen visual yang profesional secara langsung memengaruhi kredibilitas dan persepsi nilai jual produk. Mokobombang dkk. (2025) menunjukkan bahwa pendampingan *value*

proposition membantu UMKM memahami nilai utama produk, mengenali target pasar, dan menyusun strategi pemasaran yang lebih terarah.

Bahtera dkk. (2025) melaporkan pelatihan *branding* pada UMKM di Sidoarjo menghasilkan peningkatan skor evaluasi rata-rata 19,5 poin, dengan 85% peserta berhasil mengimplementasikan strategi *branding* yang konsisten. Bagi UMKM pangan olahan seperti bolu pisang, identitas merek yang kuat menjadi faktor pembeda (*differentiator*) krusial di tengah persaingan yang semakin kompetitif.

2.3 Marketing content dan Perencanaan Konten

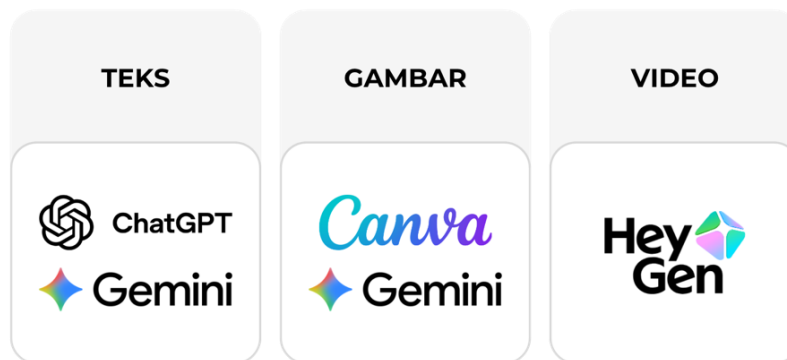
Marketing content adalah strategi pemasaran yang berpusat pada penciptaan dan distribusi konten yang bernilai, relevan, dan konsisten untuk menarik serta mempertahankan audiens. Bagi UMKM kuliner, ekosistem konten mencakup konten produk, edukasi, hiburan, dan testimoni masing-masing dengan format, *hook*, dan *call-to-action* (CTA) yang berbeda. Rahma Asyiffa dkk. (2025) menegaskan bahwa integrasi strategi digital secara sistematis dapat meningkatkan eksistensi merek dan menjangkau pasar yang lebih luas. Utami (2024) menambahkan bahwa pelatihan konten berkualitas untuk UMKM mencakup lima tahap yaitu identifikasi, perencanaan, pelatihan, *workshop*, dan evaluasi yang menekankan pentingnya kemampuan UMKM dalam membuat konten relevan, menarik, dan mampu membangun citra merek melalui *copywriting* dan AI.

2.4 AI Generatif dalam Marketing content

AI generatif telah mengubah lanskap pemasaran digital secara fundamental. Grewal *et al.* (2025) menegaskan bahwa AI generatif mengubah cara pemasar berinteraksi dengan pelanggan melalui pembuatan konten teks, gambar, dan video. Islam *et al.* (2024) memperkenalkan kerangka MARK-GEN yang memberikan cara terstruktur memanfaatkan AI generatif untuk membuat materi pemasaran digital, sementara Wahid *et al.* (2023) menunjukkan bahwa AI generatif relevan dalam *marketing content* karena memengaruhi proses penciptaan konten, *platform* pemasaran digital, dan keterlibatan pelanggan.

Dalam format visual, Hartmann *et al.* (2024) menunjukkan bahwa gambar yang dihasilkan AI dapat menyamai kualitas gambar buatan manusia dalam konteks pemasaran, dan Heitmann (2024) menegaskan bahwa AI generatif mengubah cara pembuatan konten pemasaran termasuk format video. Secara spesifik, tools AI untuk pemasaran UMKM terbagi atas: teks (ChatGPT, Gemini, Copilot), gambar (DALL-E, Leonardo AI, Canva Magic Media), dan video (D-ID, HeyGen). Mekanisme kerjanya mengikuti alur: Data → Analisa → *Content Idea* → *Content Plan*, alur ini dapat membuat UMKM merancang konten yang lebih tepat sasaran secara efisien. Meski demikian, konten yang dihasilkan AI tetap perlu diperiksa untuk memastikan kesesuaiannya dengan kondisi nyata produk (Grewal *et al.*, 2025).

Ekosistem perangkat AI generatif yang digunakan dalam kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 2. Gambar tersebut memperlihatkan pengelompokan perangkat berdasarkan fungsi utama, yaitu pembuatan teks, gambar, dan video, sehingga peserta dapat memahami peran masing-masing alat dalam proses *marketing content* UMKM.



Gambar 2. Ekosistem *Tools* AI Generatif yang Digunakan dalam *Workshop* (Materi PKM, 2026).

2.5 Prompt Engineering untuk UMKM

Keberhasilan memanfaatkan AI generatif sangat bergantung pada efektivitas *prompt* yang digunakan. Secara sederhana, *prompt* adalah perintah atau masukan teks yang diberikan pengguna agar model *machine learning* menghasilkan respons yang sesuai (Liu *et al.*, 2026). Menurut OpenAI (n.d.), *prompt* yang baik harus jelas, spesifik, memiliki konteks yang memadai, serta dapat disempurnakan secara bertahap. Bagi UMKM, perintah singkat seperti "buatkan *caption* produk" tidak akan memberikan hasil maksimal. Instruksi yang efektif memuat detail mengenai jenis produk, target audiens, tujuan konten, gaya bahasa, *platform*, format luaran, hingga ajakan bertindak. Sebagai contoh, *prompt* untuk produk kuliner bolu pisang idealnya mencantumkan nama produk, keunggulan rasa, target pembeli, lokasi usaha, suasana yang ingin dibangun, dan pilihan pemesanan. Semakin jelas informasi yang diberikan, semakin akurat draf konten yang dihasilkan (Liu *et al.*, 2026). Oleh karena itu, kemampuan menyusun *prompt* yang berkualitas kini menjadi bagian penting dari literasi AI yang perlu dimiliki pelaku UMKM (Knoth *et al.*, 2024).

2.6 Pelatihan Digital UMKM: Pendekatan dan Evaluasi

Penggunaan teknologi digital oleh UMKM tidak cukup didukung oleh ketersediaan perangkat atau aplikasi. Pelaku usaha juga perlu memiliki kemampuan untuk memahami dan menerapkannya secara efektif. Pelatihan digital menjadi pendekatan yang tepat karena menggabungkan penjelasan konsep, demonstrasi, praktik langsung, dan evaluasi pemahaman peserta. Indrabayu dkk. (2020) menunjukkan bahwa pengenalan BMC dan *social media marketing* mampu meningkatkan kemampuan pengusaha mikro memanfaatkan media sosial, sementara Utami (2024) menekankan pentingnya kemampuan UMKM membuat konten yang relevan melalui pemanfaatan AI.

Untuk menilai efektivitas pelatihan, *pre-test* dan *post-test* digunakan sebagai instrumen yang mengukur perubahan pemahaman peserta secara terukur. *Pre-test* diberikan sebelum pelatihan untuk mengetahui pengetahuan awal, sedangkan *post-test* diberikan setelah pelatihan untuk mengukur perubahan pemahaman. Nugroho dan Muchran (2023) menggunakan pendekatan ini dalam pelatihan kewirausahaan dan digital *marketing* UMKM, kemudian menganalisis hasilnya secara deskriptif untuk melihat peningkatan pengetahuan peserta. Mokobombang dkk. (2025) menggunakan pendekatan serupa dalam pendampingan UMKM berbasis *value proposition* dengan hasil peningkatan pemahaman peserta yang signifikan. Berbeda dengan kegiatan pendampingan sebelumnya yang umumnya berfokus pada satu aspek, seperti pengembangan model bisnis dan pemasaran media sosial (Indrabayu dkk., 2024a), strategi *branding* (Bahtera dkk., 2025), atau pelatihan digital *marketing* secara umum (Nugroho & Muchran, 2023), program ini

mengintegrasikan penguatan identitas merek, perencanaan *marketing content*, dan pemanfaatan *Generative AI* dalam satu model pendampingan yang utuh. Integrasi ketiga komponen tersebut menjadi keunikan sekaligus kontribusi program ini dalam memperkuat kapasitas pemasaran digital UMKM lokal.

3. Metode

3.1 Peserta dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan PKM dilaksanakan pada Jumat, 17 April 2026 di lokasi UMKM Bolu Pisang Rezky, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Peserta adalah 9 pelaku UMKM yang direkrut melalui koordinasi dengan mitra. Adapun kriteria peserta:

- a. Pelaku UMKM aktif dengan produk utama bolu pisang.
- b. Memiliki atau berencana memiliki akun media sosial untuk promosi.
- c. Bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

3.2 Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan dalam format *full-day workshop* dengan tiga tahap. Tahap persiapan mencakup koordinasi mitra, identifikasi kondisi pemasaran eksisting, penyusunan materi, dan pengembangan instrumen evaluasi. Tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Tahap identifikasi masalah mitra
- b. Tahap persiapan kegiatan
- c. Tahap pelaksanaan *workshop*
- d. Tahap evaluasi
- e. Tahap tindak lanjut

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahap, yaitu identifikasi masalah mitra, persiapan, pelaksanaan *workshop*, evaluasi, dan tindak lanjut. Tahap identifikasi masalah dilakukan melalui observasi awal, wawancara informal dengan pemilik UMKM, dan peninjauan akun Facebook mitra. Tahap persiapan mencakup penyusunan materi, pengembangan instrumen *pre-test* dan *post-test*, serta koordinasi teknis dengan mitra. Tahap pelaksanaan meliputi penyampaian materi branding, pengenalan AI generatif, praktik penyusunan *prompt*, pembuatan *content plan*, pembuatan gambar promosi, dan pembuatan video berbasis AI. Tahap evaluasi dilakukan melalui *pre-test*, *post-test*, dan observasi selama sesi *hands-on*. Tahap tindak lanjut dirancang dalam bentuk pendampingan selama tiga bulan.

3.3 Materi Workshop

Materi disusun dalam empat modul yaitu Modul 1 (Identifikasi Masalah dan Branding UMKM) membahas kondisi pemasaran eksisting mitra, konsep identitas merek, elemen visual *branding*, dan strategi penguatan. Modul 2 (Memulai AI untuk Pemasaran) membahas empat langkah praktis dimulai dengan tentukan tujuan, pilih *tools*, bangun tim, dan implementasi. Selanjutnya kriteria pemilihan *tools* (kebutuhan spesifik, kemudahan penggunaan, integrasi, dan harga). Modul 3 (Pembuatan Konten dengan AI) dimulai dengan praktik ChatGPT/Gemini untuk *caption*, *headline*,

dan *content plan* 30 hari, dilanjutkan penggunaan Canva/Gemini untuk foto produk berbasis *prompt* dan terakhir HeyGen untuk konten video. Modul 4 (Tips dan Trik AI) membahas data berkualitas, integrasi lintas kanal, dan keseimbangan AI–manusia.

Tahapan praktis memulai pemanfaatan AI untuk pemasaran dijelaskan melalui Gambar 3. Tahapan ini digunakan sebagai panduan peserta dalam menentukan tujuan promosi, memilih perangkat AI yang sesuai, menyiapkan kebutuhan konten, dan mengimplementasikan hasilnya pada kanal digital UMKM.



Gambar 3. Tahapan Memulai AI untuk Pemasaran (materi *workshop* PKM, 2026).

3.4 Metode Pre-test dan Post-test

Instrumen evaluasi terdiri dari dua bagian. Bagian A: 10 soal pilihan ganda mencakup langkah memulai AI, mekanisme AI, *tools* AI untuk teks dan gambar, teknik *prompt*, manfaat testimoni dan rencana konten, pentingnya foto produk, dan langkah implementasi. Skor 0–10 dikonversi ke skala 0–50. Bagian B: 5 pernyataan Likert 1–5 mengukur sikap dan kesiapan adopsi AI, meliputi pemahaman manfaat AI, pentingnya tujuan promosi, efektivitas *prompt*, kesadaran bahwa hasil AI perlu diperiksa, dan kesiapan penggunaan AI. Skor 5-25 dikonversi ke skala 0-50, sehingga total skor gabungan berkisar 0-100. Kategorisasi yang digunakan yaitu: Sangat Baik (≥ 85), Baik (70-84), Cukup (55-69), dan Kurang (< 55).

Instrumen ini disusun oleh tim pelaksana berdasarkan materi *workshop* dan tujuan pembelajaran kegiatan. Aspek yang diukur mencakup tiga hal utama: (1) pengetahuan konseptual tentang AI dan pemasaran digital, (2) keterampilan praktis dalam menyusun *prompt* dan merancang konten, serta (3) sikap dan kesiapan peserta dalam mengadopsi AI untuk kebutuhan promosi usaha. Ketiga aspek ini selaras langsung dengan tiga tujuan *workshop*, yaitu meningkatkan pemahaman peserta terhadap *branding*, membekali keterampilan *marketing content* berbasis AI generatif, dan mendorong aktivasi kanal digital UMKM.

3.5 Teknik Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (*mean*, minimum, maksimum, standar deviasi). Peningkatan Bagian A (pengetahuan) dan Bagian B (sikap/kesiapan) dianalisis secara terpisah. Analisis kualitatif dilakukan melalui observasi langsung selama sesi *hands-on* untuk menangkap pengalaman dan hambatan peserta. Pendekatan ini sejalan dengan metode evaluasi pelatihan UMKM yang digunakan oleh Nugroho dan Muchran (2023) serta Mokobombang dkk. (2025).

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Profil Peserta

Identifikasi awal terhadap kondisi pemasaran mitra menunjukkan tiga karakteristik utama, yaitu:

- Produk sudah dikenal dan diterima pasar lokal sebagai produk unggulan.
- Pola pemasaran masih mengandalkan *word of mouth* meski ada peluang besar untuk ekspansi ke kanal digital.
- Akun Facebook sudah dimiliki namun belum digunakan secara aktif.

Sebelum pelatihan, tidak ada peserta yang pernah menggunakan *tools* AI generatif untuk keperluan promosi usaha. Profil ini menunjukkan bahwa tantangan utama mitra bukan pada kualitas produk, melainkan pada kapasitas pemasaran digital dan literasi AI.

4.2 Hasil Pre-Test

Hasil pengukuran awal peserta disajikan pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan skor *pre-test* masing-masing peserta pada aspek pengetahuan dan sikap/kesiapan sebelum mengikuti *workshop*. Rata-rata skor *pre-test* keseluruhan adalah 87,5 dari skala 100, dengan skor minimum 72,5 dan maksimum 100,0. Distribusi kategori menunjukkan 4 dari 9 peserta (44,4%) berada pada kategori Sangat Baik sebelum pelatihan, sementara 5 peserta (55,6%) pada kategori Baik (70-84). Rata-rata skor Bagian A (pengetahuan) adalah 43,3/50 dan Bagian B (sikap) sebesar 44,2/50. Analisis per butir soal mengungkap satu kelemahan signifikan: Q2 tentang mekanisme AI hanya dijawab benar oleh 3 dari 9 peserta (33,3%), hal ini mengindikasikan miskonsepsi yang menjadi fokus utama materi *workshop*.

Tabel 1. Skor *Pre-Test* per Peserta

Responden	Skor A	Skor B	Total	Kategori
R1	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
R2	45,0	47,5	92,5	Sangat Baik
R3	40,0	42,5	82,5	Baik
R4	45,0	37,5	82,5	Baik
R5	40,0	37,5	77,5	Baik
R6	35,0	45,0	80,0	Baik
R7	35,0	37,5	72,5	Baik
R8	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
R9	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
Rata-Rata	43,3	44,2	87,5	Baik–Sangat Baik

4.3 Hasil Post-Test

Hasil pengukuran nilai peserta setelah kegiatan disajikan pada Tabel 2. Data pada tabel tersebut digunakan untuk melihat perubahan pemahaman dan kesiapan peserta setelah menerima materi serta mengikuti praktik langsung. Rata-rata skor *post-test* meningkat menjadi 91,1 (+3,6 poin dari *pre-test*). Skor minimum 75,0 dan maksimum 100,0. Proporsi peserta berkategori Sangat Baik

meningkat dari 4 orang (44,4%) menjadi 7 orang (77,8%). Rata-rata skor Bagian B meningkat dari 44,2 menjadi 48,3/50 (+4,1 poin). Item B4 ("Hasil AI tetap perlu diperiksa dan disesuaikan") mencatat peningkatan tertinggi dari 4,44 menjadi 4,89, berkaitan langsung dengan prinsip keseimbangan AI-manusia yang diajarkan dalam Modul 4.

Tabel 2. Skor *Post-Test* per Peserta

Responden	Skor A	Skor B	Total	Kategori
R1	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
R2	45,0	50,0	95,0	Sangat Baik
R3	35,0	50,0	85,0	Sangat Baik
R4	45,0	47,5	92,5	Sangat Baik
R5	45,0	50,0	95,0	Sangat Baik
R6	25,0	50,0	75,0	Baik
R7	40,0	37,5	77,5	Baik
R8	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
R9	50,0	50,0	100,0	Sangat Baik
Rata-Rata	42,8	48,3	91,1	Sangat Baik

4.4 Analisis Peningkatan Pemahaman

Perbandingan skor *pre-test* dan *post-test* setiap peserta ditampilkan pada Tabel 3. Tabel ini menjadi dasar analisis peningkatan pemahaman peserta sekaligus menunjukkan adanya peserta yang mengalami peningkatan, stagnasi, maupun penurunan skor. Dari 9 peserta, 5 mencatat peningkatan skor total, 3 mempertahankan skor sempurna 100,0, dan 1 peserta mengalami penurunan dari 80,0 menjadi 75,0. Peningkatan terbesar terjadi +17,5 poin: 77,5 → 95,0, diikuti +10,0 dan +5,0. Penurunan skor terjadi eksklusif pada Bagian A (7 → 5 soal benar), sementara Bagian B justru mencapai skor sempurna (50,0), kemungkinan disebabkan kelelahan di akhir sesi. Secara keseluruhan, 8 dari 9 peserta (88,9%) mempertahankan atau meningkatkan skor.

Tabel 3. Perbandingan Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* per Peserta

Responden	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	Delta (Δ)	Tren	Kategori Post
R1	100,0	100,0	0,0	=	Sangat Baik
R2	92,5	95,0	+2,5	↑	Sangat Baik
R3	82,5	85,0	+2,5	↑	Sangat Baik
R4	82,5	92,5	+10,0	↑	Sangat Baik
R5	77,5	95,0	+17,5	↑	Sangat Baik
R6	80,0	75,0	-5,0	↓	Baik
R7	72,5	77,5	+5,0	↑	Baik
R8	100,0	100,0	0,0	=	Sangat Baik
R9	100,0	100,0	0,0	=	Sangat Baik

Rata-Rata	87,5	91,1	+3,6	↑	Sangat Baik
------------------	-------------	-------------	-------------	----------	--------------------

4.5 Diskusi Efektivitas Pelatihan

Rata-rata skor Bagian B untuk setiap item pernyataan disajikan pada Tabel 4. Data tersebut digunakan untuk menganalisis perubahan sikap dan kesiapan peserta dalam mengadopsi AI generatif untuk promosi produk. Sedangkan untuk dokumentasi sesi praktik langsung peserta ditampilkan pada Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan keterlibatan peserta saat menggunakan AI generatif untuk membuat *content plan* dan materi visual promosi produk bolu pisang.

Tabel 4. Rata-Rata Skor Bagian B Per Item (Skala Likert 1–5)

Pernyataan Bagian B	Pre	Post	Delta
B1 – AI membantu promosi lebih mudah dan efektif	4,56	4,78	+0,22
B2 – Penting menentukan tujuan sebelum menggunakan AI	4,56	4,89	+0,33
B3 – <i>Prompt</i> yang jelas menghasilkan output AI lebih baik	4,56	4,89	+0,33
B4 – Hasil AI perlu diperiksa dan disesuaikan	4,44	4,89	+0,44
B5 – Siap menggunakan AI untuk promosi produk	4,56	4,89	+0,33
Rata-Rata (dari maks. 5,00)	4,54	4,87	+0,33

Terdapat beberapa temuan kunci. Pertama, tingginya skor *pre-test* (rata-rata 87,5) mengindikasikan peserta sudah memiliki pengetahuan dasar yang baik terutama pada soal tujuan promosi, manfaat foto produk, dan langkah implementasi. Ini konsisten dengan observasi bahwa sebagian peserta sudah familiar dengan nama tools AI meski belum memahami mekanismenya. Kedua, Q2 tentang mekanisme AI tetap berada di angka 33,3% jawaban benar pada *pre-test* maupun *post-test*, menunjukkan bahwa materi "Bagaimana AI Mencari Pelanggan" dengan alur Data → Analisa → *Content Idea* → *Content Plan* memerlukan pendekatan pedagogi yang lebih eksploratif, ini sejalan dengan pentingnya *prompt engineering* yang ditekankan oleh Federiakin *et al.* (2024) dan Knoth *et al.* (2024) sebagai keterampilan abad ke-21 yang perlu dilatih secara iteratif.



Gambar 4. Sesi *Hands-On* Peserta UMKM Menggunakan AI Generatif untuk *Content Plan* dan untuk Foto Produk (Dokumentasi Tim PKM, 17 April 2026).

Selanjutnya, temuan yang ketiga yaitu peningkatan item B4 yang tertinggi (+0,44) berkaitan langsung dengan prinsip "keseimbangan AI–manusia" dalam Modul 4: bahwa AI harus dipandang

sebagai asisten yang meningkatkan pemikiran kognitif, bukan pengganti pemilik usaha (Haleem *et al.*, 2022). Keempat, sesi *hands-on* membuat *content plan* 30 hari dengan ChatGPT dan foto produk dengan Canva & Gemini menjadi sesi dengan keterlibatan peserta tertinggi, konsisten dengan laporan Innawa (2025) dan Utami (2024) tentang efektivitas pendekatan praktik langsung. Kelima, kesiapan adopsi yang tinggi (Bagian B rata-rata 4,87/5,00) selaras dengan data PwC (2026) bahwa 69% masyarakat Indonesia telah pernah menggunakan AI.

Meski demikian, kenaikan 3,6 poin perlu dilihat lebih dalam. Ada tiga hal yang membuat angka ini tampak kecil. Pertama, tiga peserta (R3, R4, R6) sudah mendapat skor sempurna 100,0 sejak *pre-test*, sehingga memang tidak ada ruang untuk naik. Kalau ketiganya tidak dihitung, rata-rata kenaikan enam peserta lainnya sebetulnya mencapai 6,0 poin. Kedua, rata-rata Bagian A (pengetahuan) sedikit turun dari 43,3 menjadi 42,8 — dipicu oleh Q2 yang tidak bergerak dan penurunan skor R8 yang kemungkinan karena kelelahan di sesi akhir. Ketiga, kenaikan total 3,6 poin itu seluruhnya berasal dari Bagian B yang naik 4,1 poin. Jadi kenaikan keseluruhan yang terkesan kecil lebih banyak disebabkan oleh keterbatasan statistik dan satu butir soal yang memang butuh pendekatan berbeda, bukan karena *workshop* kurang efektif. Perubahan paling nyata justru terjadi pada sikap dan kesiapan peserta dan itu yang paling menentukan apakah AI benar-benar akan dipakai dalam usaha mereka ke depannya.

