

Sosialisasi Warisan Geologi (*Geoheritage*) Rencana Pengusulan *Geopark* Bone Sulawesi Selatan

Asri Jaya*, Fauzi Arifin, Kaharuddin, Busthan Azikin, Hamid Umar, Musri Ma'waleda, Ulva Ria Irfan, Adi Tonggiroh, Ilham Alimuddin, Sahabuddin Jumadil, Baso Rezki Maulana, Muhammad Sulhuzair Burhanuddin, Kifayatul Khair Masyhuda Zulkifli, Adi
Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
asrijaya@unhas.ac.id*

Abstrak

Pengembangan *geopark* di sebuah wilayah harus diawali dengan penetapan *geoheritage* dari hasil inventarisasi *geodiversity*. Dalam inisiasi dan pengusulan *geoheritage* dibutuhkan melibatkan institusi pendidikan, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin telah melakukan pendampingan kegiatan PkM dengan bentuk sosialisasi *geoheritage* untuk pengusulan *geopark* Bone, Sulawesi Selatan. Untuk mendapatkan gambaran awal potensi *geoheritage* Kabupaten Bone dan untuk mengukur kemampuan peserta diawali dengan FGD dan asesmen pra tes, hasil FGD dan pra tes menunjukkan umumnya pemangku kepentingan belum memahami tahap pengusulan dan tata cara penyusunan dokumen *geoheritage*. Sehingga solusi yang telah diberikan adalah analisis karakterisasi *geoheritage*, inventarisasi *geodiversity*, dan asesmen *geoheritage* dengan metode survei, studi literatur dan asesmen. Pada akhir kegiatan kembali dilakukan FGD dan asesmen pasca tes. Hasil asesmen menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman peserta, seperti *stakeholder* PERWIRA La Patau sebagai organisasi inisiator *geopark* Bone menunjukkan peningkatan sebesar 28,5% dari 31,5% ke 70% setelah sosialisasi, sementara unsur pemerintah, institusi pendidikan, lembaga swadaya masyarakat lainnya masih memiliki pemahaman terbatas yang ditandai dengan peningkatan sebesar 19,5% dari 17,0% ke 36,5% setelah sosialisasi, sehingga tetap dibutuhkan kegiatan sosialisasi dan pendampingan lebih lanjut. Karakteristik keunikan geologi dan bentang alam wilayah Kabupaten Bone dapat dibagi menjadi tiga domain morfologi, yaitu: 1) Bagian Barat dicirikan oleh domain morfologi tinggian gunungapi yang meliputi fitur lanskap kompleks gunungapi, kaldera, *tower karst*; 2) Bagian Tengah diwakili oleh domain morfologi lembah Walanae yang meliputi fitur lanskap *Walanae Depression* dan gawir sesar; 3) Bagian Timur dicirikan domain morfologi pedataran yang meliputi fitur lanskap gawir sesar Walanae, gunungapi Kalamiseng dan *cone karst* Taccipi serta dataran pantai di sepanjang Teluk Bone. Hasil inventarisasi *geodiversity* dan asesmen *geoheritage* Kabupaten Bone umumnya memiliki nilai keilmuan dan edukasi yang tinggi, potensi wisata sedang dan potensi degradasi yang rendah. Sehingga berdasarkan karakter keunikan dan keragaman geologinya disimpulkan bahwa kawasan ini memiliki potensi warisan geologi yang layak diusulkan dan ditetapkan kepada pemerintah.

Kata Kunci: *Geodiversity*; *Geoheritage*; *Geopark*; *Geotourism*; Kabupaten Bone.