4.6 Keterbatasan dan Rencana Tindak Lanjut

Beberapa keterbatasan perlu dicatat yaitu jumlah peserta 9 orang membatasi generalisasi, *post-test* segera setelah pelatihan belum mengukur retensi jangka menengah, Q2 tidak meningkat, menunjukkan kebutuhan pendekatan pedagogi yang berbeda, dan aktivasi akun Facebook UMKM belum terpantau pada periode evaluasi ini. Rencana tindak lanjut meliputi program pendampingan tiga bulan pasca pelatihan (kunjungan berkala + grup WhatsApp), sesi *refreshment* dua minggu pasca-pelatihan dengan fokus pendalaman mekanisme AI menggunakan kasus nyata produk bolu pisang, pendampingan aktivasi Facebook dan pembuatan konten perdana, serta monitoring konten mandiri peserta. Rencana ini sejalan dengan rekomendasi Nugroho dan Muchran (2023) serta Mokobombang dkk. (2025) tentang pentingnya bimbingan pasca pelatihan.

5. Kesimpulan

Workshop PKM "Bolu Pisang Go Digital" yang dilaksanakan pada 17 April 2026 bersama UMKM Bolu Pisang Rezky di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat berhasil meningkatkan literasi digital dan kesiapan adopsi AI generatif peserta secara terukur. Rata-rata skor *post-test* (91,1) meningkat dari *pre-test* (87,5), dengan proporsi peserta berkategori Sangat Baik meningkat dari 44,4% menjadi 77,8%. Peningkatan paling signifikan terjadi pada sikap dan kesiapan adopsi AI (Bagian B: 4,54 → 4,87 per item), terutama kesadaran bahwa hasil AI perlu diperiksa (+0,44). Ini merupakan indikator terpenting bahwa peserta tidak hanya antusias, tetapi memiliki literasi kritis terhadap batas kemampuan AI.

Pendekatan *workshop* yang menggabungkan materi *prompt engineering*, praktik membuat *content plan* dan foto produk berbasis AI, serta tips keseimbangan AI – manusia terbukti efektif mengubah perspektif peserta. Perspektif bahwa *tools* AI seperti ChatGPT, DALL-E, dan HeyGen dapat dimanfaatkan tanpa latar belakang teknis, cukup dengan tujuan yang spesifik dan *prompt* yang jelas. Temuan Q2 yang stagnan menjadi agenda penting untuk sesi pendampingan lanjutan, dengan

fokus pendalaman mekanisme AI melalui pendekatan kasus nyata produk bolu pisang. Program pendampingan tiga bulan direncanakan untuk memastikan keberlanjutan penerapan, khususnya melalui aktivasi akun Facebook UMKM Bolu Pisang Rezky dan produksi konten digital yang konsisten.

Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan pendanaan melalui Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS. Apresiasi disampaikan kepada Departemen Teknik Informatika UNHAS, mitra UMKM Bolu Pisang Rezky beserta seluruh peserta serta seluruh panitia pelaksana dan narasumber yang telah memungkinkan terlaksananya kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Angraini, D., Riady, Y., Pratama, A., Sadria, A., dan Rosmiati. (2024). Transformasi Digital dalam Meningkatkan Daya Saing Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Indonesia: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Eklektik: Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Kewirausahaan*.
- Bahtera, N. T., Salam, M. D., dan Prassetyo, S. (2025). Pemberdayaan UMKM Sidoarjo: Promosi Digital dengan Canva, Capcut, dan Strategi Branding. *Jurnal Abdi Insani*, 12(6), 2719–2727.
- Direktorat Jenderal Perbendaharaan Kementerian Keuangan. (2024). *UMKM Hebat, Perekonomian Nasional Meningkat*. Diakses dari <https://djpb.kemenkeu.go.id/kppn/curup/id/data-publikasi/artikel/2885-umkm-hebat>
- DataReportal. (2024). *Digital 2024: Indonesia*. Diakses dari <https://datareportal.com/reports/digital-2024-indonesia>
- Fauzan, A. (2024). Penguatan Pemasaran Digital UMKM Keripik Pisang di Desa Pappandangan, Polewali Mandar. *Jurnal Macoa, ITBM Polewali Mandar*.
- Federiakina, D., Molerov, D., Zlatkin-Troitschanskaia, O., and Maur, A. (2024). *Prompt Engineering as a New 21st Century Skill*. *Frontiers in Education*, 9, 1366434. doi:10.3389/educ.2024.1366434
- Grewal, D., Satornino, C. B., Davenport, T., and Guha, A. (2025). How Generative AI Is Shaping the Future of Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 53, 702–722. doi:10.1007/s11747-024-01064-3
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., Singh, R. P., and Suman, R. (2022). Artificial Intelligence (AI) Applications for Marketing: A Literature-Based Study. *International Journal of Intelligent Networks*, 3, 119–132. doi:10.1016/j.ijin.2022.08.005
- Hartmann, J., Exner, Y., and Domdey, S. (2024). The Power of Generative Marketing: Can Generative AI Create Superhuman Visual Marketing Content? *International Journal of Research in Marketing*, 42(1), 13–31. doi:10.2139/ssrn.4597899
- Heitmann, M. (2024). Generative AI for Marketing Content Creation: New Rules for an Old Game. *NIM Marketing Intelligence Review*, 16(1), 10–17. doi:10.2478/nimmir-2024-0002
- Hermawan, dan Suharsono. (2023). Strategi Branding Membangun Brand Identity pada UMKM. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*.
- ININNAWA: Jurnal Pengabdian Masyarakat. (2025). Peningkatan Kapasitas Manajemen UMKM melalui Pelatihan Digital Marketing. Universitas Negeri Makassar, 03(02).

- Indrabayu, Areni, I. S., Nurtanio, I., Yohannes, C., Tahir, Z., Bustamin, A., Imran, A., dan Mar'atuttahirah. (2020). Business Model Canvas dan Social Media Marketing untuk Meningkatkan Kapasitas Pengusaha Mikro di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Tepat*, 3(1), 150–156. doi:10.25042/jurnal_tepat.v3i1.72
- Indrabayu, Warni, E., Munir, A. Z., Basri, Anisah, S. N., dan Ibrahim, R. N. (2024a). Implementasi BMC dan Social Media Marketing di UMKM Gonda Mangrove Park Desa Laliko Polewali Mandar. *Jurnal Sipissangngi*, 4(2), 125–131. doi:10.35329/jurnal.v4i2.5089
- Indrabayu, Munir, A. R., Basri, Ibrahim, R. N., dan Anisah, S. N. (2024b). Penerapan Strategi Pengembangan Usaha Berbasis BMC dengan Tren Digital pada UKM Risolle Indonesia Kota Pare-Pare. *Jurnal Sipissangngi*, 4(3), 249–257. doi:10.35329/jurnal.v4i3.5803
- Islam, T., Miron, A., Nandy, M., Choudrie, J., Liu, X., dan Li, Y. (2024). Transforming Digital Marketing with Generative AI. *Computers*, 13(7), 168. doi:10.3390/computers13070168
- Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi). (2024). Tahun 2024, Indonesia Targetkan 30 Juta Pelaku UMKM Adopsi Teknologi Digital. Diakses dari <https://www.komdigi.go.id/berita/pengumuman/detail/>
- Kemendikop UKM. (2023). Laporan UMKM Indonesia. Jakarta: Kementerian Koperasi dan UKM.
- Knuth, N., Tolzin, A., Janson, A., and Leimeister, J. M. (2024). AI Literacy and Its Implications for *Prompt Engineering* Strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100225. doi:10.1016/j.caeai.2024.100225
- Liu, Y. Y., Zheng, Z., and Zhang, F. (2026). A Comprehensive Taxonomy of *Prompt Engineering* Techniques for Large Language Models. *Frontiers in Computer Science*, 20, 2003601. doi:10.1007/s11704-025-50058-z
- Mokobombang, N. N. R. A., Wardhani, T. P. M., Anwar. (2025). Pendampingan Value Proposition Produk Unggulan UMKM Desa Lapeo (BUMDes Menara Paindo). *Jurnal Sipissangngi*, 5(2), 130–137. doi:10.35329/jp.v5i2.6174
- Nugroho, G. S., dan Muchran, M. (2023). Pelatihan Kompetensi Kewirausahaan dan Digital Marketing guna Mengoptimalkan Penjualan UMKM di Desa Wisata Jipangan. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(3), 603–610. doi:10.33394/jpu.v4i3.7990
- OpenAI. (n.d.). Best Practices for *Prompt Engineering* with the OpenAI API. Diakses dari <https://help.openai.com/en/articles/6654000>
- Rahma Asyiffa, M., Abdul Rozak, W., dan Hadi, R. (2025). Strategi Pemasaran Digital dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*.
- Utami. (2024). Pelatihan Konten Berkualitas dan Digital Marketing untuk UMKM. [Jurnal Pengabdian].
- Wahid, R., Mero, J., & Ritala, P. (2023). Written by ChatGPT, Illustrated by Midjourney: Generative AI for *Marketing content*. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 35(8), 1813–1822. doi:10.1108/APJML-10-2023-994
- Ziólkowska, M. J. (2021). Digital Transformation and Marketing Activities in Small and Medium-Sized Enterprises. *Sustainability*, 13(5), 2512. doi:10.3390/su13052512

Desain Ruang Komunal Ramah Difabel di Perumahan Unhas Antang Kota Makassar

Samsuddin Amin^{*}, Nurmaida Amri, Idawarni, M. Yahya, Edward Syarif, Nurul Nadjmi, Aqila Husnul Fadia Abdy, Nurhikmah Jufri
Departemen Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
samsuddin@unhas.ac.id^{*}

Abstrak

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk merancang ruang komunal yang inklusif dan ramah bagi penyandang disabilitas di Perumahan Unhas Antang. Saat ini, fasilitas komunal di kawasan tersebut belum sepenuhnya memenuhi prinsip aksesibilitas secara universal, sehingga membatasi partisipasi sosial penyandang disabilitas dalam kehidupan bermasyarakat. Pengabdian ini dilakukan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan warga, penyandang disabilitas, dan pemangku kepentingan lainnya. Kegiatan utama meliputi survei lapangan untuk mengidentifikasi hambatan fisik, diskusi kelompok terfokus (FGD) untuk menggali kebutuhan pengguna, serta penyusunan desain prototipe ruang komunal berdasarkan prinsip *universal design*. Analisis yang digunakan adalah analisis perbandingan terhadap pemahaman dan penerimaan terhadap ruang komunal ramah lingkungan dan pemahaman dan penerimaan responden mengenai ruang komunal sebagai keharusan bagi lingkungan perumahan yang inklusif. Hasil kegiatan ini berupa rekomendasi desain ruang komunal yang dapat diakses oleh semua kalangan, termasuk jalur landai, area duduk ergonomis, dan sistem informasi visual/auditif. Selain memberikan solusi desain, kegiatan ini juga mendorong kesadaran kolektif tentang pentingnya lingkungan inklusif. Kegiatan ini diharapkan menjadi model pengembangan kawasan perumahan yang ramah difabel, serta memperkuat kolaborasi antara akademisi dan masyarakat dalam mewujudkan lingkungan yang berkelanjutan bagi semua dalam konteks berkeadilan.

Kata Kunci: Ruang Komunal; Desain Inklusif; Difabel; Kesadaran Kolektif; Perumahan Unhas Antang.

Abstract

The purpose of this community service activity is to design an inclusive communal space which accommodates the needs of people with disabilities in Unhas Housing in Antang. Currently, the communal space that's available in the area has not satisfied the universal principle of accessibilities, thus limiting the social participation for people with disabilities in community life. This community service is conducted through a participative approach which involves the residents in the area, people with disabilities, and other stakeholders. This activity mainly involves field survey to identify physical barriers, focused group discussion to identify the users' needs, and the development of a design prototype for the communal space which fits the universal accessibility design principles. This activity is analyzed through comparison between the knowledge and the approval of an inclusive communal space, and through the comparison between knowledge and the approval of the respondents in regards to the needs of the communal space in an inclusive housing environment. The result of this activity is a design recommendation for a communal space that could be accessed by every group, which includes several facilities such as a ramp, ergonomic seating area, and an audiovisual information system. Aside from giving a design solution, this activity also promotes collective awareness towards the importance of an inclusive environment. This activity aims to be a model for the development of an inclusive housing environment, and to promote collaboration between academics and the community in realizing an environment that's just and sustainable for all members of the community.

Keywords: Communal Space; Inclusive Design; Disability; Collective Awareness; Unhas Antang Housing.

1. Pendahuluan

Aksesibilitas ruang publik merupakan bagian penting dalam mewujudkan inklusivitas sosial, khususnya bagi penyandang disabilitas. Ruang komunal idealnya menjadi tempat yang dapat diakses dan digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat tanpa terkecuali. Kompleks Unhas Antang,

sebagai salah satu lingkungan yang memiliki berbagai lapisan sosial, belum sepenuhnya memenuhi prinsip-prinsip desain universal yang ramah difabel. Kurangnya fasilitas seperti jalur landai, penanda visual atau braille, serta perabot yang ergonomis bagi pengguna kursi roda menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk perancangan ulang ruang-ruang komunal di kompleks ini. Dengan pendekatan desain partisipatif dan prinsip universal *design*, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan solusi desain ruang komunal yang inklusif, fungsional, dan nyaman bagi semua kalangan, termasuk penyandang disabilitas.

Penyandang disabilitas merupakan bagian integral dari masyarakat yang memiliki hak yang sama untuk mengakses, berpartisipasi, dan berinteraksi dalam kehidupan sosial, ekonomi, serta budaya. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa aksesibilitas bagi difabel di ruang-ruang publik, termasuk di lingkungan perumahan, masih menghadapi berbagai kendala. Banyak fasilitas umum dan ruang komunal yang belum sepenuhnya memenuhi standar ramah difabel, sehingga membatasi aktivitas dan partisipasi sosial kelompok ini.

Desain ruang komunal yang ramah difabel sangat penting untuk mewujudkan lingkungan inklusif, di mana setiap individu, tanpa memandang keterbatasan fisik, dapat beraktivitas secara mandiri dan nyaman. Konsep desain universal menekankan pentingnya aksesibilitas pada setiap elemen ruang, mulai dari dimensi ruang, lebar pintu, penggunaan *ramp*, hingga fasilitas pendukung lainnya, agar dapat digunakan oleh semua orang, termasuk penyandang disabilitas. Implementasi desain ini tidak hanya meningkatkan kualitas hidup difabel, tetapi juga memperkuat nilai kebersamaan dan solidaritas sosial di lingkungan perumahan.

Tujuan sesungguhnya dari kegiatan pengabdian ini meliputi: (1) Mengidentifikasi permasalahan aksesibilitas ruang komunal di Kompleks Unhas Antang; (2) Merancang prototipe desain ruang komunal yang ramah difabel berdasarkan hasil kajian lapangan dan kebutuhan pengguna; dan (3) Memberikan rekomendasi implementasi desain inklusif kepada pihak pengelola kompleks perumahan.

Perumahan Unhas Antang di Kota Makassar merupakan salah satu kawasan hunian yang memiliki potensi besar untuk menerapkan konsep ruang komunal ramah difabel. Namun, hingga saat ini, belum terdapat desain ruang komunal yang secara khusus memperhatikan kebutuhan aksesibilitas bagi difabel. Hal ini berpotensi menimbulkan hambatan dalam interaksi sosial dan mengurangi kesempatan difabel untuk berpartisipasi aktif dalam kehidupan bermasyarakat.

Dalam pelaksanaan pengabdian ini, kami bermitra dengan Komunitas Ibu-Ibu Pemerhati Ruang Komunal Kompleks Unhas Antang Kelurahan Biring Romang. Komunitas ini adalah himpunan ibu rumah tangga yang berada di Kompleks Unhas Antang yang bergerak dalam bidang advokasi isu penyediaan dan penggunaan ruang komunal di Kompleks Unhas Antang. Jumlah peserta yang ikut serta dalam proses pengabdian ini ada 36 orang. Hasil kegiatan pengabdian untuk mitra kami berupa rekomendasi desain ruang komunal yang dapat diakses oleh semua kalangan, termasuk jalur landai, area duduk ergonomis, dan sistem informasi visual/auditif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini diarahkan pada upaya untuk merancang desain ruang komunal yang ramah difabel di Perumahan Unhas Antang, Kota Makassar. Melalui pendekatan partisipatif dan penerapan standar aksesibilitas, diharapkan desain yang dihasilkan dapat menjadi model ruang komunal inklusif yang dapat direplikasi di lingkungan perumahan lain, serta meningkatkan kualitas hidup dan kemandirian penyandang disabilitas di Kota Makassar.

2. Latar Belakang

Desain ruang komunal ramah difabel di lokasi pengabdian sesungguhnya bukan hanya dari aspek fisik semata, melainkan juga upaya untuk memberikan ruang berekspresi bagi penyandang disabilitas dalam konteks upaya memanusiakan manusia. Beberapa teori/referensi berbasis ilmiah terkait ruang komunal ramah difabel dapat dilihat dari berbagai pandangan ahli sebagaimana diuraikan di bawah ini:

Ruang publik adalah area yang digunakan bersama untuk melaksanakan aktivitas fungsional dan ritual yang mempererat ikatan masyarakat, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam perayaan (Carr *et al.*, 1992). Ruang publik haruslah dapat dinikmati dan ramah bagi semua kalangan, termasuk kalangan penyandang disabilitas.

Penyandang disabilitas merupakan orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental dan atau sensori dengan jangka waktu yang lama sehingga kesulitan dalam berinteraksi untuk berpartisipasi penuh di dalam lingkungan dengan warga negara lainnya dalam memiliki hak yang sama (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas). Hal tersebut sesuai dengan Tujuan ke-11 dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs), yakni berfokus pada pembangunan kota dan permukiman yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan.

Salah satu target tujuan ini adalah memastikan akses universal terhadap ruang publik dan ruang hijau yang aman, inklusif, serta mudah diakses, terutama bagi perempuan, anak-anak, lansia, dan penyandang disabilitas. Menurut data Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tahun 2023, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 22,97 juta jiwa, yang setara dengan sekitar 10% dari total penduduk.

Di Indonesia, hak-hak penyandang disabilitas telah diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2011 tentang Pengesahan *Convention on the Rights of Person with Disabilities*. Dalam kaitannya dengan ruang publik, masyarakat penyandang disabilitas merupakan bagian dari masyarakat yang membutuhkan ruang terbuka publik sebagai tempat rekreasi dan mencari hiburan (Sari dkk., 2025). Namun, meskipun hak-hak penyandang disabilitas telah diatur dalam UUD RI No.19 Tahun 2011, penyediaan ruang-ruang aksesibel bagi penyandang disabilitas masih terhitung rendah, utamanya pada area rural. Menurut Syarifuddin dan Al-Haddar, skor aksesibilitas area urban di Indonesia adalah 3.8 dari 5. Sedangkan pada area rural, hanya sekitar 2.6 dari 5 (Syarifuddin & Al-Haddar, 2023).

Menurut Carr (1992) dalam Darmawan (2007), ruang publik dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe dan karakternya, seperti taman umum (*public park*), lapangan dan plasa (*squares and plazas*), peringatan (*memorial*), pasar (*markets*), jalan (*streets*), tempat bermain (*playground*), ruang komunitas (*community open space*), atrium atau pasar di dalam ruang (*atrium/indoor marketplace*), ruang di lingkup rumah (*found/neighborhood spaces*), tepian air (*waterfront*). Selain itu, ruang publik juga memiliki elemen-elemen desain yang dirancang sebagai penunjang ruang publik (Ramadhan, 2023). Elemen-elemen tersebut antara lain adalah jalur pejalan kaki, utilitas, dan *street furniture*.

Disabilitas berasal dari serapan kata berbahasa Inggris “*disability* atau *disabilities*” yang menggambarkan adanya ketidakmampuan atau kekurangan yang terdapat pada fisik maupun mental, sehingga menyebabkan terjadinya keterbatasan pada pengidapnya untuk melakukan suatu

aktivitas. Ini adalah fenomena yang terbilang kompleks, mencerminkan interaksi antara fitur tubuh seseorang dengan fitur masyarakat yang berada di lingkungan tempat tinggalnya (Pebriyanti, 2020). Penyandang Disabilitas adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya teknologi informasi, dan berdasarkan kesamaan hak (UU RI No. 8, 2016, Bab 1; pasal 1).

Desain universal/desain inklusif adalah pendekatan merancang dan menciptakan ruang, produk, atau lingkungan yang dapat diakses, dipahami, dan digunakan oleh semua orang, terlepas dari usia, situasi, kemampuan atau kondisi disabilitas, tanpa perlu adaptasi maupun desain khusus. Desain universal didefinisikan sebagai salah satu pendekatan yang menjaga faktor keberlanjutan sosial, dimana memberikan hak dan pelayanan yang adil untuk mengakses fasilitas di dalam ekosistem tertentu. Dengan kata lain, tujuan utama desain universal bukan untuk membuat manusia cocok dengan ruang, melainkan untuk membuat ruang yang cocok untuk manusia (Meşhur & Çakmak, 2018). Prinsip desain universal telah terbukti menjadi sumber inspirasi baru bagi arsitek, dalam upaya mencapai desain yang sesuai dengan berbagai macam pengguna. Prinsip desain universal dapat digunakan dalam mengevaluasi desain eksisting, untuk mengetahui karakteristik lingkungan yang lebih bermanfaat (Masruroh dkk., 2015). Adapun prinsip desain universal dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tujuh Prinsip Desain Universal
Sumber: Eslami & Mahmoudi (2016)

No.	Prinsip	Deskripsi
1	Kesetaraan Pengguna	Bermanfaat dan dapat digunakan oleh orang-orang dengan kemampuan yang beragam
2	Fleksibilitas dalam Penggunaan	Mengakomodasi berbagai macam preferensi dan kemampuan dari tiap individu
3	Penggunaan Sederhana dan Intuitif	Rancangan harus mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna, dengan memperhatikan kemampuan dan pengalaman dari pengguna
4	Informasi yang Mudah Dipahami	Mengkomunikasikan informasi yang diperlukan secara efektif kepada pengguna
5	Toleransi terhadap Kesalahan	Desain harus meminimalkan bahaya konsekuensi buruk dari kecelakaan atau tindakan yang tidak diinginkan
6	Upaya Fisik Rendah	Dapat digunakan secara efisien dan nyaman, serta dengan mudah digunakan, sehingga tidak menyebabkan kelelahan
7	Pendekatan Ruang dan Ukuran dalam Penggunaan	Ukuran dan pendekatan ruang disesuaikan dengan ukuran tubuh, postur atau mobilitas pengguna

Desain inklusif harus diintegrasikan ke seluruh proses perancangan, mulai dari konsepsi hingga pengelolaan jangka panjang, agar ruang publik terbuka menjadi aksesibel, adil, dan bermanfaat bagi semua orang.

Inklusivitas dalam ruang publik bukan hanya persoalan aksesibilitas fisik, tetapi juga mencakup dimensi sosial, ekonomi, dan psikologis yang berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat. Ruang

publik inklusif harus menjadi prioritas bagi pemerintah dan perencana kota melalui kebijakan aktif, pendanaan khusus, serta pendekatan desain partisipatif yang melibatkan masyarakat. Kolaborasi antara desainer, arsitek, pembuat kebijakan, organisasi masyarakat, dan pengembang teknologi menjadi kunci dalam menciptakan ruang yang benar-benar inklusif (Gupta *et al.*, 2025).

Dalam konteks desain inklusif, taman kota harus bisa memfasilitasi mobilitas aktivitas pengguna dari semua kalangan. Sebaiknya desain taman harus bisa aksesibel, untuk memenuhi kebutuhan dan kemampuan pengguna yang berbeda-beda.

Desain universal menjadi pendekatan rancang yang dianggap baik, dengan mempertimbangkan kemudahan akses untuk semua kalangan (Atika, 2022). Desain untuk Semua (*Design for All*) merupakan pendekatan yang berupaya menciptakan ruang publik yang inklusif dan dapat diakses oleh semua individu, termasuk penyandang disabilitas, tanpa memerlukan adaptasi tambahan.

Meskipun prinsip ini telah banyak diadopsi di berbagai negara, implementasinya masih menghadapi perbedaan yang signifikan akibat konteks sosial-budaya dan kebijakan yang beragam (Caselli *et al.*, 2024). Taman publik memiliki peran penting bagi kesejahteraan masyarakat, namun sering kali gagal memenuhi kebutuhan penyandang disabilitas, sehingga membatasi penggunaan yang aman dan mandiri. Sangat penting mewujudkan kegiatan sosial dan rekreasi di ruang yang dapat diakses oleh semua orang, sekaligus memberikan wawasan spasial yang berharga (Selanon *et al.*, 2024).

3. Metode

3.1 Eksplorasi Lokasi, Observasi Awal, dan Wawancara Informal

Eksplorasi lokasi dilakukan sebagai langkah awal kegiatan pengabdian, mengingat bahwa terdapat beberapa spot potensial ruang komunal yang ada di lingkungan perumahan yang merupakan lokasi pengabdian.

Dasar pertimbangan pemilihan spot pengabdian antara lain jumlah pelaku aktivitas, intensitas kunjungan aktivitas, dan potensi pengembangan desain spot. Dari beberapa dasar pertimbangan dimaksud, lokasi pengabdian yang dipilih adalah Spot Lapangan Sepakbola Kompleks Unhas Antang yang di dalamnya terdapat beberapa fasilitas penunjang seperti jalur pedestrian keliling lapangan, dan instrumen latihan dan olahraga. Lokasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah yang menunjukkan posisi geografis dari spot pengabdian masyarakat yang kami lakukan.

Observasi awal dilakukan dengan melakukan penilaian fisik terhadap jalur pedestrian berdasarkan SNI 03-2443-1991 tentang Spesifikasi Trotoar termasuk Jalur Pedestrian. Dokumen ini mengatur fungsi, penempatan, dimensi, konstruksi, dan perlengkapan trotoar. Dokumen ini juga jadi acuan dasar untuk lebar minimal, elevasi, dan detail konstruksi trotoar, SNI 8160:2015 tentang Spesifikasi Blok Pemandu (*guiding block*) pada jalur pejalan kaki/pedestrian. Dokumen ini mengatur tipe, dimensi, sifat fisik, warna dan pemasangan paving taktil/*guiding block* untuk aksesibilitas tunanetra.

Selanjutnya, justifikasi hasil elaborasi terhadap observasi awal ditentukan dengan melakukan penilaian terhadap 6 (enam) kriteria penilaian diantaranya: (1) aksesibilitas fisik; (2) aspek kenyamanan dan keamanan; (3) aspek fungsional; (4) aspek sosial dan inklusivitas; (5) aspek estetika dan identitas ruang; dan (6) aspek lingkungan dan keberlanjutan, di mana semua aspek

3.2 Strategi Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Strategi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di spot lokasi dilakukan dengan koordinasi dan komunikasi dengan pihak pemangku kepentingan dalam hal ini pihak pemerintah setempat (RT/RW), kelompok-kelompok potensial yang diasumsikan sebagai pihak yang bersentuhan langsung dengan pemanfaatan ruang komunal yang ada, diantaranya dengan kelompok ibu-ibu pemerhati/pencinta ruang komunal yang secara rutin menggunakan spot/ruang komunal yang ada pada setiap hari Sabtu dan Minggu pagi dan sore hari yang datang secara berkelompok dan secara berkala membawa anggota keluarga mereka yang memiliki keterbatasan dalam penggunaan ruang komunal yang ada (kelompok difabel), serta kelompok remaja kompleks perumahan yang secara rutin menggunakan ruang komunal yang ada sebagai ruang berolahraga dan berkreasi dalam bentuk ajang perlombaan dan bentuk kreativitas lain berbasis komunitas seperti komunitas UMKM (Usaha Kecil, Mikro, dan Menengah). Komunitas-komunitas tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Selanjutnya, metode penilaian/asesmen terhadap pra dan pasca pelaksanaan desain ruang komunal ramah difabel dilakukan melalui instrumen wawancara informal dengan obyek wawancara kelompok-kelompok potensial sebagaimana disebutkan di atas. Materi asesmen yang diberikan adalah penilaian kesiapan dan pemahaman warga di lokasi pengabdian terhadap produk desain ruang komunal ramah difabel pada fase sebelum dan sesudah kegiatan desain dimaksud.



Gambar 3. Stakeholder/Kelompok Potensial Pengguna Ruang Komunal

3.3. Metode Pengukuran & Capaian Kegiatan

Hasil utama yang ingin dicapai oleh kegiatan pengabdian ini berupa penciptaan rekomendasi desain ruang komunal yang dapat diakses oleh semua kalangan, termasuk jalur landai, area duduk ergonomis, dan sistem informasi visual/auditif serta mendorong kesadaran kolektif tentang pentingnya lingkungan inklusif. Ketercapaian capaian kegiatan ini kemudian diukur dengan dua variabel, yaitu dengan melihat apakah output berupa rekomendasi desain ruang komunal tersebut telah tercipta dan mengukur kesadaran kolektif komunitas yang terlibat dalam kegiatan pengabdian terhadap kepentingan lingkungan inklusif di dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Pengukuran terhadap tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan mengajukan pertanyaan terhadap pemahaman dan penerimaan responden mengenai ruang komunal ramah difabel, pemahaman dan penerimaan responden terkait ruang komunal ramah difabel sebagai keharusan bagi lingkungan perumahan yang inklusif.

Pengukuran capaian pertama cukup sederhana, yaitu hanya dengan melihat hasil nyata dari proses penciptaan rekomendasi tersebut dalam bentuk dokumen rekomendasi rancangan. Pengukuran capaian kedua yang kemudian memerlukan teknik pengukuran spesifik yang bernama *Social Impact Assessment*. *Social Impact Assessment* (yang selanjutnya akan disingkat menjadi SIA) merupakan metode pengukuran yang dirancang oleh sebuah tim peneliti yang terdiri dari Frank Vanclay sebagai penulis utama, dan Ana Maria Esteves, Ilse Aucamp, dan Daniel M. Franks sebagai kontributor dalam dokumen berjudul *Social Impact Assessment: Guidance for Assessing and Managing Social Impacts of Projects*. Penggunaan teori ini kami rasa sangat relevan dengan kegiatan pengabdian kami mengingat salah satu hal yang ingin kami capai dalam penerapan kegiatan pengabdian ini adalah kebermanfaatannya sosial. SIA menyediakan alat bagi kami untuk bisa mengajak komunitas yang akan terdampak oleh kegiatan pengabdian kami untuk terlibat dan mengukur dampak sosial dari kegiatan pengabdian kami terhadap mereka dalam level kognitif (Vanclay, 2024). Menggunakan teori dari SIA, kami melibatkan komunitas di sekitar area kegiatan pengabdian dalam proses perancangan untuk mengetahui kebutuhan mereka sambil kemudian meningkatkan pengetahuan mereka mengenai pentingnya sebuah ruang komunal yang inklusif (Vanclay, 2015).

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk desain ruang komunal ramah difabel dimulai dengan melakukan observasi terhadap ruang-ruang komunal yang ada di lingkungan Perumahan Unhas Antang. Langkah selanjutnya koordinasi dan komunikasi dengan pemerintah setempat dalam hal ini ketua RT dan ketua RW sebagai pemangku kepentingan dalam konteks kepala wilayah administratif di lokasi pengabdian. Selanjutnya penetapan lokasi pengabdian definitif berdasarkan arahan dari pemerintah setempat untuk kemudian menjadi bahan diskusi dengan kelompok-kelompok potensial pengguna ruang komunal yang sudah ditetapkan di atas. Selanjutnya, kegiatan pengabdian masyarakat di lokasi kegiatan dilakukan secara intensif pada periode Bulan Juni hingga Agustus 2025 ditandai dengan komunikasi intensif dengan kelompok potensial pengguna ruang komunal serta sosialisasi dan pelaksanaan asesmen terhadap penerimaan program pengabdian yang dilaksanakan di lokasi. Desain Ruang Komunal Ramah Difabel ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Desain Ruang Komunal Ramah Difabel

Dalam konteks perancangan/desain, komponen arsitektural yang direncanakan dalam desain ruang komunal ramah difabel meliputi: (1) jalan masuk ke spot jalur pedestrian dilengkapi dengan *ramp* yang merupakan akses untuk pengguna kursi roda; (2) penambahan lebar jalur pedestrian menjadi 180 cm. sesuai persyaratan kemudahan pergerakan dan berpapasan bagi pengguna jalur pedestrian termasuk pengguna kursi roda; (3) pemasangan *guiding block* untuk kebutuhan pengguna dari kelompok tunanetra; (4) pemasangan *railing* sisi jalur pedestrian untuk keamanan pengguna dari gangguan aktivitas di dalam lapangan sepakbola; (5) pemasangan boulevard atau taman pemisah antara jalan dengan jalur pedestrian yang ditanami vegetasi peneduh dalam rangka mengakomodasi aspek kenyamanan pengguna jalur pedestrian sepanjang sisi jalan dan sisi lapangan yang ada.

Sambutan dan penerimaan warga lingkungan perumahan yang diwakili oleh kelompok-kelompok potensial sebagaimana disebutkan di pembahasan sebelumnya pada awal pelaksanaan kegiatan relatif menemukan masalah terkait persepsi dan pemahaman mengenai ruang komunal ramah difabel. Namun demikian, melalui pendekatan dan sosialisasi yang dilakukan secara bersama-sama dengan pemerintah setempat dalam hal ini pihak pemerintah setempat (Ketua RT dan Ketua RW), respon masyarakat menunjukkan hasil yang signifikan pada fase pasca perancangan. Jumlah responden yang menjawab kuesioner pada fase sebelum dan setelah kegiatan sebanyak 36 orang. Selanjutnya, distribusi dan akumulasi jawaban responden atas pertanyaan mengenai pemahaman dan penerimaan warga terkait desain pedestrian bertingkat disajikan pada pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Perbandingan Pemahaman dan Penerimaan Desain Ruang Komunal Ramah Difabel Sebelum dan Sesudah Kegiatan

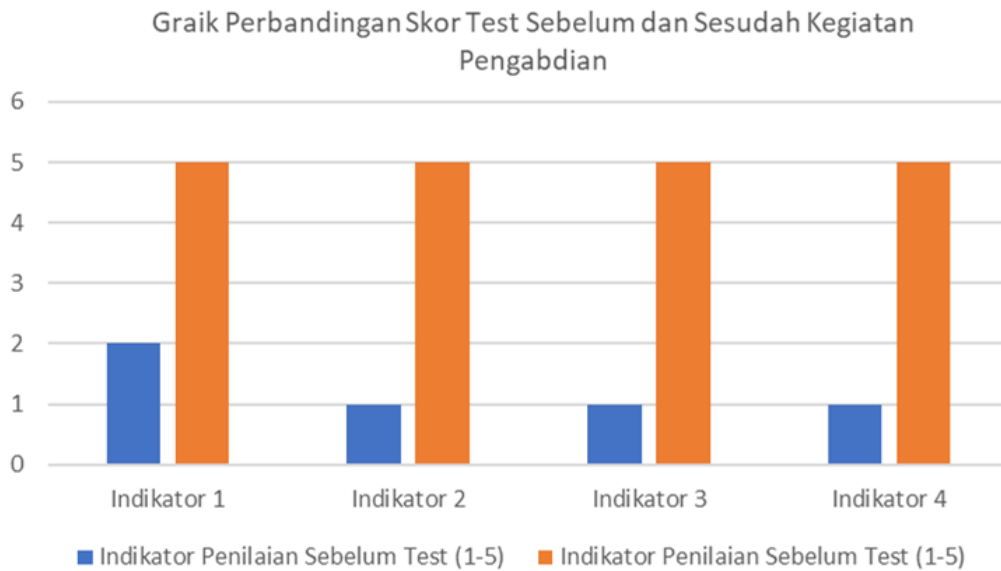
No.	Indikator Penilaian	Akumulasi Nilai pada Fase Kegiatan	
		Sebelum Kegiatan (1-5)	Setelah Kegiatan (1-5)
1.	Pemahaman mengenai ruang komunal ramah difabel	2	5
2.	Penerimaan mengenai ruang komunal ramah difabel	1	5
3.	Pemahaman mengenai ruang komunal ramah difabel sebagai keharusan bagi lingkungan perumahan yang inklusif	1	5
4.	Penerimaan mengenai ruang komunal ramah difabel sebagai keharusan bagi lingkungan perumahan yang inklusif	1	5
	Jumlah Nilai	5	20

Keterangan jawaban responden:

- 1 : Sangat tidak paham dan kurang menerima
- 2 : Tidak paham dan kurang menerima
- 3 : Cukup paham dan cukup menerima
- 4 : Paham dan menerima
- 5 : Sangat paham dan sangat menerima

Tabel 2 menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan antara sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Hasil sosialisasi intensif seperti disebutkan di atas berhasil mengubah sikap pemahaman dan penerimaan warga lingkungan perumahan terkait obyek pengabdian masyarakat. Hasil ini kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk desain ruang komunal ramah difabel sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.

Adapun untuk memperjelas pemahaman mengenai peningkatan nilai sebelum dan sesudah kegiatan, disajikan sebuah grafik perbandingan dalam bentuk diagram batang yang ditampilkan secara berdampingan yang diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Skor Tes Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Melalui grafik tersebut, dapat dilihat perbedaan yang mencolok dari pemahaman dan penerimaan desain ruang komunal ramah difabel sebelum dan sesudah kegiatan. Terdapat peningkatan yang sangat drastis setelah kegiatan dilaksanakan sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan yang dilakukan memiliki dampak yang sangat baik dalam meningkatkan pemahaman dan penerimaan masyarakat terhadap ruang komunal ramah difabel.

5. Kesimpulan

Pelaksanaan pengabdian masyarakat dalam bentuk Desain Ruang Komunal Ramah Difabel di Lingkungan Perumahan Unhas Antang sebagai sarana lingkungan perumahan yang inklusif dan berkeadilan yang dilakukan dalam kegiatan berbasis partisipatif menunjukkan tingkat pemahaman dan penerimaan dengan signifikansi yang tinggi di mana terjadi perubahan signifikan terhadap pemahaman dan penerimaan warga terhadap kegiatan sebesar 60,00%, dari 20,00% menjadi 80,00% setelah pelaksanaan kegiatan.

Ucapan Terima Kasih

Selaku pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada pimpinan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan Ketua Departemen Arsitektur yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dalam bentuk pembiayaan melalui alokasi dana Departemen Arsitektur Tahun 2025 yang tercatat dalam Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian pada Masyarakat dengan Nomor Kontrak 15301/UN4.7.2/PM.01.01/2025, kepada yang telah membantu proses administrasi pelaksanaan kegiatan, kepada unsur pemerintah setempat, kelompok ibu-ibu pecinta/pemerhati ruang komunal, dan kelompok remaja lingkungan perumahan yang telah membantu dalam proses observasi lapangan hingga pelaksanaan desain, tidak lupa pula kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya.

Daftar Pustaka

- Sari, Adityas Purnama, Nur Miladan, dan Bambang Slamet Pujantiyo. (2025). Aksesibilitas Ruang Publik bagi Penyandang Disabilitas di Kawasan Alun-Alun Demak. <http://jurnal.uns.ac.id/jdk/article/view/84978>. Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, dan Permukiman, Volume 7, Issue 1, 2025, 136-148.
- Akhsay Gupta, Madhura Yudav, and Bikhu Kalyan Nayak (2025). "A Systematic Literature Review on Inclusive Public Open Spaces: Accessibility Standards and Universal Design Principles" (Urban Science, 2025, Vol. 9, No. 181).
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G., and Stone, A. M. (1992). Public Space (Vol. 15, Issue 2). Cambridge University Press.
- Caselli, B., Pedilarco, G., Pellicelli, G., Rossetti, S., and Zazzi, M. (2024). Enhancing Public Space Accessibility and Inclusivity in Residential Neighbourhoods: Methodological Framework and Pilot Application. *Sustainability* 2024, 16, 1435. <https://doi.org/10.3390/su16041435>.
- Darmawan, E. (2007). Peranan Ruang Publik dalam Perancangan Kota (Urban Design). Universitas Diponegoro.
- Eslami, L., and Mahmoudi, M. M. (2016). Universal Design and Social Sustainability in the City: The Case Study of Tehran Iran. In *Universal Design 2016: Learning from the Past, Designing for the Future* (pp. 263–273). IOS Press.
- Firdha Ayu Atika, Esty Poedjioetami, Brina Oktafiana, Hana Rosilawati, Endrotil (2022). Studi Kualitas Ruang Terbuka Hijau Ditinjau Dari Pengaplikasian Desain Universal (Studi Kasus : Taman Nginden Intan, Surabaya., MINTAKAT Jurnal Arsitektur, Volume 23 Nomor 1, Maret 2022, 28-38, p-ISSN 1411-7193|e-ISSN 2654-4059.
- Masruroh, F., Mauliani, L., dan Anisa, A. (2015). Kajian Prinsip Universal Design yang Mengakomodasi Aksesibilitas Difabel Studi Kasus Taman Menteng. *Prosiding Semnastek*, 0 (0). <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/470>.
- Meşhur, H. F. A., and Çakmak, B. Y. (2018). Universal Design in Urban Public Spaces: The Case of Zafer Pedestrian Zone / Konya -Turkey. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning* ISSN: 2147-9380, 6, 15–40. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2018.47>.
- Pebriyanti, N.L.P.E. (2020). Peta Aksesibilitas (Denpasar Accessible Map) Bagi Penyandang Disabilitas di Ruang Publik Kota: Menuju Kota Denpasar Ramah Disabilitas. *Undagi: Jurnal Ilmiah Arsitektur Universitas Warmadewa*. 8(2), pp.95-105.
- Piyawan Selanon, Maria Puggioni, and Nipon Dejnirattisai (2024). An Inclusive Park Design Based on a Research Process: A Case Study of Thammasat Water Sport Center, Pathum Thani, Thailand (2024, Buildings, Vol. 14 No. 1669)
- Ramadhan, A. (2023). Perubahan Bentuk dan Fungsi Alun-Alun Bandung. *Jurnal Desain dan Arsitektur*, 4(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.34010/desa.v4i2.14387>.
- SNI 03-2443-1991 tentang Spesifikasi Trotoar termasuk Jalur Pedestrian.
- SNI 8160:2015 tentang Spesifikasi Blok Pemandu pada Jalur Pejalan Kaki/Pedestrian.
- Syarifuddin, and Al-Haddar, G. (2023, August). Disability Studies and Inclusive Design: Advancing Accessible Environments, Technologies, and Societal Attitudes. *West Science Social and Humanities Studies*, 1(2), 45-52. <https://wsj.westsciences.com/index.php/wssh/article/view/174/214>
- Vanclay, F. (2015, April). *Social Impact Assessment: Guidance for Assessing and Managing Social Impacts of Projects*. International Association of Impact Assessment Official Website. <https://iaia.org/wp-content/uploads/2025/03/Social-Impact-Assessment-Guidance-for-Assessing-and-Managing-the-Social-Impacts-of-Projects.pdf>

Vanclay, F. (2024, July). After 50 years of social impact assessment, is it still fit for purpose?
Current Sociology, 72(4), 774-788.
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/00113921231203189>

Undang-Undang Republik Indonesia nomor 8 tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas

Edukasi Keamanan Siber sebagai Upaya Peningkatan Literasi Digital Guru dan Siswa di SMAN 3 Polewali

Anugrayani Bustamin*, Ady Wahyudi Paundu, Ingrid Nurtanio, Adnan, Amil Ahmad Ilham, Muhammad Niswar, Muhammad Alief Fahdal Imran Oemar, Muhammad Aryandi, Randy Kamal Husein, Yusri Simang, Ahmad Ali Husein, Reyhan Fahreza, A. Tyas Nur Atda, Mutiara, Ahmad Nur Alim
Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
anugrayani@unhas.ac.id*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat turut meningkatkan risiko ancaman keamanan siber, khususnya di kalangan pelajar dan tenaga pendidik. Rendahnya pemahaman terkait perlindungan data pribadi, keamanan akun digital, serta ancaman *phishing* dan *malware* menjadi tantangan yang perlu diatasi melalui kegiatan edukasi yang terstruktur. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan literasi digital dan *awareness cyber security* bagi guru dan siswa di SMAN 3 Polewali melalui pelatihan interaktif berbasis gamifikasi menggunakan platform *Interland by Google*. Metode pelaksanaan dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu persiapan dan identifikasi kebutuhan, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi kegiatan menggunakan *pre-test* dan *post-test* berbasis *Google Form*. Materi yang diberikan mencakup perlindungan data pribadi, keamanan *password*, keamanan OTP, kewaspadaan terhadap *phishing* dan *malware*, serta risiko penggunaan *WiFi* publik. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta pada sebagian besar indikator terkait keamanan digital. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* terhadap 41 peserta, terjadi peningkatan pada sebagian besar indikator literasi keamanan digital. Peningkatan tertinggi terdapat pada keamanan *WiFi* publik (63% menjadi 73%), diikuti perlindungan data pribadi (65% menjadi 73%), penanganan *cyberbullying* (53% menjadi 58%), dan keamanan *password* (85% menjadi 87%). Sementara itu, keamanan OTP tetap mencapai 100% pada kedua tahap, menunjukkan tingkat kesadaran peserta yang sudah sangat baik sejak awal kegiatan.

Kata Kunci: Gamifikasi; Internet; Kesadaran Keamanan Siber; Literasi Digital; Pelatihan Interaktif.

Abstract

The rapid development of digital technology has increased the risk of cybersecurity threats, especially among students and educators. The lack of understanding regarding personal data protection, digital account security, and the threat of phishing and malware is a challenge that needs to be addressed through structured educational activities. This community service activity aims to improve digital literacy and cybersecurity awareness for teachers and students at SMAN 3 Polewali through interactive, gamification-based training using the Interland by Google platform. The implementation method is carried out in three stages: preparation and identification of needs, training implementation, and activity evaluation using pre-tests and post-tests based on Google Forms. The material provided includes personal data protection, password security, OTP security, awareness of phishing and malware, and the risks of using public Wi-Fi. The evaluation results showed an increase in participants' understanding of most indicators related to digital security. Based on the results of the pre-test and post-test on 41 participants, there was an increase in most indicators of digital security literacy. The highest improvement was in public Wi-Fi security (63% to 73%), followed by personal data protection (65% to 73%), handling cyberbullying (53% to 58%), and password security (85% to 87%). Meanwhile, OTP security remained at 100% in both phases, indicating excellent participant awareness from the start of the program.

Keywords: Gamification; Internet; Cybersecurity Awareness; Digital Literacy; Interactive Training.

1. Pendahuluan

Di era transformasi digital yang berkembang pesat, kemampuan literasi digital bukan lagi sekadar keunggulan kompetitif, melainkan telah menjadi kebutuhan fundamental bagi setiap individu,

termasuk para pendidik dan peserta didik. Pada tahun 2024, jumlah pengguna internet di Indonesia telah mencapai lebih dari 221 juta jiwa dengan tingkat penetrasi sebesar 79,5%, di mana mayoritas penggunaannya berasal dari kalangan Gen Z dan milenial yang sebagian besar merupakan pelajar Sekolah Menengah Atas (APJII, 2024). Kondisi ini membawa peluang sekaligus ancaman yang nyata, terutama di lingkungan pendidikan tingkat menengah atas.