Abstract

The development of a geopark in the region should be initiated by the determination of geoheritage collected from the geological diversity inventory. The geoheritage initiation and preparation should be involved the educational institutions, we have assisted stakeholders of Bone Regency through the university community services (PkM) program in the form of the socialization of geoheritage in order to prepare and proposed Bone Geopark of South Sulawesi. To get an initial baseline of the geoheritage potential of Bone Regency and to measure participants' abilities, it begins with an FGD and a pre-test assessment, the results of the first FGD and pre-test activities showed that in general stakeholders have limited knowledge of the preparing document, characterization, and inventory of geoheritage, and geoheritage assessment. We have mentored geoheritage characterization, geodiversity inventory, and geoheritage assessment as problem-solving, which were conducted through surveys, desk study, and geoheritage assessment value methods. At the end of the activity returned to conduct FGD and post-test with involved all of the stakeholders. The results of the socialization program show a significant increase in the understanding of participants, especially the PERWIRA La Patau's was an increase of 28.5% (from 31.5% to 70%). Whereas

representatives of the government, education institutions, and other non-government organizations still have limited understanding, increasing by 19.5% (from 17.0% to 36.5%). We still further proposed socialization and mentoring to prepare and propose geoheritage in the future. The geodiversity and landscape characteristics of the Bone regency can be divided into three morphology domains, namely: 1) The western part is demonstrated by the morphology domain of the highland of the volcanic complex that consists of non-volcanic, caldera, tower karst landscape features, 2) The central part is demonstrated by morphology domain of the Walanae valley that consisting of Walanae Depression and Walanae fault escarpment landscape features, 3) The eastern part is demonstrated by morphology domain of the Walanae structural lineament, the Kalamiseng volcano, the Taccipi cone karst and coastal line of the Bone Gulf landscape features. The results of the geodiversity inventory and geoheritage assessment of Bone Regency generally have suggested high scientific and educational values, moderate tourism potential, and low degradation potential. We concluded that this area has geodiversity potential and deserves to be submitted its geoheritage to the government.

Keywords: Geodiversity; Geoheritage; Geopark; Geotourism; Bone Regency.