Ancaman keamanan siber di Indonesia terus meningkat secara signifikan dari tahun ke tahun. Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) mencatat bahwa sepanjang tahun 2024 terdapat 2.487.041 aktivitas *Advanced Persistent Threat* (APT), 514.508 serangan *ransomware*, dan 26.771.610 serangan *phishing* yang menyasar berbagai kalangan, termasuk pelajar (BSSN, 2024a). Ancaman siber tersebut tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup manipulasi sosial seperti penipuan daring (*scam*), penyebaran hoaks, pencurian data pribadi, hingga konten berbahaya seperti radikalisme yang semakin marak menyasar kalangan remaja usia sekolah menengah atas (Kominfo Jatim, 2025).

Siswa SMA yang berada pada rentang usia 15–18 tahun merupakan kelompok yang sangat aktif menggunakan teknologi digital, namun sekaligus rentan terhadap ancaman siber yang lebih kompleks dibandingkan jenjang sebelumnya. Survei Kesadaran Keamanan Siber (SKKS) 2024 oleh BSSN mengungkapkan bahwa meskipun pelajar Indonesia memiliki kesadaran siber sosial yang cukup baik dengan indeks 3,00, mereka masih lemah dalam aspek teknis seperti penggunaan autentikasi dua faktor (2FA), pengelolaan kata sandi yang kuat, serta pemahaman terhadap modus *social engineering* dan *phishing* yang semakin canggih (BSSN, 2024b). Kondisi ini sangat relevan bagi siswa SMA yang mulai aktif bertransaksi digital, menggunakan *e-commerce*, dan membangun identitas daring secara mandiri.

Berbagai upaya edukasi keamanan siber khusus di jenjang SMA telah terbukti memberikan dampak positif. Penelitian Gading (2023) tentang bahaya *phishing* di kalangan siswa SMA Pattimura Jakarta Selatan menunjukkan bahwa pelajar SMA yang melek internet pun masih rentan terhadap serangan *phishing* akibat minimnya literasi keamanan digital yang spesifik. Lebih lanjut, edukasi *cyber security awareness* yang dilaksanakan di SMA Widya Darma Surabaya berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang jenis-jenis ancaman siber yang lazim dialami pelajar, serta langkah-langkah praktis untuk menjaga keamanan akun digital mereka (Wijayanti, 2026). Hal ini mempertegas bahwa intervensi edukatif yang kontekstual dan sesuai jenjang sangat dibutuhkan di tingkat SMA.

SMAN 3 Polewali sebagai salah satu institusi pendidikan menengah atas di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat dengan jumlah siswa 372 yang tentunya tidak terlepas dari tantangan tersebut (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2026). Minimnya pemahaman tentang perlindungan data pribadi, keamanan akun media sosial, ancaman penipuan daring, serta perilaku digital yang bertanggung jawab di kalangan guru maupun siswa SMA menjadi permasalahan yang perlu segera diatasi melalui program edukasi yang sistematis dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan upaya peningkatan literasi digital guru dan siswa melalui kegiatan edukasi keamanan siber di SMAN 3 Polewali, sehingga tercipta ekosistem pembelajaran digital yang kondusif dan terlindungi dari berbagai ancaman siber.

2. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah lanskap pendidikan menengah atas secara fundamental. Siswa SMA kini tidak hanya menggunakan

teknologi untuk keperluan belajar, tetapi juga untuk transaksi digital, komunikasi intensif melalui media sosial, dan membangun identitas daring secara mandiri. Korelasi positif yang signifikan antara literasi digital dan kualitas pembelajaran menggarisbawahi pentingnya literasi digital sebagai keterampilan dasar keberhasilan pendidikan di era digital, di mana peserta didik dengan tingkat literasi digital lebih tinggi menunjukkan prestasi akademik, keterlibatan, dan kepuasan belajar yang lebih besar (Judijanto, 2024). Namun, tingginya aktivitas digital siswa SMA tanpa diimbangi pemahaman keamanan siber yang memadai justru meningkatkan kerentanan mereka terhadap berbagai ancaman di dunia maya.

Pemerintah Indonesia telah merespons kebutuhan tersebut melalui berbagai kebijakan strategis. Kementerian Komunikasi dan Informatika bersama Japelidi dan SIBERKREASI merancang kerangka literasi digital yang terdiri dari empat pilar utama, yakni Cakap Digital (*Digital Skills*), Aman Digital (*Digital Safety*), Budaya Digital (*Digital Culture*), dan Etika Digital (*Digital Ethics*) (Kominfo & SIBERKREASI, 2021). Indeks literasi digital Indonesia pada tahun 2023 berada di angka 3,65 dari skala 5, menunjukkan bahwa kemampuan literasi digital masyarakat masih berada pada tingkat sedang dan memerlukan peningkatan yang signifikan, khususnya pada pilar Aman Digital (Kemenkominfo, 2023). Dalam konteks pendidikan SMA, implementasi Kurikulum Merdeka menuntut guru tidak hanya menguasai materi ajar, tetapi juga kompeten dalam aspek pedagogi digital dan keamanan siber agar mampu membimbing siswa yang kian aktif secara digital (Sofiana dkk., 2025).

Ancaman siber yang spesifik menasar remaja usia SMA semakin beragam dan kompleks. Penelitian tentang literasi digital keamanan siber pada remaja mengungkapkan bahwa meskipun remaja sudah memiliki pengetahuan dasar tentang keberadaan kejahatan siber, literasi mereka dalam menghadapi serangan nyata seperti *social engineering* dan *phishing* masih belum memadai. Pengetahuan tentang autentikasi dua faktor, pembuatan kata sandi yang kuat, serta langkah-langkah konkret menghadapi serangan siber masih perlu ditingkatkan secara signifikan (Effendy & Oktiana, 2024). Selain itu, laporan Kominfo dan BSSN (2024a) mencatat bahwa ancaman siber sosial seperti penipuan daring, penyebaran konten negatif, dan manipulasi psikologis daring justru lebih banyak menasar kalangan remaja aktif media sosial yang belum memiliki kecakapan digital yang memadai.

Permasalahan literasi digital tidak hanya dialami oleh siswa, tetapi juga oleh guru SMA sebagai ujung tombak pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompetensi digital guru di Indonesia, meskipun berada pada kategori cukup baik di tingkat dasar, masih memerlukan peningkatan signifikan dalam aspek keamanan siber dan pedagogi digital (Jurnal Ilmu Wawasan Pendidikan, 2024). Padahal, di era di mana siswa SMA sudah sangat mandiri secara digital, guru justru dituntut menjadi fasilitator yang lebih kompeten, bukan hanya dalam pemanfaatan teknologi, tetapi juga dalam membimbing siswa menghadapi risiko siber yang semakin kompleks. Guru yang tidak memiliki literasi keamanan siber yang memadai tidak akan mampu mengidentifikasi, apalagi mencegah, paparan ancaman siber di lingkungan belajar digital (Silvester dkk., 2024).

Urgensi edukasi keamanan siber di jenjang SMA semakin diperkuat oleh hasil-hasil penelitian terkini. Program edukasi intensif kepada siswa SMA mengenai literasi digital, keamanan siber, dan etika digital melalui pendekatan pelatihan interaktif, studi kasus, dan simulasi serangan siber sederhana, terbukti mampu memperkuat kompetensi digital siswa dan mendorong mereka menjadi warga digital yang cerdas, kritis, dan bertanggung jawab (Sofiana dkk., 2024). Demikian pula, kegiatan sosialisasi keamanan siber di lingkungan SMA yang menekankan perlindungan data

pribadi, etika bermedia sosial, dan pengenalan modus-modus kejahatan siber terkini terbukti efektif meningkatkan kesadaran dan kecakapan digital siswa secara terukur (Wijayanti, 2026).

SMAN 3 Polewali sebagai salah satu sekolah menengah atas di wilayah Kabupaten Polewali Mandar menghadapi tantangan yang serupa. Keterbatasan akses terhadap program literasi digital yang terstruktur, minimnya pelatihan keamanan siber bagi tenaga pendidik, serta meningkatnya paparan ancaman digital di kalangan siswa SMA yang sangat aktif bermedia sosial menjadi permasalahan mendasar yang perlu diatasi. BSSN merekomendasikan peningkatan edukasi keamanan digital di sekolah-sekolah dengan memasukkan materi keamanan siber dalam kurikulum, serta sosialisasi penggunaan internet yang aman melalui seminar dan kampanye digital yang relevan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa SMA (BSSN, 2024a).

Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pengabdian ini hadir untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan mendeskripsikan proses dan hasil peningkatan literasi digital guru dan siswa melalui program edukasi keamanan siber yang dilaksanakan di SMAN 3 Polewali. Dengan menyesuaikan pendekatan edukasi pada karakteristik siswa SMA yang lebih mandiri, kritis, dan aktif secara digital, diharapkan program ini dapat menjadi model yang dapat direplikasi oleh sekolah-sekolah menengah atas lain di wilayah Sulawesi Barat maupun di Indonesia pada umumnya.

3. Metode

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan mitra serta upaya implementasi hasil riset yang dikembangkan di Departemen Teknik Informatika Universitas Hasanuddin, kegiatan pengabdian masyarakat ini diwujudkan dalam bentuk edukasi dan pelatihan keamanan siber. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu:

3.1 Tahap persiapan dan identifikasi target capaian

Pada tahap persiapan, tim melakukan koordinasi dengan pihak sekolah, identifikasi kebutuhan peserta, penyusunan materi pelatihan, serta penyusunan instrumen evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test* berbasis *Google Form*. Melalui pelatihan ini, kami berharap adanya peningkatan literasi dan level *awareness* dari peserta terkait keamanan digital dan teknologi informasi secara umum.

3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan dalam bentuk pelatihan interaktif dengan tema “Pelatihan Literasi Digital: Peningkatan *Awareness Cyber Security*”. Materi yang diberikan meliputi literasi digital, pengenalan ancaman keamanan siber (*cyber security awareness*), perlindungan data pribadi, praktik penggunaan *password* yang aman, kewaspadaan terhadap *phishing* dan *malware*, serta penggunaan teknologi digital secara bijak dan bertanggung jawab. Penyampaian materi dilakukan melalui pendekatan gamifikasi menggunakan platform *Interland by Google* yang dipadukan dengan demonstrasi sederhana, studi kasus, dan sesi diskusi bersama peserta untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta secara lebih interaktif.

3.3 Tahap Evaluasi

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, tim menggunakan metode evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test*. Instrumen evaluasi disusun dalam bentuk kuesioner berbasis *Google Form* yang terdiri atas pertanyaan terkait pengetahuan dasar keamanan digital serta *awareness* peserta terhadap keamanan siber. Instrumen evaluasi terdiri atas pertanyaan terkait pengetahuan dasar keamanan digital dan tingkat *awareness* peserta terhadap keamanan siber sebagai berikut:

- a. Jika mendapati pesan dari orang tidak dikenal meminta data pribadi (nama, tanggal lahir, alamat,...), yang harus dilakukan.
- b. Seperti apa kriteria *password* yang kuat.
- c. Pengetahuan terkait *One-Time Password* (OTP)
- d. Jika mengalami *cyberbullying* (hinaan/ejekan online), apa yang harus dilakukan?
- e. Di tempat umum, menggunakan *WiFi* yang tidak dikenal, aplikasi apa yang bisa saya jalankan?

Selain aspek pengetahuan, instrumen juga mengukur persepsi dan perilaku peserta terkait keamanan data pribadi, penggunaan *password* yang aman, kewaspadaan terhadap tautan mencurigakan, serta kemampuan mengenali ancaman siber seperti phishing dan *malware* menggunakan skala Likert 1–5. Adapun instrumen pertanyaan yang diberikan dijabarkan sebagai berikut:

- a. Saya memahami pentingnya menjaga keamanan data pribadi
- b. Saya menggunakan *password* yang berbeda untuk setiap akun
- c. Saya berhati-hati saat mengklik *link* dari pesan/email
- d. Saya memahami risiko penggunaan *WiFi* publik
- e. Saya merasa mampu mengenali ancaman siber (misalnya *phishing*, *malware*)

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah pelatihan. Analisis dilakukan berdasarkan persentase jawaban benar dan rerata skor *awareness* peserta untuk mengidentifikasi peningkatan pemahaman serta perubahan persepsi peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan.

4. Hasil dan Diskusi

4.1. Implementasi Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 17 April 2026 di SMAN 3 Polewali dengan tema “Pelatihan Literasi Digital: Peningkatan *Cyber Security Awareness* yang sekaligus bertujuan untuk mendukung peningkatan literasi digital di lingkungan pendidikan. Pelatihan diikuti oleh siswa dan guru sebanyak 41 orang (30 siswa dan 11 guru) dengan pendekatan pembelajaran interaktif berbasis gamifikasi menggunakan *platform Interland* by Google. Metode ini digunakan untuk meningkatkan keterlibatan peserta dalam memahami konsep keamanan siber secara lebih aplikatif dan kontekstual.



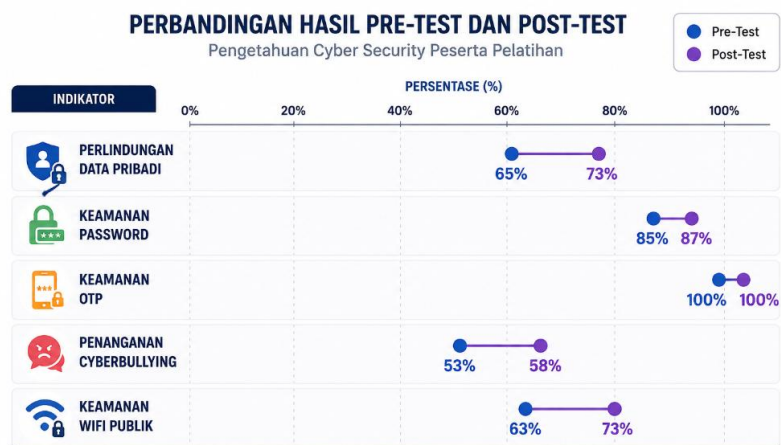


Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan

Dalam pelaksanaannya, kegiatan dibagi ke dalam beberapa sesi yang terdiri atas penyampaian materi, demonstrasi penggunaan *platform* edukasi digital, simulasi sederhana, serta diskusi interaktif bersama peserta seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Selain melibatkan dosen sebagai pemateri, kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa Departemen Teknik Informatika dari jenjang sarjana (S1), magister (S2), hingga doktor (S3) sebagai bagian dari implementasi pembelajaran kolaboratif dan penguatan kompetensi mahasiswa melalui pengalaman belajar di luar kampus.

4.2. Hasil Evaluasi Pelatihan

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan metode kuantitatif melalui pengukuran hasil *pre-test* dan *post-test* untuk 41 peserta guru dan siswa. Pengambilan data dilakukan menggunakan instrumen berbasis *Google Form* yang terdiri atas lima indikator pengetahuan keamanan siber, yaitu perlindungan data pribadi, keamanan *password*, keamanan OTP, penanganan *cyberbullying*, dan keamanan *WiFi* publik. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta pada sebagian besar indikator setelah pelaksanaan pelatihan. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Gambar 2.

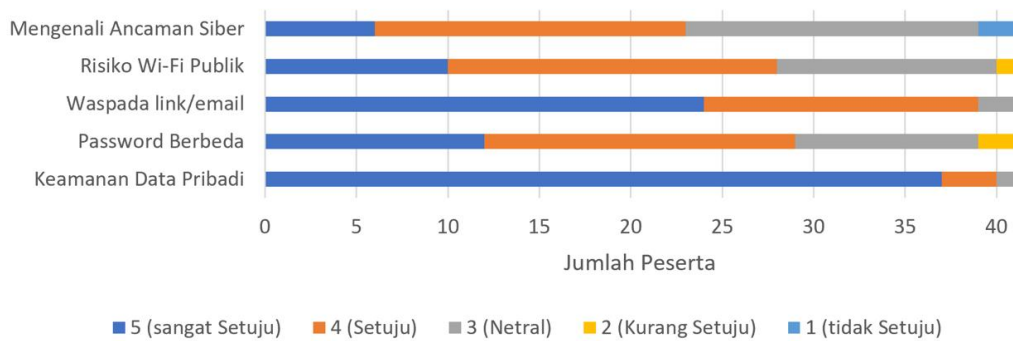


Gambar 2. Perbandingan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* untuk Tingkat Pengetahuan Cyber Security dari peserta

Berdasarkan hasil pengukuran, terjadi peningkatan pemahaman peserta pada sebagian besar indikator setelah pelatihan dilaksanakan. Indikator *Perlindungan Data Pribadi* meningkat dari 65% menjadi 73%, sedangkan *Keamanan WiFi Publik* mengalami peningkatan tertinggi dari 63% menjadi 73%. Pada indikator *Penanganan Cyberbullying*, nilai meningkat dari 53%

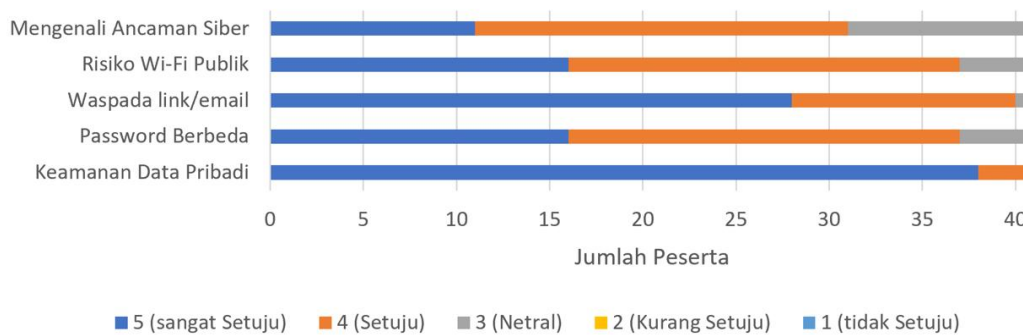
menjadi 58%, meskipun masih memerlukan penguatan lebih lanjut. Sementara itu, indikator *Keamanan Password* meningkat dari 85% menjadi 87%, yang menunjukkan peserta telah memiliki pemahaman awal yang cukup baik. Indikator *Keamanan OTP* memperoleh nilai 100% pada *pre-test* maupun *post-test*, menunjukkan tingkat *awareness* peserta yang sudah sangat baik terkait keamanan OTP.

Perbandingan Distribusi Respon *Pre-Test* Peserta Indikator *Cyber Security Awareness*



(a)

Perbandingan Distribusi Respon *Post-Test* Peserta Indikator *Cyber Security Awareness*



(b)

Gambar 3. Perbandingan Hasil *Pre-test* (a) dan *Post-test* (b) untuk *Survey* Indikator *Awareness Cyber Security*

Berdasarkan Gambar 3, distribusi respon peserta pada skala *Likert* menunjukkan adanya peningkatan *awareness* terhadap keamanan siber setelah pelaksanaan pelatihan. Secara umum, terjadi peningkatan jumlah peserta yang memilih kategori *Setuju* dan *Sangat Setuju* pada seluruh indikator yang diukur pada tahap *post-test* dibandingkan *pre-test*. Pada indikator *Keamanan Data Pribadi*, mayoritas peserta sejak awal telah menunjukkan tingkat pemahaman yang tinggi, yang terlihat dari dominasi jawaban *Sangat Setuju* pada tahap *pre-test* (37 orang) maupun *post-test* (38 orang). Setelah pelatihan, jumlah peserta yang memilih kategori *Netral* menurun dari 1 menjadi 0, sehingga menunjukkan peningkatan keyakinan peserta terhadap pentingnya menjaga keamanan data pribadi.

Indikator *Password Berbeda untuk Setiap Akun* juga mengalami perubahan distribusi jawaban yang cukup baik. Pada tahap *post-test*, jumlah respon *Sangat Setuju* dan *Setuju* meningkat (total 37 orang), sementara kategori *Netral* dan *Kurang Setuju* mengalami penurunan dari 2 orang menjadi 0. Hal ini menunjukkan meningkatnya kesadaran peserta mengenai pentingnya penggunaan *password* yang unik untuk setiap akun digital. Pada indikator *Waspada terhadap Link atau Email*, terjadi peningkatan jumlah peserta pada kategori *Sangat Setuju* (24 orang), yang menunjukkan bahwa peserta menjadi lebih berhati-hati terhadap potensi ancaman *phishing* maupun tautan mencurigakan setelah mengikuti pelatihan (28 orang).

Sementara itu, indikator *Risiko WiFi Publik* menunjukkan perubahan distribusi yang cukup signifikan. Jumlah responden pada kategori *Netral* menurun pada tahap *post-test* (dari 12 orang menjadi 4 orang) dan diikuti peningkatan pada kategori *Sangat Setuju* serta *Setuju* (dari 28 orang menjadi 37 orang). Hasil ini menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman baru terkait risiko keamanan saat menggunakan jaringan *WiFi* publik. Pada indikator *Kemampuan Mengenali Ancaman Siber*, terjadi peningkatan jumlah peserta yang memilih kategori *Sangat Setuju* dan *Setuju* (dari 23 menjadi 31 orang), serta penurunan pada kategori *Netral* dan *Tidak Setuju*. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan membantu peserta dalam meningkatkan kemampuan mengenali ancaman siber seperti *phishing* dan *malware*.

Secara umum, hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan *awareness* peserta terhadap praktik keamanan digital. Berdasarkan analisis kuantitatif, pendekatan pembelajaran berbasis gamifikasi yang dipadukan dengan diskusi interaktif mampu membantu peserta memahami materi keamanan siber secara lebih menarik dan mudah dipahami.

Selain hasil kuantitatif, hasil observasi selama kegiatan juga menunjukkan adanya peningkatan partisipasi aktif peserta dalam sesi diskusi dan simulasi. Peserta terlihat lebih mampu mengidentifikasi risiko keamanan digital serta memberikan respons yang lebih tepat terhadap skenario ancaman siber yang diberikan selama pelatihan. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan tidak hanya meningkatkan aspek pengetahuan, tetapi juga memperkuat *awareness* dan perilaku digital yang lebih aman dan bertanggung jawab.

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan literasi digital dan *awareness cyber security* yang dilaksanakan di SMAN 3 Polewali berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran peserta terhadap praktik keamanan digital. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* terhadap 41 peserta menunjukkan adanya peningkatan pada sebagian besar indikator pengetahuan keamanan siber. Indikator perlindungan data pribadi meningkat dari 65% menjadi 73%, sedangkan indikator keamanan *WiFi* publik mengalami peningkatan tertinggi dari 63% menjadi 73%. Selain itu, indikator penanganan *cyberbullying* meningkat dari 53% menjadi 58%, sementara keamanan *password* meningkat dari 85% menjadi 87%. Indikator keamanan OTP memperoleh nilai 100% pada tahap *pre-test* maupun *post-test*, yang menunjukkan tingkat *awareness* peserta yang sudah sangat baik sejak awal kegiatan.

Pendekatan pembelajaran berbasis gamifikasi menggunakan *platform Interland* by Google yang dipadukan dengan demonstrasi dan diskusi interaktif dinilai efektif dalam meningkatkan keterlibatan peserta selama pelatihan. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan aspek pengetahuan, tetapi juga mendorong terbentuknya perilaku digital yang lebih aman dan bertanggung jawab di lingkungan sekolah. Dengan demikian, program edukasi keamanan siber berbasis interaktif dapat

menjadi salah satu model pembelajaran literasi digital yang relevan untuk diterapkan pada jenjang pendidikan menengah atas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin melalui hibah Pengabdian Masyarakat Departemen Teknik Informatika yang telah memberikan dukungan atas terlaksananya kegiatan pengabdian masyarakat tahun anggaran 2026. Selain itu, kami juga mengapresiasi dan berterima kasih kepada pihak SMAN 3 Polewali selaku mitra pada kegiatan ini yang telah memberikan dukungan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- APJII (2024). Laporan Survei Internet Indonesia 2024. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. <https://apjii.or.id/berita/d/apjii-jumlah-pengguna-internet-indonesia-tembus-221-juta-orang>
- BSSN (2024a). Laporan Lanskap Keamanan Siber Indonesia 2024. Badan Siber dan Sandi Negara. <https://www.bssn.go.id/wp-content/uploads/2025/02/Laporan-SKKS-2024.pdf>
- BSSN (2024b). Survei Kesadaran Keamanan Siber (SKKS) 2024. Badan Siber dan Sandi Negara.. <https://andi.link/hasil-survei-bssn-2024/>
- Dinas Komunikasi dan Informatika Jawa Timur (2025). Ancaman Siber Sosial Meningkat: Kesadaran Keamanan Digital Harus Ditingkatkan. Kominfo Jatim.. <https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/ancaman-siber-sosial-meningkat-kadis-kominfo-harap-kesadaran-keamanan-digital-ditingkatkan>.
- Effendy, M. Y., dan Oktiani, H. (2024). *Literasi digital keamanan siber pada remaja menghadapi social engineering*. Wacana Publik, 18(1).
- Gading, M. (2023). Bahaya Phising di Kalangan Remaja Melek Internet kepada Siswa/I SMA Pattimura Jakarta Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*, 2(11), 88–99.. <https://www.jurnalahsana.org/index.php/home/article/view/367>
- Judijanto, L. (2024). Analisis Pengaruh Tingkat Literasi Digital Guru dan Siswa terhadap Kualitas Pembelajaran di Era Digital di Indonesia. *Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*, 2(02), 50–60.. <https://www.researchgate.net/publication/382069874>
- Kemendikbud (2024). Pemahaman Literasi Digital adalah Salah Satu Kunci Melanjutkan Gerakan Merdeka Belajar. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2024/03/pemahaman-literasi-digital-adalah-salah-satu-kunci-melanjutkan-gerakan-merdeka-belajar>
- Kemenkominfo (2023). Indeks Literasi Digital Indonesia 2023. Kementerian Komunikasi dan Informatika. <https://gnld.siberkreasi.id/modul/>
- Kominfo dan SIBERKREASI (2021). Modul 4 Pilar Literasi Digital CABE (Cakap, Aman, Budaya, Etika). Kementerian Komunikasi dan Informatika.. <https://gnld.siberkreasi.id/modul/>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, *Profil SMAN 3 Polewali.*, Diakses 18 Juni 2026, <https://referensi.data.kemendikdasmen.go.id/snpmb/site/sekolah?npsn=40600654>
- Silvester, S., Saputro, T. V. D., dan Manggu, B. (2024). Pendampingan Literasi Digital bagi Guru dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(4).. <https://doi.org/10.36312/linov.v9i4.2276>
- Sofiana, A., Lubis, E. R., Agustina, K., dan Fajriyah, R. Z. (2025). Kurikulum merdeka dan literasi digital: Evaluasi infrastruktur dan sumber daya sekolah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(11.D), 181–186. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11984JERKIN>.

Wijayanti, B.E. (2026). Edukasi Cyber Security Awareness sebagai Upaya Peningkatan Literasi Keamanan Digital Siswa SMA Widya Darma Surabaya. Bina Informatika Surabaya, Telkom University. <https://bif-sby.telkomuniversity.ac.id/edukasi-cyber-security-awareness-sebagai-upaya-peningkatan-literasi-keamanan-digital-siswa-sma-widya-darma-surabaya/>

Pengenalan Cagar Geologi Dalam Upaya Pelestariannya Sebagai Salah Satu Aspek *Geoheritage* Daerah Mangilu Kabupaten Pangkep

Haerany Sirajuddin^{1*}, Hendra Pachri¹, Adi Tonggiroh¹, Rohaya Langkoke¹, Adi Maulana¹, Musri Mawaleda¹, Safri Burhanuddin¹, Hamid Umar¹, Ilham Alimu ddi¹, Yanny², Savira Aulia Rahmawati³, Hardiani Rantetondok¹
Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
Program Studi Doktor Teknologi Kebumihan dan Lingkungan, Universitas Hasanuddin²
Program Studi Magister Teknik Geologi, Universitas Hasanuddin³
haerany_sirajuddin@yahoo.com^{1*}

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menginventarisasi aspek cagar geologi di Daerah Mangilu yang berpotensi diusulkan sebagai warisan geologi (*geoheritage*). Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai nilai ilmiah dan pentingnya pelestarian *geoheritage* melalui kegiatan sosialisasi. Materi sosialisasi disusun berdasarkan hasil identifikasi awal potensi cagar geologi di lapangan. Penyampaian materi dilakukan melalui presentasi interaktif yang memperkenalkan karakteristik *geosite*, manfaatnya bagi masyarakat, serta langkah pelestarian yang dapat dilakukan secara partisipatif. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa Daerah Mangilu memiliki keragaman geologi yang luar biasa dengan karakteristik unik. Keragaman geologi ini menjadikan Mangilu memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai cagar geologi dan *geoheritage* yang bernilai sebagai sumber ilmu pengetahuan untuk penelitian geologi lanjutan, objek pembelajaran berharga, dan sarana pendidikan. Kegiatan ini diikuti 15 orang masyarakat setempat dengan hasil evaluasi sebelum dan sesudah sosialisasi menunjukkan peningkatan pemahaman yang cukup baik, dimana sebelum sosialisasi dilakukan, 15% peserta berada pada kategori sangat paham, 19% paham, 35% kurang paham, dan 31% tidak paham. Setelah kegiatan sosialisasi, terjadi peningkatan pemahaman menjadi 49% sangat paham, 28% paham, 18% kurang paham, dan 5% tidak paham. Perubahan ini menunjukkan bahwa penyampaian materi secara interaktif mampu memperkuat literasi geologi masyarakat serta mendorong keterlibatan mereka dalam upaya pelestarian *geoheritage* secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Cagar Geologi; Daerah Mangilu; *Geoheritage*; *Geosite*; Pelestarian.

Abstract

This community service activity aimed to inventory geological conservation aspects in the Mangilu Area that have the potential to be proposed as geological heritage (geoheritage). In addition, this activity also aimed to improve community understanding regarding the scientific value and the importance of geoheritage conservation through socialization activities. The socialization materials were prepared based on the results of an initial identification of potential geological heritage sites in the field. The materials were delivered through interactive presentations introducing geosite characteristics, their benefits for the community, and participatory conservation measures that can be implemented. The inventory results indicate that the Mangilu Area possesses extraordinary geological diversity with unique characteristics. This geological diversity gives Mangilu a high potential to be developed as a geological conservation area and geoheritage site that is valuable as a source of knowledge for advanced geological research, a meaningful learning object, and an educational medium. The activity involved 15 local community members, and the evaluation results before and after the socialization showed a significant improvement in understanding. Before the socialization, 15% of participants were categorized as highly understanding, 19% understanding, 35% less understanding, and 31% not understanding. After the socialization activity, the level of understanding increased to 49% highly understanding, 28% understanding, 18% less understanding, and 5% not understanding. These changes indicate that the interactive delivery of materials was effective in strengthening community geological literacy and encouraging their involvement in sustainable geoheritage conservation efforts.

Keywords: Geological Reserve; Mangilu Area; *Geoheritage*; *Geosite*; Conservation.

1. Pendahuluan

Daerah Mangilu di Kabupaten Pangkep merupakan salah satu kawasan yang memiliki keragaman geologi yang berpotensi dikembangkan sebagai cagar geologi. Cagar geologi merupakan wilayah yang memiliki keunikan geologi dan dilindungi karena mengandung unsur geologi bernilai ilmiah, edukatif, budaya, dan ekonomi (Permana, 2020). Kawasan ini termasuk bagian dari Kompleks Bantimala yang terbentuk akibat proses subduksi dan deformasi tektonik sejak era Mesozoikum. Keunikan geologi Mangilu ditunjukkan oleh keberadaan breksi autoklastik, batuan ultrabasa, *mélange*, lava bantal, serta struktur deformasi batuan yang menjadi bukti aktivitas tektonik purba dan vulkanisme bawah laut (Hasanuddin *et al.*, 2022). Selain memiliki nilai ilmiah, potensi *geoheritage* di daerah Mangilu juga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat lokal melalui pengembangan geowisata, peningkatan edukasi lingkungan, serta peluang pemberdayaan ekonomi berbasis masyarakat. Pengembangan kawasan *geoheritage* dapat mendorong keterlibatan masyarakat dalam kegiatan wisata edukasi, penyediaan jasa lokal, dan pelestarian lingkungan secara berkelanjutan (Dowling & Newsome, 2010). Meskipun demikian, pemahaman masyarakat mengenai arti penting kekayaan geologi tersebut masih terbatas. Kondisi ini menyebabkan potensi *geoheritage* belum dimanfaatkan secara optimal dan rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas yang tidak memperhatikan aspek pelestarian.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan tersebut melalui sosialisasi geosite yang disusun berdasarkan hasil observasi lapangan untuk mendapatkan data awal cagar geologi yang akan disampaikan kepada masyarakat. Materi disampaikan secara interaktif dengan tujuan memperkenalkan karakter geologi kawasan, nilai pentingnya bagi pendidikan, konservasi dan masyarakat setempat serta langkah pelestarian yang dapat dilakukan bersama. Pendekatan ini bertujuan menyampaikan informasi, dan juga membangun rasa memiliki dan kepedulian masyarakat terhadap kekayaan geologi lokal. Hasil kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat mendata aspek-aspek cagar geologi dan pengusulan pelestariannya sebagai *geoheritage* kepada Geopark Maros Pangkep dan diharapkan masyarakat dapat memahami potensi *geoheritage* Mangilu dan terdorong untuk terlibat dalam upaya pelestarian yang berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini dapat berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, dan juga sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat untuk menjadi bagian dari agen pelestarian geologi di lingkungannya.

2. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan geodiversitas yang luar biasa sebagai hasil dari posisi geologis strategis pada pertemuan tiga lempeng besar dunia, yakni lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Keragaman geologi ini menghasilkan berbagai fenomena alam unik yang bernilai tinggi secara ilmiah, edukatif, estetika, dan ekonomi yang dikenal sebagai *geoheritage* atau warisan geologi (Sukirman *et al.*, 2025). Konsep *geoheritage* merupakan bagian dari geokonservasi yang menekankan perlindungan terhadap unsur geologi penting seperti batuan, fosil, mineral, dan bentang alam untuk mendukung pendidikan, penelitian, dan geowisata berkelanjutan (Brilha, 2016). Pendekatan geokonservasi dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui metode edukasi partisipatif berbasis masyarakat dengan memanfaatkan media visual, observasi lapangan, dan interpretasi *geosite* secara langsung. Selain itu, konsep geowisata berkelanjutan juga menekankan pentingnya keseimbangan antara konservasi, edukasi, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal melalui pemanfaatan warisan geologi secara berkelanjutan (Dowling & Newsome, 2010).

Daerah Mangilu sebagai bagian dari Kompleks Bantimala memiliki karakteristik litologi yang unik dengan keberadaan breksi autoklastik, kompleks melange, batuan ultrabasa, serta fragmen kerak oseanik yang tersingkap di permukaan (Kaharuddin *et al.*, 2019). Kenampakan geologi tersebut dapat diamati langsung di lapangan dan menjadi bukti aktivitas tektonik serta vulkanisme bawah laut purba yang membentuk kawasan Bantimala. Penelitian mengenai breksi autoklastik di daerah Mangilu menunjukkan bahwa batuan tersebut terbentuk akibat proses vulkanisme bawah laut yang kemudian mengalami deformasi tektonik intensif (Hasanuddin *et al.*, 2022.). Keunikan geologi ini menjadikan daerah Mangilu memiliki potensi besar sebagai *geoheritage* yang dapat mendukung pengembangan Geopark Maros-Pangkep sebagai UNESCO Global Geopark (Jaya *et al.*, 2023).

Adapun permasalahan yang dihadapi adalah minimnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat lokal Mangilu tentang nilai penting warisan geologi di wilayah mereka. Tanpa pemahaman yang memadai, masyarakat tidak dapat berpartisipasi aktif dalam upaya pelestarian dan bahkan berpotensi melakukan aktivitas yang merusak *geosite* karena ketidaktahuan mereka. Ancaman kerusakan tersebut perlu diantisipasi melalui upaya edukasi dan pelestarian. Oleh karena itu, dilakukan program pengabdian kepada masyarakat yang secara sistematis mengenalkan konsep cagar geologi, nilai *geoheritage*, dan strategi pelestariannya kepada masyarakat Mangilu agar mereka dapat menjadi garda terdepan dalam menjaga kekayaan geologi daerah mereka sekaligus memanfaatkannya untuk meningkatkan kesejahteraan.

3. Metode

Pada kegiatan pengabdian ini, beberapa langkah-langkah yang dilakukan diuraikan sebagai berikut.

3.1 Lokasi Pelaksanaan Kegiatan

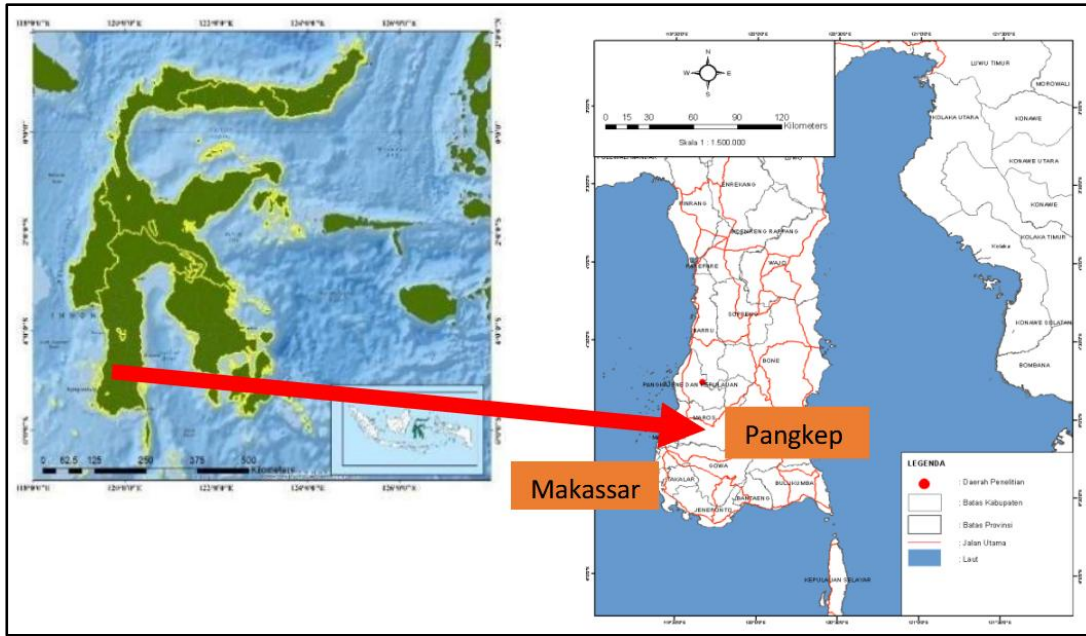
- Lokasi : Desa Mangilu, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan.
- Rute : Berada di Desa Mangilu, sekitar 65 km dari pusat kota Makassar melalui jalan alternatif Poros Makassar-Soppeng. Dari Kota Makassar, perjalanan ditempuh sekitar 2 jam melalui Kabupaten Maros (Gambar 1).

3.2 Implementasi Kegiatan

Implementasi kegiatan dimulai dengan observasi, penyiapan materi dan pelaksanaan kegiatan.

3.2.1 Observasi

Kegiatan ini dilakukan di sekitar kawasan Desa Mangilu dengan tujuan untuk menentukan bentuk materi, metode penyampaian, dan media edukasi yang sesuai dengan kondisi masyarakat setempat. Dalam kegiatan ini digunakan media visual interaktif berupa dokumentasi *geosite*, foto singkapan batuan, dan presentasi edukatif untuk mempermudah masyarakat memahami konsep cagar geologi dan *geoheritage*. Penggunaan media visual dalam kegiatan edukasi geologi dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap konservasi dan warisan geologi (Hartanto & Yunus, 2018).



Gambar 1. Peta Tunjuk Lokasi Kegiatan Pengabdian di Desa Mangilu

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Sosialisasi kegiatan pengabdian *Laboratory Based Education* dilakukan kepada 15 orang masyarakat yang bermukim di sekitar lokasi kegiatan pengabdian ini. Kegiatan ini dilakukan melalui metode edukasi partisipatif berbasis masyarakat dengan memanfaatkan media visual, observasi lapangan, dan interpretasi *geosite* secara langsung (Dowling, 2011). Metode ini dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap nilai ilmiah dan konservasi warisan geologi karena masyarakat dapat mengamati langsung objek geologi yang dijelaskan. Tim pengabdian masyarakat menyampaikan informasi melalui sosialisasi visual yang mencakup penjelasan mengenai potensi geologi di daerah kegiatan, manfaatnya bagi masyarakat, dan langkah-langkah pelestarian yang berkelanjutan. Selama kegiatan sosialisasi berlangsung peserta diajak untuk berpartisipasi aktif melalui tanya jawab dan diskusi, waktu pelaksanaannya pada tanggal 21 September 2025 (Gambar 2).



Gambar 2. Kegiatan foto bersama Tim Sosialisasi Pengabdian kepada Masyarakat di sekitar Desa Mangilu Kecamatan Mangilu Kabupaten Pangkep

3.2.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Beberapa hal yang menjadi dasar penilaian dalam pengukuran capaian kegiatan adalah pemahaman dan pengetahuan masyarakat mengenai cagar alam geologi dan pentingnya untuk dilestarikan agar fungsi dan keberlanjutannya dapat terjaga. Instrumen pengumpulan data dalam kegiatan ini menggunakan kuesioner terbuka melalui dialog dan tanya jawab lisan untuk memperoleh data kualitatif naratif dari responden (Sugiyono, 2019).

Kuesioner ini tidak menggunakan skala angka ataupun bentuk penilaian tertutup lainnya, melainkan berisi pertanyaan terbuka yang diajukan secara lisan untuk menggali pemahaman, pengalaman, dan persepsi responden terhadap materi yang diberikan. Proses scoring *pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan cara analisis isi (*content analysis*) terhadap narasi responden. Setiap jawaban dianalisis berdasarkan isi dan kedalaman pemahaman yang ditunjukkan dalam penjelasan mereka, kemudian dikategorikan ke dalam beberapa tingkat pemahaman, yaitu “sangat paham”, “paham”, “kurang paham”, dan “tidak paham.” Pertanyaan dalam kuesioner difokuskan pada aspek pemahaman masyarakat terhadap potensi geologi daerah, tingkat kepedulian terhadap konservasi cagar geologi, serta pandangan mereka terhadap upaya pelestarian dan pengembangannya.

Penggunaan bahasa dan istilah-istilah yang mudah untuk mereka pahami juga menjadi perhatian tim pengabdian ini karena pemahaman terhadap topik yang disampaikan setidaknya menjadi gambaran terhadap keberhasilan kegiatan ini. Selain itu, diharapkan agar kegiatan ini dapat menarik minat dan perhatian para generasi muda di daerah tersebut untuk mempelajari dan memahami lebih jauh mengenai studi kebumihannya khususnya geologi. Keunikan dan karakteristik litologi yang kompleks di daerah ini menjadi kebanggaan tersendiri karena tidak ditemukan di daerah lain, sehingga perlu untuk dijaga kelestariannya.

4. Hasil dan Diskusi

Daerah Mangilu di Kabupaten Pangkep memiliki potensi warisan geologi yang penting untuk dilestarikan sebagai bagian dari *geoheritage* Geopark Maros-Pangkep. Kegiatan sosialisasi *geoheritage* di daerah Mangilu mendukung prinsip pengembangan geowisata berkelanjutan yang menekankan aspek konservasi, edukasi, dan pemberdayaan masyarakat lokal sebagai bagian dari pelestarian warisan geologi (Oktariadi dkk., 2024). Data lapangan hasil inventarisasi aspek geologi menunjukkan bahwa daerah Mangilu menunjukkan keragaman geologi yang ditunjukkan oleh keberadaan berbagai jenis batuan dan struktur geologi unik yang dapat diamati langsung di lapangan, seperti breksi autoklastik, batuan ultrabasa, melange, lava bantal, dan struktur deformasi batuan yang menjadikan Mangilu sebagai kawasan yang memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai cagar geologi sekaligus bagian dari *geoheritage*. Kenampakan geologi tersebut terbentuk akibat aktivitas subduksi dan deformasi tektonik purba yang membentuk Kompleks Bantimala (Kaharuddin *et al.*, 2022).

Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2016), cagar alam geologi adalah kawasan yang mempunyai keragaman geologi (*geodiversity*) dengan keunikan batuan dan fosil, keunikan bentang alam, serta keunikan proses geologi yang perlu dilindungi dan dijaga kelestariannya. Konsep ini sejalan dengan upaya konservasi *geodiversity* yang tidak hanya berfokus pada perlindungan flora dan fauna (*biodiversity*), tetapi juga pada keanekaragaman unsur-unsur abiotik

seperti batuan, mineral, fosil, tanah, dan struktur geologi yang merupakan penunjang sistem ekologis secara menyeluruh.

Cagar geologi memainkan peran penting sebagai sumber ilmu pengetahuan, objek riset, sarana pendidikan, dan potensi geowisata yang bernilai ekonomi bagi masyarakat (Mulyaningsih dkk., 2022) Namun, pemanfaatan dan pelestarian kawasan belum optimal akibat kurangnya informasi, minimnya inventarisasi sebelumnya, serta rendahnya pemahaman masyarakat terhadap pentingnya situs geologi yang ada. Beberapa lokasi bahkan rentan mengalami kerusakan karena aktivitas yang tidak terkontrol.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan untuk menginventarisasi dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang konsep *geoheritage*, mengenalkan keunikan geologi daerah Mangilu sebagai bagian dari Geopark Maros-Pangkep, serta membangun kesadaran kolektif tentang pentingnya konservasi warisan geologi untuk keberlanjutan lingkungan dalam upaya pelestariannya sebagai *geoheritage*. Kegiatan ini dilaksanakan melalui metode edukasi partisipatif, menunjukkan tingkat antusiasme yang tinggi dari peserta. Selama sesi presentasi, peserta aktif berpartisipasi dengan mengajukan berbagai pertanyaan dan berdiskusi tentang potensi geologi khususnya di daerah pelaksanaan kegiatan serta manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari. Adapun beberapa objek cagar geologi yang dapat dijumpai di daerah Mangilu dijelaskan sebagai berikut :

Singkapan breksi autoklastik dan kaolin teralterasi di Bulu Karisa merupakan salah satu *geosite* yang diperkenalkan kepada masyarakat dalam kegiatan sosialisasi *geoheritage* (Gambar 3). *Geosite* ini merepresentasikan bukti proses vulkanisme bawah laut dan alterasi hidrotermal yang pernah terjadi pada Kompleks Bantimala. Breksi autoklastik menunjukkan aktivitas vulkanik masa lalu, sedangkan kaolin teralterasi mencerminkan pengaruh fluida hidrotermal terhadap batuan penyusun (Hasanuddin *et al.*, 2022). Tidak hanya berharga secara ilmiah dalam mengungkap sejarah geologi kawasan Mangilu, *geosite* ini juga berpotensi dikembangkan sebagai sarana edukasi geologi maupun lokasi pembelajaran lapangan, baik untuk masyarakat umum, pelajar, maupun peneliti. Atas dasar itulah, *geosite* Bulu Karisa dipilih sebagai salah satu lokasi yang dikenalkan dalam kegiatan sosialisasi, dengan tujuan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pelestarian *geoheritage*.



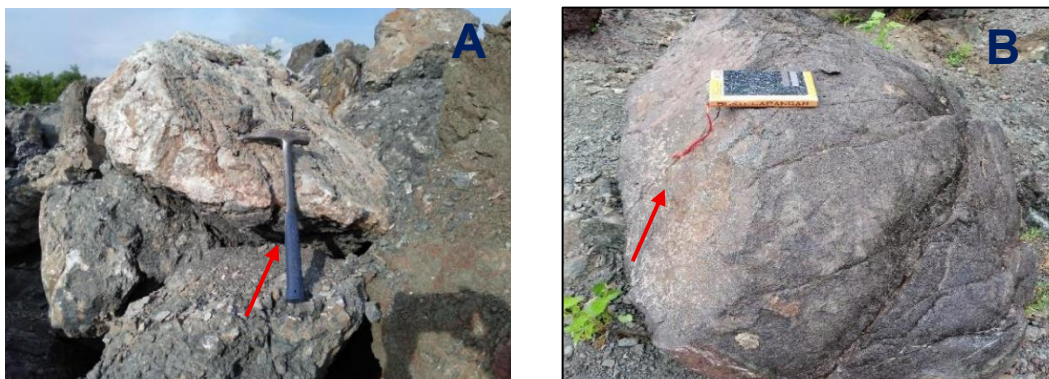
Gambar 3. Singkapan breksi autoklastik (A) dan kaolin teralterasi dari Batupasir Mallawa (B) di daerah Bulu Karisa, Mangilu

Geosite yang ditunjukkan pada Gambar 4 memperlihatkan keberadaan blok serpentinit dan rijang terdeformasi dalam breksi autoklastik yang merupakan bagian dari Kompleks Bantimala. Keberadaan serpentinit dan rijang pada singkapan ini memberikan informasi penting mengenai proses subduksi dan deformasi tektonik yang pernah berlangsung di kawasan tersebut (Kaharuddin *et al.*, 2022). Nilai ilmiah *geosite* ini terletak pada keberadaannya yang mengungkap sejarah pembentukan kerak samudra dan evolusi tektonik Sulawesi Selatan. Dalam kegiatan sosialisasi, *geosite* ini digunakan sebagai media untuk menjelaskan kepada masyarakat bahwa bentang alam di sekitar mereka merupakan hasil proses geologi yang berlangsung selama jutaan tahun. Pemahaman tersebut diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga dan melestarikan warisan geologi yang dimiliki daerah Mangilu.



Gambar 4. Blok-blok serpentinit (A), dan broken dan rijang deformasi dalam breksi autoklastik (B)

Batugamping Tonasa dengan struktur boudin (*pinch and swell*) serta dike basal yang menerobos batuan hialoklastik di daerah Bulu Karisa (Gambar 5) merupakan *geosite* yang menunjukkan bukti aktivitas deformasi tektonik dan magmatisme pada Kompleks Bantimala. Struktur boudin memperlihatkan pengaruh gaya regangan yang bekerja pada batuan, sedangkan keberadaan dike basal menunjukkan adanya intrusi magma setelah proses pembentukan batuan sebelumnya. *Geosite* ini memiliki nilai ilmiah yang tinggi karena dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara proses tektonik dan magmatisme dalam evolusi geologi suatu wilayah. Dalam kegiatan sosialisasi, *geosite* ini diperkenalkan sebagai contoh warisan geologi yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran geologi lapangan serta mendukung pengembangan geowisata edukatif berbasis masyarakat.



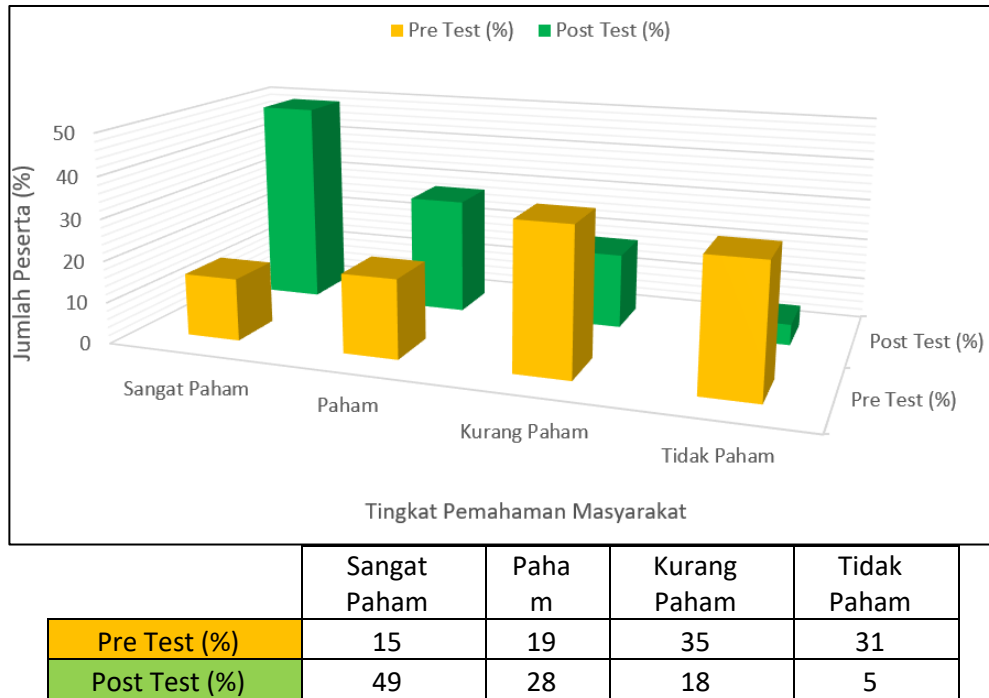
Gambar 5. Batugamping Tonasa (A) dengan struktur boudin (pinch and swell) dan dike basal menerobos batuan hialoklastik (B) di daerah Bulu Karisa, Mangilu

Blok marmer dan lava bantal (*pillow lava*) dalam breksi autoklastik (gambar 6) menunjukkan proses metamorfisme dan vulkanisme bawah laut pada Kompleks Bantimala. Keberadaan lava bantal menjadi bukti aktivitas vulkanik bawah laut yang bernilai penting sebagai warisan geologi. Kehadiran lava bantal pada singkapan ini menjadi bukti bahwa daerah Mangilu pernah mengalami aktivitas vulkanisme bawah laut yang berkaitan dengan proses pembentukan Kompleks Bantimala. Kombinasi antara batuan metamorf dan batuan vulkanik bawah laut dalam satu kawasan menunjukkan keragaman geologi yang tinggi dan mencerminkan sejarah geologi yang kompleks. Selain memiliki nilai ilmiah yang penting bagi penelitian geologi, *geosite* ini juga memiliki nilai edukatif yang tinggi karena dapat digunakan untuk memperkenalkan proses vulkanisme bawah laut dan metamorfisme kepada masyarakat. Oleh karena itu, *geosite* ini menjadi salah satu objek yang disosialisasikan untuk meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap potensi *geoheritage* dan pentingnya pelestarian warisan geologi daerah Mangilu.



Gambar 6. Blok marmer (A) dan lava bantal (B) dalam breksi autoklastik di daerah Bulu Karisa, Mangilu

Pemahaman terhadap cagar geologi kepada masyarakat setidaknya diharapkan membawa pengaruh positif bagi kelestarian dan keberlanjutan dalam pemeliharaan potensi geologi di daerah Mangilu. Adapun tingkat pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap potensi cagar geologi di daerah mereka, didasarkan pada hasil diskusi secara langsung dan kuesioner singkat dan sederhana melalui kegiatan sosialisasi ini diperoleh hasil yang signifikan dan tentunya sangat membanggakan, seperti yang terlihat pada grafik di bawah ini (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase tingkat pemahaman masyarakat terhadap cagar geologi daerah Mangilu

Adapun kategori tingkat pemahaman masyarakat mencakup sangat paham, paham, kurang paham, dan tidak paham. Jumlah masyarakat daerah Mangilu yang menjawab kuesioner adalah 15 orang. Sebelum materi kegiatan sosialisasi dibagikan kepada masyarakat peserta, terlihat bahwa kebanyakan mereka kurang paham terhadap pentingnya melindungi dan menjaga cagar geologi. Tampak bahwa distribusi persentase tingkat pemahaman masyarakat terhadap cagar geologi sebelum dilakukan sosialisasi menunjukkan 15% sangat paham, 19% paham, 35% kurang paham, dan 31% tidak paham. Selanjutnya setelah melakukan diskusi dan penjelasan materi kegiatan sosialisasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman terhadap cagar geologi, dimana tingkat pemahaman masyarakat menjadi sangat paham 49%, paham 28%, kurang paham 18% dan tidak paham 5%. Setelah kegiatan sosialisasi oleh tim Pengabdian kepada Masyarakat *Laboratory Based Education* Fakultas Teknik, maka diharapkan dapat dilanjutkan penyampaian informasi oleh masyarakat secara mandiri kepada sekitar lingkungan mereka.

5. Kesimpulan

Keseluruhan kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa daerah Mangilu memiliki potensi *geoheritage* yang sangat tinggi, dengan keragaman dan keunikan unsur geologi yang tersingkap, seperti satuan batuan, struktur, dan bentang alam yang bernilai ilmiah tinggi serta berpotensi kuat untuk diusulkan sebagai cagar geologi dalam kerangka Geopark Maros–Pangkep. Hasil inventarisasi dan penelitian lapangan menunjukkan bahwa Mangilu dapat berfungsi sebagai laboratorium alam penting bagi penelitian geologi, pembelajaran lapangan, dan kegiatan edukasi kebumian. Kegiatan sosialisasi berupa presentasi interaktif yang disampaikan berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat tentang konsep cagar geologi, dimana sebelum dilakukan sosialisasi menunjukkan 15% sangat paham, 19% paham, 35% kurang paham,

dan 31% tidak paham. Setelah kegiatan sosialisasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman menjadi sangat paham 49%, paham 28%, kurang paham 18% dan tidak paham 5%.

Adapun saran-saran untuk upaya pelestarian kawasan Mangilu sebagai cagar geologi yang berkelanjutan yaitu, pengembangan infrastruktur pendukung yang ramah lingkungan seperti jalur *tracking* geowisata, pusat informasi geopark, dan fasilitas pengamatan geologi yang tidak merusak kondisi geologi situs, dengan memperhatikan daya dukung lingkungan dalam setiap perencanaan pembangunan serta melibatkan pemerintah desa dalam integrasi isu cagar geologi ke dalam perencanaan dan kebijakan tingkat desa, mendorong peran sekolah melalui integrasi materi *geoheritage* dalam kegiatan pembelajaran dan kunjungan lapangan, serta mengoptimalkan peran komunitas lokal atau kelompok pemuda sebagai mitra aktif dalam edukasi dan pemantauan secara berkelanjutan. Selain itu, kolaborasi lanjutan dengan pengelola Geopark Maros–Pangkep dan instansi terkait penting untuk mendukung proses pengusulan, pengelolaan, dan promosi Mangilu sebagai bagian resmi dari jejaring *geoheritage*.

Ucapan Terima Kasih

Dengan mengucapkan syukur atas terselenggaranya kegiatan pengabdian ini, maka penulis menghaturkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan dan kesempatan yang diberikan melalui program Pengabdian LBE tahun anggaran 2025, kepada seluruh tim dosen Departemen Teknik Geologi serta mahasiswa yang telah banyak membantu dalam kegiatan pengabdian ini, begitupun pula kepada masyarakat sekitar di Daerah Mangilu Kabupaten Pangkep

Daftar Pustaka

- Brilha, J. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of *Geosites* and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- Dowling, R. K. (2011). Geotourism's Global Growth. *Geoheritage*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0024-7>
- Dowling, R. Kingston., and Newsome, David. (2010). *Geotourism : the tourism of geology and landscape*. Goodfellow Pub.
- Hartanto, A., dan Yunus, M. (2018). Efektivitas Video Informasi Cagar Alam Geologi Karangsambung. *Jurnal Sositeknologi*, 17(3), 373–383. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2018.17.3.5>
- Hasanuddin, Kaharuddin, Syam, B., Reski Maulana, B., and Nur Aisyah, B. (2022). *Petrological Study of Autoclastic Breccia Formation in Mangilu Region, Pangkep South Sulawesi Province*.
- Jaya, A., Arifin, F., Kaharuddin, B., Azikin, H., Umar, M., Ma'waleda, Ulva, R., Irfan, A., Tonggihroh, I., Alimuddin, S., Jumadil, B. R., Maulana, M. S., Burhanuddin, K., Khair, M., dan Zulkifli, A. (2023). *Sosialisasi Warisan Geologi (Geoheritage) Rencana Pengusulan Geopark Bone Sulawesi Selatan* (Vol. 6, Number 1).
- Kaharuddin, Imran, A. M., Idham Abdullah, C., and Asri Jaya. (2019). Olistostrome and its implications to geological disaster on coastal area with special reference to the Bantimala tectonic complex, Pangkep Regency South Sulawesi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 235(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/235/1/012043>

- Kaharuddin, Sirajuddin, H., Jaya, A., Jumadil, S., and Farhan Wira P, M. W. (2022). *Tectonic Deformation and Its Implications for Geological Disasters; Case Study of Mangilu Area, Bantimala Complex Pangkep South Sulawesi Province*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2016 tentang Pedoman Penetapan Kawasan Cagar Alam Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta*.
- Mulyaningsih, S., Heriyadi, N. W. A. A. T., Tania, D., dan Suhartono, S. (2022). Pengusulan dan Asesmen Kawasan Cagar Alam Geologi Gunung Ireng, Pengkok, Gunungkidul. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1), 75. <https://doi.org/10.30595/jppm.v6i1.7024>
- Oktariadi, O. , Usman, E., dan Guslak, S. (2024). *Geowisata Horst-Graben Kerinci . Badan Geologi : Bandung*.
- Permana, A. Kurnia. (2020). *Buku panduan penetapan warisan geologi : implementasi Permen ESDM no. 1 tahun 2020*. Pusat Survei Geologi.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D Bandung: Alfabeta*.
- Sukirman, O., Setiadi, D. K., and Ali, Y. (2025). *Analysis Of Public Perception On The Launch Of The Cisaar-Jatigede Valley Geopark, Sumedang*.

Penerapan Teknologi Tepat Guna untuk Revitalisasi Usaha Gula Aren dan Lada di Desa Lombo

Syahidah^{1*}, Makkarennu¹, Muhammad Syahid², Asriana Abdullah³, Andi Achmad Rizaldy¹,
Aulia Fatimah Khairunnisa⁴
Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin¹
Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin²
Fakultas Kehutanan, Universitas Andi Djemma³
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin⁴
syahidah@unhas.ac.id*

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan nilai tambah komoditas gula aren dan lada di Desa Lombo, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidenreng Rappang, melalui hilirisasi inovasi sosial berbasis pendekatan keberlanjutan. Kegiatan dirancang dengan metode *Participatory Rural Appraisal* yang melibatkan dua kelompok tani mitra, pemerintah desa, dan mahasiswa. Intervensi dilakukan melalui sosialisasi, pelatihan teknis produksi gula aren yang higienis dan efisien, serta diversifikasi produk berupa gula aren cair, gula aren *cube*, dan lada bubuk. Pendampingan penerapan teknologi tepat guna dilakukan melalui penggunaan evaporator nira, mesin pengering, mesin penepung, dan mesin pengemas. Selain itu, mitra memperoleh pelatihan manajemen usaha mikro yang mencakup pencatatan keuangan, perencanaan usaha, *branding*, pengemasan, dan pemasaran digital. Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan *pre-post test*, observasi lapangan, dan wawancara semi-terstruktur untuk mengukur peningkatan pengetahuan, keterampilan, serta perubahan perilaku usaha. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keberdayaan mitra pada berbagai aspek, yaitu kontrol mutu bahan baku nira sebesar 46,94%, *branding* dan pemasaran digital gula aren sebesar 52,26%, produksi gula aren yang higienis dan efisien sebesar 32,26%, diversifikasi produk gula aren sebesar 290%, pencatatan keuangan dan perencanaan usaha mikro sebesar 62,40%, budidaya lada berkelanjutan sebesar 103,93%, pemasaran digital dan pengemasan lada sebesar 52,26%, penyusunan manajemen usaha gula aren dan lada sebesar 1.065%, serta operasional dan pemeliharaan mesin pengolah sebesar 196%. Kegiatan ini menghasilkan produk gula aren *cube*, gula aren cair, dan lada bubuk, memiliki akun pemasaran digital di platform Shopee, serta mendapat publikasi media nasional. Capaian ini memperkuat keberlanjutan kelembagaan kelompok tani berbasis komoditas lokal.

Kata Kunci: Hilirisasi; Inovasi Sosial; Keberlanjutan; Pemberdayaan Masyarakat; Teknologi Tepat Guna.

Abstract

This community service program aimed to increase the value added of palm sugar and pepper commodities in Lombo Village, Pitu Riase District, Sidenreng Rappang Regency, through the downstreaming of social innovation based on a sustainability approach. The program was implemented using the Participatory Rural Appraisal method involving two partner farmer groups, village authorities, and university students. The activities included socialization, technical training on hygienic and efficient palm sugar production, and product diversification into liquid palm sugar, palm sugar cubes, and ground pepper. Assistance was provided in applying appropriate technologies, including sap evaporators, crystallization machines, dryers, grinders, and packaging machines. Training on micro-enterprise management, financial record-keeping, business planning, branding, packaging, and digital marketing was also conducted. Evaluation methods consisted of pre- and post-tests, field observations, and semi-structured interviews. The results showed substantial increases in partner empowerment. Empowerment in raw sap quality control increased by 46.94%, branding and digital marketing of palm sugar increased by 52.26%, hygienic and efficient production increased by 32.26%, and palm sugar product diversification increased by 290%. Empowerment in financial record-keeping and business planning increased by 62.40%. In the pepper sector, empowerment in sustainable cultivation increased by 103.93%, while digital marketing and packaging increased by 52.26%. Empowerment in business management planning increased by 1.065%, and empowerment in machine operation and maintenance increased by 196%. The program generated diversified products, established digital marketing accounts on the Shopee platform, and received national media coverage, supporting the sustainability of village-based enterprises based on local commodities.

Keywords: Downstream Processing; Social Innovation; Sustainability; Community Empowerment; Appropriate Technology.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil hasil hutan bukan kayu (HHBK) terbesar di Asia Tenggara. Aren (*Arenga pinnata Merr.*) merupakan tanaman HHBK yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena hampir semua bagian pohonnya dapat dimanfaatkan, dari nira yang diolah menjadi gula aren hingga ijuk dan daun yang digunakan sebagai bahan kerajinan dan kebutuhan domestik, sehingga berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat desa (Fatmona dkk., 2024). Sementara komoditas lada memiliki luas areal nasional 193.854 hektar dengan produksi 89.276 ton per tahun, menjadikan Indonesia salah satu eksportir utama lada dunia (Novianty, 2024). Sub sektor tanaman rempah dan HHBK memberikan kontribusi besar terhadap ekspor pertanian Indonesia.

Namun demikian, potensi yang besar tersebut belum dikembangkan secara optimal. Akibatnya, komoditas HHBK tersebut belum memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian masyarakat maupun sektor kehutanan secara menyeluruh. Permasalahan ini terkait dengan lemahnya hilirisasi, kurangnya akses pasar yang efisien (Jihan & Sarjan, 2025; Pietersz & Wattimena, 2025), serta keterbatasan teknologi pascapanen dan pengolahan yang masih tradisional, sebagaimana diidentifikasi dalam beberapa kajian program kehutanan nasional (Jihan & Sarjan, 2025; Mustamu & Pattiruhu, 2024).

Demikian pula halnya yang terjadi di Desa Lombo yang merupakan salah satu wilayah di Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan. Desa Lombo memiliki potensi aren cukup besar, dengan jumlah pohon aren sebanyak 2.038 pohon dan jumlah petani sebanyak 32 orang. Sementara itu, komoditas lada di Desa Lombo memiliki luas areal 70 ha, dengan produksi sekitar 10 ton/tahun dan melibatkan 100 kk petani. Budidaya tanaman lada merupakan salah satu subsektor pertanian yang memiliki potensi strategis dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Desa Lombo, karena berperan penting dalam penyediaan sumber pendapatan berbasis komoditas bernilai ekonomi tinggi (Cialdella *et al.*, 2023). Sebagai komoditas dengan nilai jual tinggi di pasar lokal dan regional, lada memberikan peluang ekonomi yang menjanjikan bagi rumah tangga petani serta mendukung penguatan mata pencaharian pedesaan (Ntabakirabose *et al.*, 2022).

Namun demikian, komoditas gula aren dan lada di Desa Lombo ini belum berkembang karena adanya permasalahan di bidang produksi, manajemen dan pemasaran. Permasalahan di bidang produksi terjadi karena pengolahan gula aren masih dilakukan secara tradisional dan menggunakan peralatan seadanya, serta belum ada diversifikasi produk. Sementara manajemen produksi juga belum ada, hanya diproduksi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan belum ada pencatatan produksi maupun penjualan. Begitu pula pemasaran produk masih dilakukan di pasar tradisional desa setempat. Untuk komoditas lada, teknik budidaya masih konvensional dan belum ada pengolahan hasil panen lada menjadi produk bernilai tambah. Pada aspek manajemen dan pemasaran, belum ada sistem pencatatan hasil panen, distribusi terbatas, dan belum ada strategi pemasaran produk lada secara luas.

Pemberdayaan masyarakat merupakan proses peningkatan kapasitas individu dan kelompok agar mampu mengendalikan sumber daya, mengambil keputusan, serta meningkatkan kesejahteraan secara mandiri (Margolang, 2018; Wilona dkk., 2024). Menurut Zimmerman (1995), pemberdayaan ditunjukkan melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan

individu dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Jepinus & Fitriani, 2024). Narayan (2002) juga menjelaskan bahwa pemberdayaan berperan penting dalam meningkatkan akses masyarakat terhadap peluang ekonomi dan penguatan kelembagaan lokal.

Oleh karena itu, untuk merevitalisasi usaha gula aren dan lada di Desa Lombo, perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pendekatan keberlanjutan dan hilirisasi inovasi sosial. Hilirisasi hasil hutan bukan kayu (HHBK) terbukti memberikan nilai tambah ekonomi melalui diversifikasi produk dan peningkatan teknologi pascapanen (Toteles dkk., 2025). Penerapan teknologi pengolahan HHBK dilaporkan mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar 18–25% serta memperluas akses pasar (Muktasam & Nurjannah, 2022).

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Lombo mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya Desa Tanpa Kemiskinan (SDGs 1), Konsumsi dan Produksi yang Bertanggungjawab (SDGs 12) dan Kemitraan untuk Mencapai Tujuan (SDGs 17 (SDGS Center UB, 2021). Hal ini terkait dengan data tingkat kemiskinan di Kabupaten Sidenreng Rappang tercatat sebesar 5,02% pada Maret 2024, yang menunjukkan perlunya intervensi berbasis potensi ekonomi lokal untuk mendorong kesejahteraan masyarakat desa (BPS Sidenreng Rappang, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, kegiatan pengabdian ini dirancang secara partisipatif dengan melibatkan Kelompok Tani Subur 2 dan Kelompok Tani Botto Rada, pemerintah Desa Lombo, serta mahasiswa Universitas Hasanuddin melalui tahapan sosialisasi, pelatihan teknis, pendampingan operasional, dan evaluasi keberlanjutan. Secara operasional, program menargetkan: (1) peningkatan nilai tambah produk gula aren dan lada melalui penerapan teknologi pengolahan dan pengemasan modern dalam 12 bulan, (2) peningkatan kapasitas kelembagaan dua kelompok tani mitra melalui pelatihan manajemen usaha dan pembukuan sederhana, dan (3) perluasan akses pasar digital sedikitnya bagi 50% anggota kelompok tani.

2. Latar Belakang

Desa Lombo, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidenreng Rappang, merupakan sentra produksi gula aren dan lada di Sulawesi Selatan. Fitriwati *et al.*, (2023) dan Syahidah *et al.*, (2021) mencatat terdapat 2.038 pohon aren yang dikelola oleh 32 petani dengan total produksi rata-rata 995 liter nira/hari menghasilkan 139 kg gula aren/hari. Identifikasi lapangan menunjukkan harga jual gula aren Rp25.000/kg sehingga potensi pendapatan setara Rp3.475.000/hari atau Rp104.250.000/bulan. Sementara lada memiliki luas lahan 70 hektar dengan produksi sekitar 10 ton per tahun dan melibatkan 100 KK petani. Harga lada putih bulat sebesar Rp166.500/kg, meningkat menjadi Rp435.000/kg apabila diolah menjadi lada bubuk, sehingga terjadi peningkatan nilai sebesar Rp2.685.000.000.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Lombo disusun untuk memberikan solusi berdasarkan prioritas permasalahan yang diidentifikasi bersama dua mitra, yaitu kelompok pembuat gula aren dan kelompok petani lada, dengan pendekatan terintegrasi pada aspek produksi, manajemen, dan pemasaran. Pada kelompok pembuat gula aren, solusi difokuskan pada peningkatan kualitas dan efisiensi produksi melalui pelatihan proses yang higienis serta penerapan teknologi alat produksi yang inovatif. Dalam pengolahan gula aren, penanganan dan kontrol mutu bahan baku sangat penting dan kritis karena menentukan mutu produk yang dihasilkan. Selain itu diversifikasi produk juga akan menentukan besarnya peluang pemasaran terhadap produk gula aren. Penguatan manajemen dilakukan melalui pelatihan pencatatan keuangan dan perencanaan

usaha berbasis sistem digital sederhana, sementara pada aspek pemasaran diarahkan pada peningkatan daya saing melalui *branding*, desain kemasan, dan pemasaran digital. Sementara itu, pada kelompok petani lada, solusi difokuskan pada penerapan budidaya berkelanjutan dan teknik pascapanen untuk meningkatkan mutu serta nilai tambah produk, termasuk pengolahan lada bubuk kemasan. Penguatan manajemen dilakukan melalui pendampingan pencatatan hasil dan pengelolaan usaha tani berbasis kelompok, sedangkan pada aspek pemasaran ditekankan pada pemasaran digital, pengemasan produk, serta pengembangan jaringan distribusi dari lokal hingga regional.

Lemahnya hilirisasi berdampak pada harga jual produk di tingkat petani hanya Rp25.000-30.000/kg, padahal produk gula semut kemasan di platform online dapat mencapai Rp35.000-60.000/kg (Identifikasi Lapangan, 2025). Kondisi ini memperjelas bahwa kesenjangan nilai tambah di tingkat produksi menjadi persoalan inti dalam kesejahteraan petani.

3. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan pendekatan partisipatif berbasis kebutuhan mitra dan masyarakat lokal. Pendekatan tersebut menekankan kolaborasi antara tim pengabdian, pemerintah desa, dan dua kelompok tani binaan, yakni Kelompok Tani Subur dan Kelompok Tani Botto Rada. Model pelaksanaan mengadopsi prinsip *Participatory Rural Appraisal* (Chambers, 1994), di mana masyarakat berperan aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan. Pendekatan ini dianggap relevan karena mampu meningkatkan rasa kepemilikan terhadap program dan memastikan bahwa intervensi yang dilakukan selaras dengan konteks sosial-ekonomi Desa Lombo. Seluruh rancangan kegiatan disusun berdasarkan hasil identifikasi permasalahan produksi, manajemen, dan pemasaran yang telah dilakukan sebelumnya melalui survei dan diskusi kelompok terarah (FGD) bersama mitra.

Rangkaian kegiatan pengabdian dilaksanakan secara bertahap selama sepuluh minggu, terhitung sejak Oktober hingga pertengahan Desember 2025, di Desa Lombo, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, yang mencakup koordinasi awal dan sosialisasi, pelatihan teknis dan manajerial, serta pendampingan operasional dan evaluasi keberlanjutan program, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkaian Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Lombo

Pekan ke-	Kegiatan
Pekan 1	Koordinasi tim pengabdian dengan mitra dan pemetaan kebutuhan lapangan
Pekan 2	Sosialisasi program pengabdian dan penyepakatan rencana kegiatan bersama mitra
Pekan 3	Pelatihan dan pendampingan kontrol mutu bahan baku nira aren
Pekan 4	Pelatihan dasar pemasaran digital produk gula aren dan lada
Pekan 5	Pelatihan budidaya lada berkelanjutan dan pengemasan lada
Pekan 6	Pelatihan diversifikasi produk gula aren
Pekan 7	Pelatihan dan pendampingan penyusunan manajemen usaha gula aren dan lada berbasis kelompok
Pekan 8	Pelatihan dan pendampingan operasional dan pemeliharaan mesin evaporator gula aren, mesin penepung lada bubuk, mesin pengemas gula aren dan mesin pengemas lada bubuk



Pekan ke- Pekan 9 - 10	Kegiatan
Pekan 10	Monitoring, evaluasi awal, dan penguatan adopsi praktik produksi mitra
	Evaluasi akhir kegiatan dan pendampingan keberlanjutan program bersama mitra



Seluruh kegiatan lapangan dilaksanakan di lokasi oleh tim pengabdian. Setiap sesi dilaksanakan oleh anggota tim sesuai bidang keahlian masing-masing. Pemilihan lokasi di Desa Lombo didasari oleh pertimbangan bahwa desa ini telah lama menjadi lokasi penelitian oleh tim pengabdian dan juga dosen dari Fakultas Kehutanan Unhas dan terdorong untuk memberikan solusi bagi masalah yang dihadapi oleh petani aren dan lada di desa ini agar proses transfer teknologi dan pendampingan dapat berlangsung lebih intensif serta memungkinkan observasi langsung terhadap dinamika kelompok mitra dan proses produksi.

Sasaran kegiatan terdiri atas 25 peserta yang meliputi petani gula aren, petani lada, serta aparat pemerintah Desa Lombo yang terlibat dalam pengelolaan potensi ekonomi desa. Peserta berasal dari dua kelompok tani utama dengan latar belakang sosial ekonomi menengah ke bawah, sebagian besar berusia produktif (30–55 tahun), dan telah memiliki pengalaman bertani lebih dari lima tahun. Komposisi peserta dipilih secara purposif untuk memastikan bahwa seluruh materi pelatihan, mulai dari pengendalian mutu bahan baku, pengolahan gula aren, diversifikasi produk, hingga manajemen usaha langsung diterapkan oleh pelaku utama pada setiap tahapan rantai usaha, sehingga tujuan peningkatan kualitas produksi dan kapasitas kelembagaan dapat dicapai secara terukur.

Kegiatan pengabdian ini memanfaatkan sejumlah peralatan utama yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses produksi, menjaga mutu produk, serta mendukung diversifikasi dan standardisasi hasil olahan gula aren dan lada. Peralatan yang digunakan meliputi tungku dan wajan inovatif hemat energi, mesin pengering gula semut, mesin pengemas gula aren dan lada bubuk, serta mesin penepung lada butiran. Adapun jenis alat, fungsi dan manfaatnya disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Peralatan dan Mesin yang Digunakan dalam Pengabdian kepada Masyarakat

No.	Alat/mesin	Fungsi	Manfaat
1.	Tungku dan wajan evaporator. Alat ini merupakan temuan tim pengabdian. 	Untuk menurunkan kadar air nira dan mengentalkan nira sehingga siap diolah lebih lanjut jadi gula cetak, gula semut atau gula cair	Mempercepat proses pemasakan gula aren
2.	Mesin pengering gula aren 	Menurunkan kadar air produk gula aren semut	Menghasilkan gula semut dengan kadar air rendah, tekstur seragam, dan daya simpan yang lebih panjang

No.	Alat/mesin	Fungsi	Manfaat
3.	Mesin pengemas 	Untuk mengemas produk gula semut dan lada bubuk	Menjaga kualitas produk gula semut dan lada bubuk, mempercantik tampilan, dan menjaga higienitas produk.
4.	Mesin penepung lada butiran 	Untuk menghaluskan lada butiran menjadi lada bubuk	Meningkatkan efisiensi pengolahan lada, menjaga kebersihan produk, serta menghasilkan lada bubuk secara efisien.

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan pengukuran peningkatan pengetahuan dan keberdayaan peserta dengan *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan. Evaluasi dilakukan terhadap semua petani aren dan lada masing-masing sebanyak 20 orang secara sensus. Setiap item evaluasi berisi 10 butir pertanyaan. Peningkatan keberdayaan dihitung dengan rumus berikut: $(\text{nilai } \textit{post test} - \text{nilai } \textit{pre test})$. Sementara untuk menghitung persentase peningkatan keberdayaan dihitung dengan rumus: $[(\text{nilai } \textit{post test} - \text{nilai } \textit{pre test}) / \text{nilai } \textit{pre test}] \times 100\%$. Selain itu, observasi lapangan dan wawancara semi-terstruktur digunakan untuk menilai perubahan perilaku, keterampilan teknis, serta partisipasi aktif peserta dalam penerapan inovasi. Dokumentasi hasil kegiatan meliputi laporan kemajuan kelompok, catatan keuangan usaha sederhana, serta produk hasil pelatihan seperti gula semut dan lada bubuk kemasan.

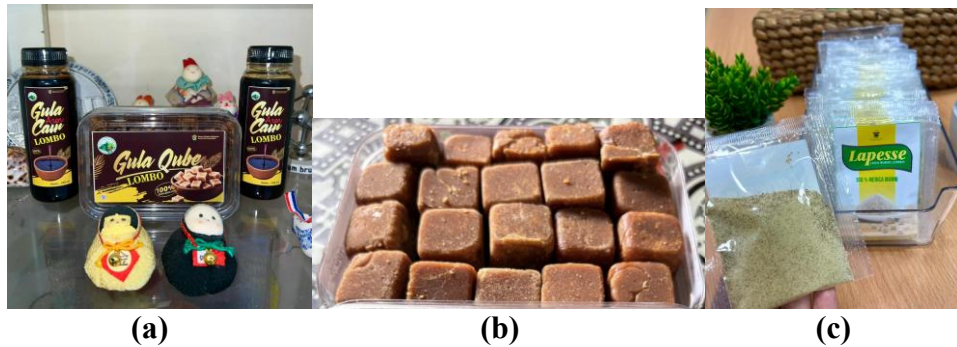
4. Hasil dan Diskusi

4.1 Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terdiri atas berbagai pelatihan yang terintegrasi untuk meningkatkan kualitas produksi, manajemen usaha, dan pemasaran. Kegiatan tersebut meliputi pelatihan kontrol mutu nira, produksi gula aren yang higienis dan efisien, serta diversifikasi produk gula aren. Selain itu, dilakukan pelatihan *branding* dan pemasaran digital untuk gula aren dan lada, yang didukung dengan pelatihan pengemasan produk. Aspek manajerial diperkuat melalui pelatihan pencatatan keuangan, perencanaan usaha mikro, serta penyusunan manajemen usaha. Untuk budidaya, peserta memperoleh pelatihan budidaya lada berkelanjutan,

yang dilengkapi dengan pelatihan operasional dan pemeliharaan mesin sebagai penunjang kegiatan produksi.

Hasil yang dicapai menunjukkan peningkatan kapasitas dan nilai tambah produk secara nyata, ditandai dengan diversifikasi produk lada dari bentuk awal lada bulat menjadi lada bubuk, serta pengembangan produk gula aren dari gula padat berukuran besar menjadi gula padat berbentuk *cube* dan gula cair pada Gambar 1. Selain itu mitra telah mampu merancang strategi pemasaran digital untuk produk lada dan gula aren, yang berkontribusi pada perluasan jangkauan pasar hingga antarwilayah kabupaten melalui pemanfaatan *platform e-commerce* seperti Shopee. Program ini juga berhasil memperoleh diseminasi yang lebih luas melalui publikasi di media massa nasional.



Gambar 1. Foto Produk Gula Aren Cair (a), Gula Kubus (b) dan Lada Bubuk (c)

Keberhasilan diversifikasi ini tidak hanya meningkatkan variasi produk yang dihasilkan mitra, tetapi juga memperluas segmen pasar yang dapat dijangkau, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri kecil. Selain itu, inovasi produk tersebut berkontribusi pada peningkatan daya saing, efisiensi distribusi, serta potensi peningkatan pendapatan mitra. Dengan demikian, diversifikasi produk menjadi salah satu strategi kunci dalam mendorong keberlanjutan dan pengembangan usaha gula aren dan lada di Desa Lombo.

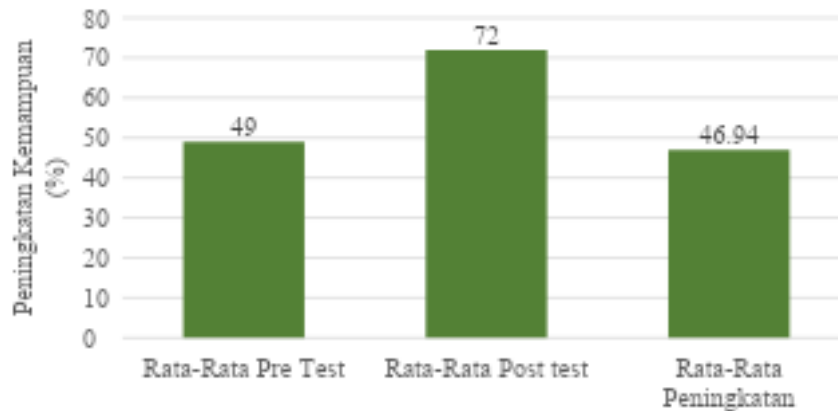
Evaluasi peningkatan keberdayaan mitra dilakukan untuk menilai sejauh mana kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah memberikan dampak terhadap kapasitas, kemandirian, dan keberlanjutan usaha pada Kelompok Tani Subur 2 sebagai pelaku usaha gula aren dan Kelompok Tani Botto Rada sebagai pelaku usaha lada. Proses evaluasi ini mencakup berbagai aspek, mulai dari peningkatan keterampilan teknis produksi, kemampuan manajerial, hingga penguatan strategi pemasaran dan pengelolaan kelembagaan kelompok. Dengan demikian, evaluasi ini tidak hanya menggambarkan capaian program, tetapi juga menjadi dasar dalam mengidentifikasi perkembangan keberdayaan mitra secara komprehensif serta menentukan arah penguatan program lanjutan.

1) Kelompok Tani Subur 2: Usaha Gula Aren

a. Pelatihan dan Pendampingan Kontrol Mutu Bahan Baku Nira

Peningkatan keberdayaan mitra dalam produksi gula aren sangat ditentukan oleh kemampuan dalam mengontrol mutu bahan baku nira. Untuk memperkuat kompetensi tersebut, dilakukan pelatihan dan pendampingan yang berfokus pada penanganan dan pengendalian kualitas nira. Evaluasi efektivitas kegiatan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan

pengetahuan dan keterampilan mitra. Hasil pengukuran ini menjadi indikator tingkat keberhasilan program dalam meningkatkan kapasitas mitra secara teknis dan berkelanjutan.

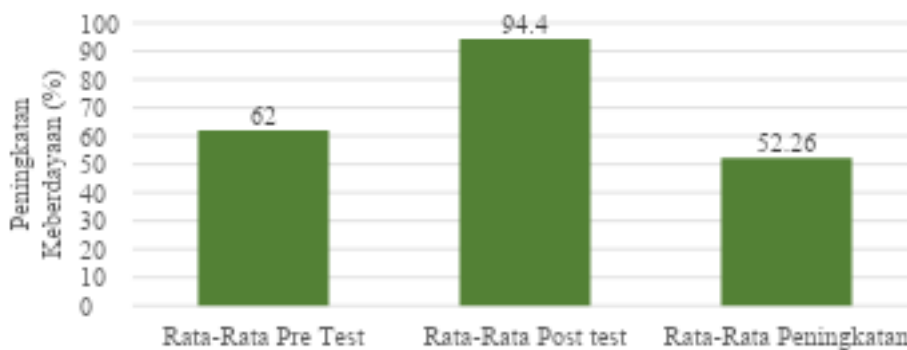


Gambar 2. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Kontrol Mutu Bahan Baku Nira

Hasil evaluasi pada Gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada skor rata-rata peserta setelah mengikuti pelatihan kontrol mutu bahan baku nira. Secara kuantitatif, peningkatan keberdayaan mitra tercatat sebesar 23 poin atau 46,94% dibandingkan dengan kondisi awal. Capaian ini mencerminkan adanya perbaikan yang nyata dalam tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta terhadap prinsip dan praktik pengendalian mutu bahan baku, sekaligus mengindikasikan efektivitas pelaksanaan pelatihan dalam memperkuat kapasitas teknis mitra.

b. Pelatihan Branding dan Pemasaran Digital Gula Aren

Penguatan keberdayaan mitra dalam aspek pemasaran menjadi langkah strategis untuk meningkatkan daya saing produk gula aren di era digital. Pelatihan *branding* dan pemasaran digital dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman mitra terkait pengelolaan identitas produk serta pemanfaatan media digital sebagai sarana promosi yang efektif. Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan melalui pendekatan *pre-test* dan *post-test* guna mengukur peningkatan kapasitas peserta.



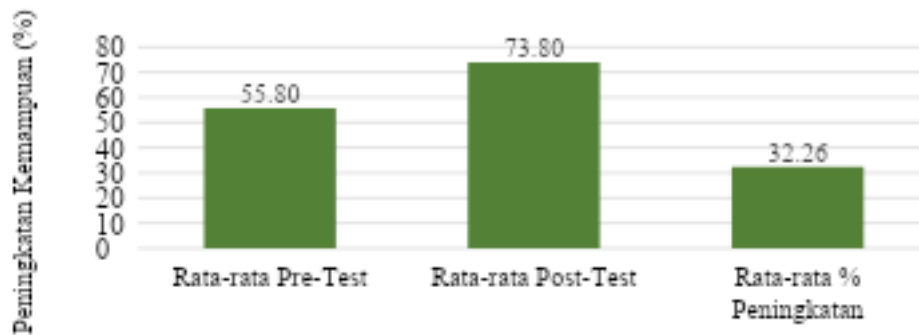
Gambar 3. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam *Branding* dan Pemasaran Digital Gula Aren

Hasil evaluasi pada Gambar 3 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta setelah mengikuti pelatihan pemasaran digital. Secara kuantitatif, keberdayaan mitra meningkat sebesar 32,4 poin atau 52,26% dibandingkan dengan kondisi awal. Peningkatan ini mencerminkan adanya

perbaikan yang substansial dalam pemahaman peserta terhadap strategi pemasaran digital, sekaligus menunjukkan efektivitas pelatihan dalam memperkuat kompetensi mitra dalam pengembangan pasar berbasis digital.

c. Pelatihan Produksi Gula Aren yang Higienis dan Efisien

Peningkatan kualitas produksi gula aren memerlukan penerapan prinsip higienitas dan efisiensi dalam setiap tahapan pengolahan. Pelatihan ini dirancang untuk memperkuat kapasitas mitra dalam menerapkan praktik produksi yang baik guna menghasilkan produk yang memenuhi standar mutu. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan.

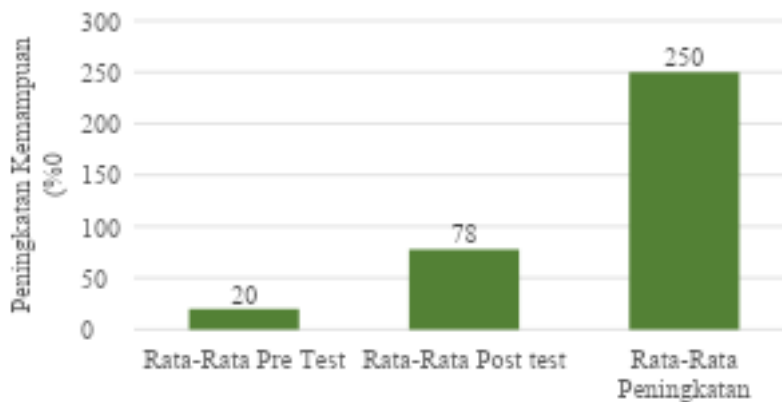


Gambar 4. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Produksi Gula Aren yang Higienis dan Efisien

Hasil evaluasi pada Gambar 4 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta pada pelatihan produksi gula aren yang higienis dan efisien. Setelah pelaksanaan pelatihan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra sebesar 18 poin atau 32,26% dibandingkan dengan kondisi awal, yang mencerminkan adanya perbaikan pemahaman peserta terhadap produksi gula aren yang higienis dan efisien setelah mengikuti pelatihan.

d. Pelatihan Diversifikasi Produk Gula Aren

Pelatihan diversifikasi produk gula aren telah meningkatkan keberdayaan mitra secara signifikan, terutama dalam aspek keterampilan produksi dan pengembangan usaha, yang ditandai dengan kemampuan mengolah gula aren menjadi berbagai bentuk bernilai tambah seperti gula *cube* dan gula cair. Mitra tidak lagi bergantung pada satu jenis produk, serta lebih memahami standar mutu, preferensi konsumen, dan peluang pasar, sehingga mendorong kreativitas, inovasi, serta peningkatan potensi pendapatan. Hal ini berkontribusi pada penguatan kemandirian dan keberlanjutan usaha mitra dalam jangka panjang.

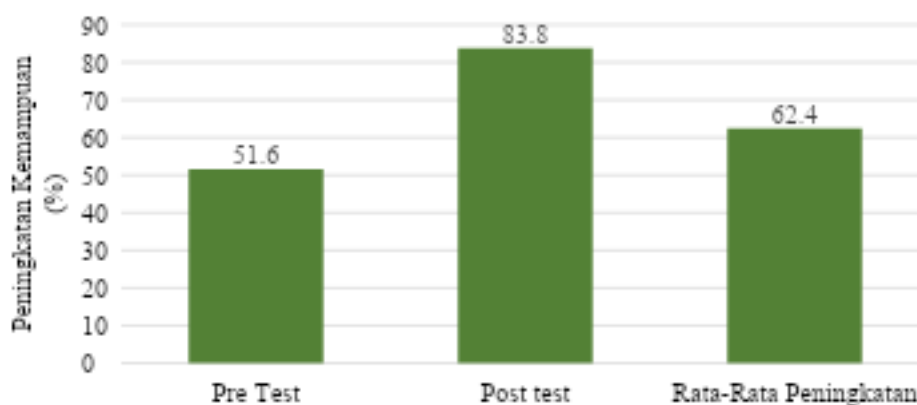


Gambar 5. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Diversifikasi Produk Gula Aren

Hasil evaluasi pada Gambar 5 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta pada pelatihan diversifikasi produk gula aren. Setelah pelaksanaan pelatihan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra yang sangat tinggi, yaitu sebesar 58 poin atau 250% dibandingkan dengan kondisi awal, yang mencerminkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dan praktik diversifikasi produk gula aren.

e. Pelatihan Pencatatan Keuangan dan Perencanaan Usaha Mikro

Penguatan kapasitas manajerial mitra menjadi aspek penting dalam mendukung keberlanjutan usaha gula aren, khususnya dalam hal pencatatan keuangan dan perencanaan usaha mikro. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mitra terkait pengelolaan keuangan usaha secara sederhana, akuntabel, dan terencana. Evaluasi peningkatan kapasitas dilakukan melalui metode *pre-test* dan *post-test* guna mengukur perubahan tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan.



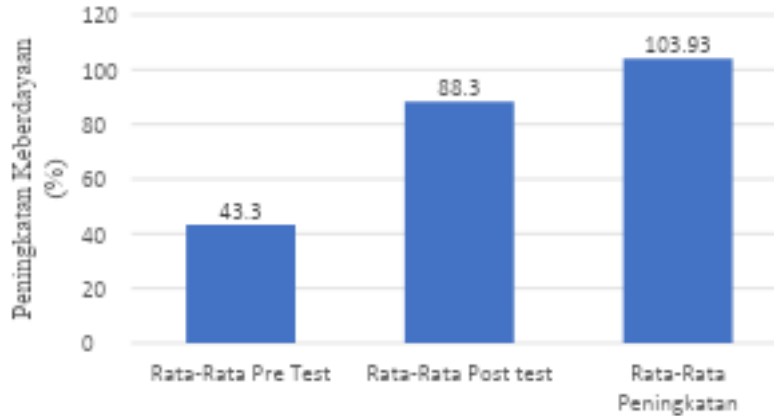
Gambar 6. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Pelatihan Pencatatan Keuangan dan Perencanaan Usaha Mikro

Hasil evaluasi pada Gambar 6 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta pada pelatihan pencatatan keuangan dan perencanaan usaha mikro. Setelah pelaksanaan pelatihan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra sebesar 32,20 poin atau 62,40% dibandingkan dengan kondisi awal, yang mencerminkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dan praktik pencatatan keuangan dan perencanaan usaha mikro.

2) Mitra Kelompok Tani Botto Rada: Usaha Lada

a. Pelatihan Budidaya Lada Berkelanjutan

Peningkatan keberdayaan mitra dalam budidaya lada memerlukan penguatan pengetahuan dan keterampilan terkait praktik budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman mitra mengenai teknik budidaya lada yang efisien, produktif, dan berorientasi pada keberlanjutan. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* guna mengukur peningkatan kapasitas peserta setelah mengikuti kegiatan.

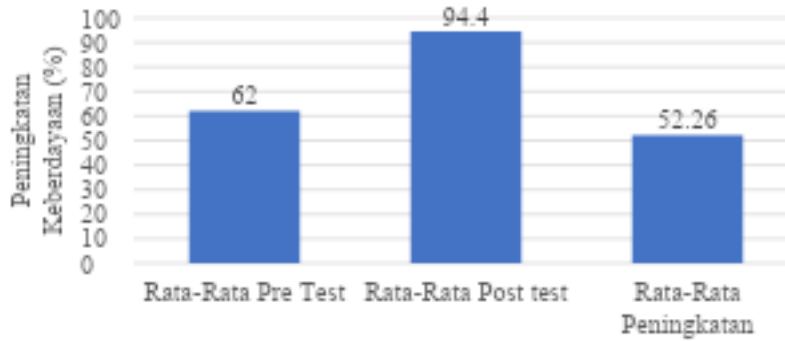


Gambar 7. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Pelatihan Budidaya Lada Berkelanjutan

Hasil evaluasi pada Gambar 7 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta pada pelatihan budidaya lada berkelanjutan. Setelah pelaksanaan pelatihan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra sebesar 45 poin atau 103,93% dibandingkan dengan kondisi awal, yang mencerminkan adanya perbaikan pemahaman peserta terhadap aspek budidaya lada berkelanjutan.

b. Pelatihan Pemasaran Digital dan Pengemasan Lada

Pelatihan pemasaran digital dan pengemasan lada menunjukkan peningkatan keberdayaan mitra dalam memperluas akses pasar serta meningkatkan daya saing produk. Mitra lebih memahami strategi pemasaran berbasis digital, termasuk pemanfaatan media sosial dan platform *e-commerce*, sehingga mampu menjangkau konsumen yang lebih luas. Selain itu, peningkatan keterampilan dalam pengemasan produk menghasilkan tampilan lada yang lebih menarik, higienis, dan sesuai dengan preferensi pasar. Perubahan ini tidak hanya akan meningkatkan nilai jual produk, tetapi juga mendorong kepercayaan konsumen, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan pendapatan dan keberlanjutan usaha mitra.

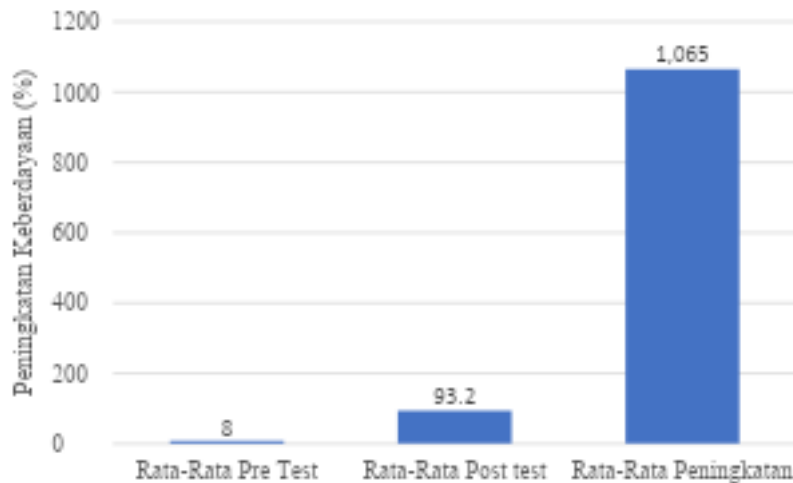


Gambar 8 Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Pelatihan Pemasaran Digital dan Pengemasan Lada

Hasil evaluasi pada Gambar 8 menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata peserta pada pelatihan pemasaran digital dan pengemasan lada. Setelah pelaksanaan pelatihan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra sebesar 32,4 poin atau 52,26% dibandingkan kondisi awal, yang mencerminkan adanya perbaikan pemahaman peserta terhadap aspek pemasaran digital dan pengemasan lada.

c. Pelatihan dan Pendampingan Penyusunan Manajemen Usaha Gula Aren dan Lada Berbasis Kelompok

Pelatihan dan pendampingan penyusunan manajemen usaha gula aren dan lada berbasis kelompok telah meningkatkan keberdayaan mitra dalam mengelola usaha secara lebih terstruktur dan mampu memahami pembagian peran dalam kelompok serta menerapkan pengelolaan produksi, keuangan, dan pemasaran. Pendampingan ini juga mendorong penguatan kelembagaan kelompok, meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan kolektif, serta memperkuat koordinasi dan keberlanjutan usaha.



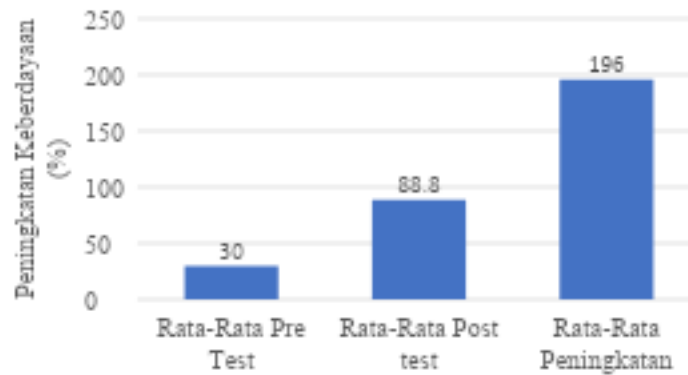
Gambar 9. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Pelatihan Penyusunan Manajemen Usaha Gula Aren dan Lada Berbasis Kelompok

Hasil evaluasi pada Gambar 9 menunjukkan adanya peningkatan yang sangat tajam pada skor rata-rata peserta dalam pelatihan penyusunan manajemen usaha gula aren dan lada. Pada tahap *pre-test*, skor rata-rata peserta tercatat sebesar 8%, yang mengindikasikan bahwa pemahaman awal peserta terhadap aspek pengelolaan usaha masih berada pada tingkat yang sangat rendah. Setelah

pelaksanaan pelatihan, skor rata-rata peserta pada *post-test* meningkat menjadi 93,2%. Terjadi peningkatan keberdayaan mitra sebesar 85,2 poin antara nilai *pre-test* dan *post-test* atau 1.065% dibandingkan dengan kondisi awal, yang mencerminkan lonjakan pemahaman peserta yang sangat besar terhadap materi manajemen usaha gula aren dan lada yang diberikan.

d. Pelatihan dan Pendampingan Operasional Pemeliharaan Mesin Pengolah Gula Aren dan Lada

Pelatihan dan pendampingan operasional serta pemeliharaan mesin pengolah gula aren dan lada telah meningkatkan keberdayaan mitra dalam aspek teknis dan efisiensi produksi. Mitra menjadi lebih terampil dalam mengoperasikan mesin secara benar dan aman, serta memahami prosedur pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerja dan umur pakai peralatan. Peningkatan kemampuan ini berdampak pada kelancaran proses produksi, pengurangan risiko kerusakan alat, serta peningkatan produktivitas dan kualitas produk. Selain itu, mitra juga menjadi lebih mandiri dalam menangani permasalahan teknis, sehingga mendukung keberlanjutan usaha secara lebih efektif dan efisien.



Gambar 10. Grafik Rata-Rata Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan Persentase Peningkatan Keberdayaan dalam Pelatihan Operasional Pemeliharaan Mesin Pengolah Gula Aren dan Lada

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Gambar 10 pada aspek operasional pemeliharaan mesin, terlihat adanya peningkatan pemahaman peserta yang cukup besar setelah pelaksanaan pelatihan dan pendampingan. Pada tahap *pre-test*, persentase pemahaman peserta tercatat sebesar 30%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta masih memiliki keterbatasan pengetahuan awal terkait operasional dan pemeliharaan mesin pengolah gula aren dan lada. Setelah pelaksanaan pelatihan dan pendampingan, terjadi kenaikan keberdayaan mitra sebesar 58,8 poin atau 196% dibandingkan kondisi awal, yang mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap materi operasional pemeliharaan mesin.

4.2 Pembahasan

a. Perubahan Perilaku Produksi Akibat Pelatihan

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa perubahan perilaku produksi mitra tidak hanya tercermin pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga pada penyesuaian praktik kerja di tingkat operasional. Peningkatan keberdayaan pada kontrol mutu bahan baku nira sebesar 46,94% dan produksi gula aren yang higienis dan efisien sebesar 32,26% mengindikasikan terjadinya pergeseran dari praktik tradisional yang longgar terhadap sanitasi menuju penerapan standar kebersihan yang lebih konsisten. Mitra mulai menerapkan pembersihan wadah penyadapan, penggunaan bahan pengawet alami yang lebih aman, serta penyaringan nira sebelum pemasakan sebagai bagian dari rutinitas produksi, bukan lagi sekadar instruksi pelatihan.

Perubahan perilaku produksi juga tampak pada orientasi mitra terhadap variasi produk. Peningkatan keberdayaan dalam diversifikasi produk gula aren sebesar 290% menunjukkan adanya pergeseran persepsi dari produksi tunggal menuju strategi multiproduk. Mitra mulai melihat diversifikasi bentuk dan jenis produk, seperti gula cair dan gula *cube*, sebagai peluang peningkatan nilai ekonomi, bukan sebagai beban tambahan. Perubahan ini diperkuat oleh peningkatan pemahaman manajemen usaha sebesar 1.065%, yang mendorong mitra untuk mulai mempertimbangkan hubungan antara kualitas produk, efisiensi proses, dan potensi pasar.

Secara keseluruhan, pelatihan berperan sebagai pemicu transformasi perilaku produksi dari pendekatan berbasis kebiasaan menjadi pendekatan berbasis mutu, efisiensi, dan nilai tambah, yang merupakan prasyarat utama bagi keberhasilan hilirisasi usaha gula aren dan lada.

b. Kesesuaian Teknologi dengan Konteks Lokal

Keberhasilan adopsi teknologi dalam program ini sangat dipengaruhi oleh tingkat kesesuaiannya dengan konteks sosial, ekonomi, dan teknis masyarakat Desa Lombo. Teknologi yang diperkenalkan, seperti evaporator nira, mesin pengering, mesin penepung, dan mesin pengemas, dirancang untuk melengkapi proses produksi yang telah ada tanpa menghilangkan keterampilan lokal. Hal ini tercermin dari peningkatan keberdayaan mitra dalam operasional dan pemeliharaan mesin sebesar 196%, yang menunjukkan bahwa mitra tidak hanya memahami cara penggunaan, tetapi juga merasa mampu mengelola teknologi tersebut secara mandiri.

Teknologi tepat guna yang diterapkan memiliki karakteristik mudah dioperasikan, tidak membutuhkan tingkat literasi teknis yang tinggi, serta dapat diintegrasikan dengan alur kerja harian mitra. Pendekatan ini menurunkan resistensi terhadap inovasi dan meningkatkan rasa kepemilikan mitra terhadap peralatan yang digunakan. Selain itu, pemilihan teknologi yang relatif hemat energi dan sesuai dengan skala produksi rumah tangga memperkuat peluang keberlanjutan adopsi teknologi dalam jangka panjang.

Temuan ini menegaskan bahwa kesesuaian teknologi dengan kapasitas lokal merupakan faktor kunci dalam keberhasilan program, karena adopsi tidak semata ditentukan oleh kecanggihan alat, tetapi oleh sejauh mana teknologi tersebut relevan, terjangkau, dan tidak mengganggu stabilitas sosial-ekonomi mitra.

c. Implikasi Bagi Hilirisasi dan Nilai Tambah

Peningkatan keberdayaan mitra pada berbagai aspek produksi, manajemen, dan pemasaran memberikan implikasi langsung terhadap penguatan hilirisasi dan nilai tambah komoditas gula aren dan lada. Peningkatan signifikan dalam manajemen usaha sebesar 1.065% dan pencatatan keuangan sebesar 62,40% menunjukkan bahwa mitra mulai memiliki kapasitas dasar untuk mengelola usaha secara lebih terstruktur, yang merupakan pondasi penting dalam membangun rantai nilai yang lebih adil dan efisien di tingkat desa.

Diversifikasi produk gula aren dan pengolahan lada menjadi lada bubuk memperluas ruang nilai tambah di tingkat produsen, sehingga mitra tidak lagi bergantung sepenuhnya pada penjualan bahan mentah atau produk setengah jadi. Peningkatan keberdayaan dalam pemasaran digital dan pengemasan gula aren dan lada masing-masing sebesar 52,26% memperkuat peluang mitra untuk mengakses pasar yang lebih luas, termasuk pasar daring, sekaligus mengurangi ketergantungan pada tengkulak.

Implikasi pada nilai tambah produk juga meningkat, di mana sebelumnya gula padat yang berbentuk batu bata dan berukuran besar memiliki harga jual sebesar Rp 25.000/kg. Namun setelah diberikan inovasi berupa gula padat *cube* yang dikemas menarik, maka harga gula meningkat menjadi Rp 70.000/kg. Gula cair juga berhasil diproduksi dan dijual seharga Rp 35.000/250 ml, atau Rp 140.000/L. Ini menunjukkan bahwa pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan nilai tambah produk gula aren. Untuk produk lada bubuk belum dijual karena masih memerlukan penyempurnaan kemasan dan juga kualitas produk.

Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong pergeseran posisi mitra dalam rantai nilai, dari produsen bahan mentah menjadi pelaku usaha yang terlibat dalam proses hilirisasi. Implikasi jangka panjangnya adalah terbentuknya model usaha desa berbasis komoditas lokal yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan berdaya saing.

d. Rekomendasi Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil kegiatan dan temuan evaluasi, beberapa rekomendasi tindak lanjut perlu dilakukan untuk memastikan keberlanjutan dampak program dan penguatan hilirisasi komoditas gula aren dan lada. Pertama, diperlukan pendampingan lanjutan dengan durasi yang lebih panjang, khususnya untuk memastikan konsistensi penerapan praktik produksi higienis, pencatatan keuangan, serta pengelolaan usaha berbasis kelompok. Pendampingan yang bersifat periodik akan membantu perubahan pengetahuan menjadi kebiasaan operasional yang berkelanjutan.

Kedua, penguatan aspek pemasaran perlu menjadi prioritas lanjutan. Diversifikasi produk yang telah dihasilkan harus diikuti dengan fasilitasi perluasan jaringan pasar, baik melalui optimalisasi platform digital, penguatan *branding*, maupun kemitraan dengan pelaku usaha hilir seperti UMKM kuliner, koperasi, dan pelaku pariwisata lokal. Strategi pemasaran berbasis kelompok dinilai lebih efektif untuk meningkatkan daya tawar mitra.

Ketiga, pengelolaan dan pemeliharaan teknologi tepat guna perlu diformalkan dalam skema manajemen kelompok, termasuk pembagian peran, jadwal perawatan, dan mekanisme pembiayaan perawatan alat. Hal ini penting untuk menjaga keberlanjutan penggunaan teknologi dan mencegah degradasi fungsi peralatan.

Keempat, disarankan adanya monitoring dan evaluasi lanjutan berbasis indikator ekonomi, seperti perubahan volume produksi, harga jual, margin keuntungan, dan kestabilan pendapatan dalam rentang waktu 6–12 bulan pasca intervensi. Langkah ini diperlukan untuk memvalidasi dampak hilirisasi secara kuantitatif dan mendukung replikasi program di wilayah lain dengan karakteristik serupa.

5. Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Lombo berhasil meningkatkan keberdayaan mitra secara signifikan melalui pendekatan terintegrasi pada aspek produksi, manajemen, dan pemasaran, dengan dampak utama berupa perubahan praktik produksi menjadi lebih higienis dan efisien, peningkatan kapasitas manajerial dan kelembagaan kelompok, serta diversifikasi produk gula aren dan lada yang mampu meningkatkan nilai tambah dan daya saing sehingga membuka peluang peningkatan pendapatan. Di sisi lain, program ini memiliki peluang keberlanjutan yang kuat karena mitra telah mampu mengoperasikan dan memelihara teknologi tepat guna secara mandiri, menerapkan pencatatan keuangan dan perencanaan usaha, serta mengelola usaha secara

kolektif dan terorganisir, sehingga membentuk fondasi usaha desa berbasis komoditas lokal yang berkelanjutan, adaptif terhadap pasar, dan berdaya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Hibah Kemendiknas tahun anggaran 2025 skema Pemberdayaan Desa Binaan berdasarkan Kontrak antara DPPM dengan Universitas Hasanuddin Nomor 361/C3/DT.05.00/PM-MULTITAHUN/2025 Tanggal 10 September 2025 dan Kontrak Nomor 04016/UN.4.1.7/PM.01.01/2025 tanggal 11 September 2025 berjudul “*Pendekatan Keberlanjutan sebagai Strategi Hilirisasi Inovasi Sosial dalam Revitalisasi Usaha Gula Aren dan Lada di Desa Lombo.*” atas dukungan pendanaan dan LPPM Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga berterima kasih atas dukungan dan kerjasama dari mitra dan pemerintah Desa Lombo, Kec. Pitu Riase Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan.

Daftar Pustaka

- BPS Sidenreng Rappang. (2024). *Profil Kemiskinan Kabupaten Sidenreng Rappang Maret 2024*.
- Cialdella, N., Jacobson, M., and Penot, E. (2023). Economics of agroforestry: links between nature and society. *Agroforestry Systems*, 97, 1–15.
- Fatmona, H., Salatalohy, A., dan Ashari, R. (2024). Potensi dan Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Aren di Kelurahan Akelamo Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 8(1), 72–81.
- Fitriwati, Makkarennu, and Syahid, M. (2023). Development of strategic plan for palm sugar agro-industry using SWOT analysis and business model canvas: Case study in Lombo Village, Sidrap District. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012002>
- Jepinus, dan Fitriani, Y. (2024). Pemberdayaan dan Inovasi untuk Kemandirian Desa. *Dianmas Bhakti: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 7–12.
- Jihan, N., dan Sarjan, M. (2025). Analisis Strategi Pengelolaan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) dalam Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Kawasan Hutan Kemasyarakatan (HKm) Wilayah Indonesia. 3(1), 1–12.
- Margolang, N. (2018). Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Agro Riau*.
- Muktasam, dan Nurjannah, S. (2022). Pemberdayaan Petani Pengelola Hasil Hutan Bukan Kayu di Desa Batudulang Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Abdi Insani*, 9(2), 355–365.
- Mustamu, S., & Pattiruhu, G. (2024). Edukasi Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) untuk Pemberdayaan Ekonomi dan Ketahanan Pangan di Desa Haruku. *Jurnal Tagalaya*, 1(4), 357–363.
- Narayan, D. (2002). *Empowerment and poverty reduction: A sourcebook*. World Bank.
- Novianty, N. F. (2024). Karakterisasi Morfologi dan Produktivitas Berbagai Varietas Tanaman Lada (*Piper nigrum*) Di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur. Universitas Hasanuddin.
- Ntabakirabose, G., Ndaruhutse, F., Kyeyune, C., and Murindangabo, Y. T. (2022). Adoption of organic pepper production practices among smallholder farmers. *International Journal of Agricultural and Applied Sciences*, 3(1), 106–119.
- Pietersz, J. H., dan Wattimena, C. M. (2025). Potensi Ekologis Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK)

dalam Menopang Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat Pegunungan (Kasus Desa Hukuanakota Kabupaten Seram Bagian Barat). *Marsegu Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 30–43.

SDGS Center UB. (2021). *18 Goals SDGs Desa*.

Syahidah, Makkarennu, Caroline, A., Rizaldy, A. A., Syahid, M., Fitriwati, and Syahwiah, A. (2021). Identification of the potential and palm sap characteristics for palm sugar business development in Lombo Village, Sidrap Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 886(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012055>

Toteles, A., Wahyudi, Hendri, dan Allo, A. G. (2025). Hilirisasi Hasil Hutan Bukan Kayu sebagai Komoditas Ekonomi Hijau dari Provinsi Papua. *Jurnal Hutan Lestari*, 13(1), 39–61.

Wilona, K. A., Uniza, D., Putri, T. C. W., dan Alfiani, Y. R. (2024). Pemberdayaan Masyarakat melalui Pelatihan Keterampilan Kreatif untuk Ekonomi Berkelanjutan. *JaIM: Jurnal Abdimas Imigrasi PEMBERDAYAAN*, 5(1).

Zimmerman, M. A. (1995). Psychological empowerment: Issues and illustrations. *American Journal of Community Psychology*, 23(5), 581–599.