1. Pendahuluan

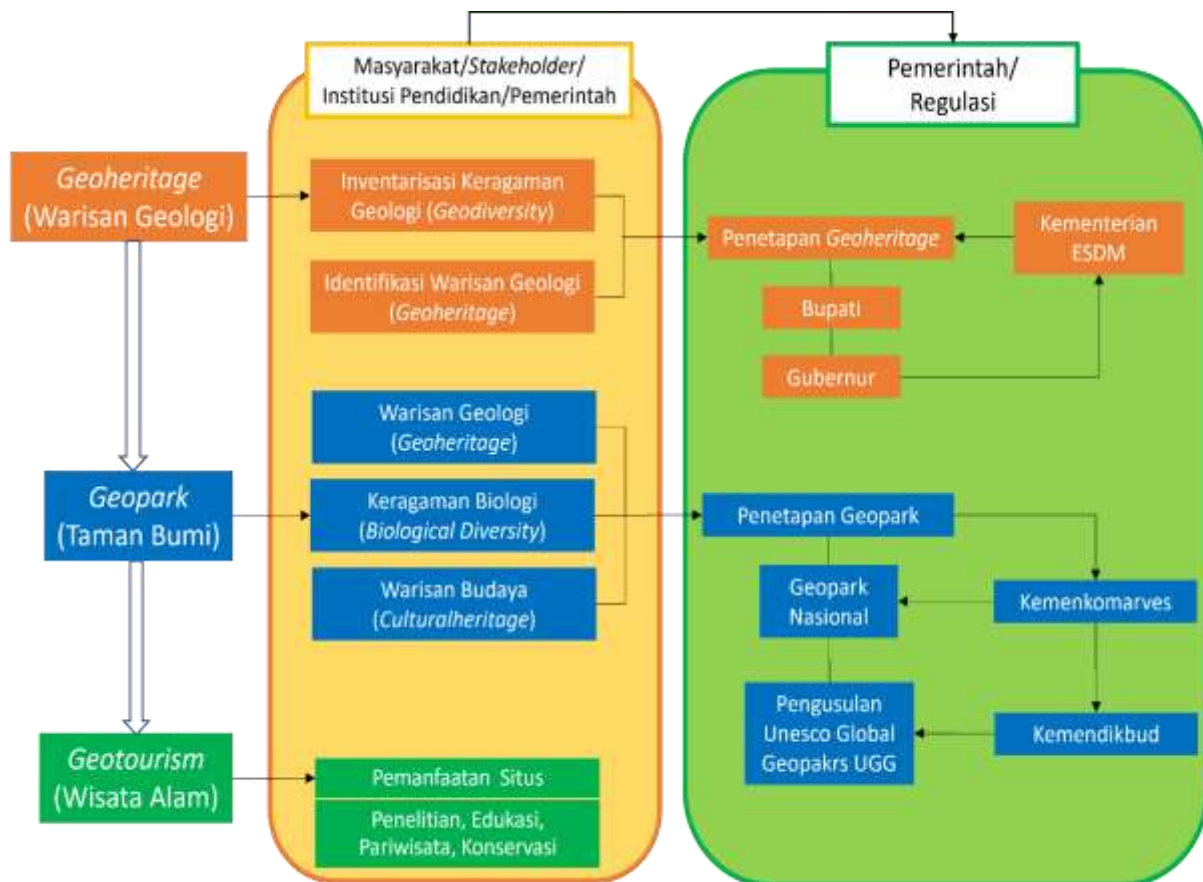
Warisan geologi (*geoheritage*) adalah keragaman geologi (*geodiversity*) yang memiliki nilai lebih sebagai suatu warisan karena menjadi rekaman yang pernah atau sedang terjadi di Bumi yang karena nilai ilmiahnya tinggi, langka, unik, dan indah, sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian dan pendidikan kebumihan (Brocx, 2007). Keberadaan objek warisan geologi diproyeksikan dapat memenuhi berbagai keperluan, seperti kegiatan penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan kebumihan, pendidikan, serta pelestariannya sebagai rekaman sejarah Bumi. Melalui *geotourism* dan jenis pariwisata “hijau” lainnya, *geoheritage* sebagai objek juga akan memicu pertumbuhan nilai sosial dan ekonomi di tingkat lokal, regional, dan nasional (Pusat Survei Geologi, 2017). Namun ketika *geoheritage* telah ditetapkan dan menjadi kawasan wisata, maka akan menimbulkan dampak degradasi lingkungan (Brilha dkk, 2016). Langkah yang harus ditempuh adalah aksi penyelamatan lingkungan (*geoconservation*), langkah-langkah penting untuk strategi geokonservasi meliputi: 1) diagnosis, 2) konservasi, dan 3) promosi (Garcia dkk, 2022).

Degradasi kawasan akan dipengaruhi oleh dua faktor yang saling berkaitan yaitu degradasi oleh proses alamiah karena kerangka geologi dan degradasi karena faktor antropogenik seperti deforestasi, pertanian, urbanisasi, eksplorasi air tanah, dan pengikisan erosi (Brilha, 2016). Oleh karena itu, strategi sebuah kawasan sebelum ditetapkan menjadi sebuah *geoheritage* adalah melakukan inventarisasi dan penilaian kuantitatif *geodiversity*, hasil inventarisasi selain bertujuan untuk menetapkan situs (*geosite*) warisan juga yang terpenting adalah menentukan prioritas geokonservasi. Secara manajerial, manajemen dan aksi geokonservasi dilakukan saat kawasan telah ditetapkan menjadi *geopark* (Brilha dkk, 2016).

Kawasan Bone memiliki potensi keragaman geologi, yaitu; 1) Batuan tua yang berumur jutaan tahun yang dikenal dengan Biru Area; 2) Struktur geologi berupa Sesar Walanae yang memanjang dari Utara – Tenggara dan membentuk lembah pedataran yang luas di daerah Camming; 3) Bone memiliki bentang alam karst yang cukup luas; dan 4) Di daerah pesisir memiliki pantai dan pulau-pulau terumbu karang (Gambar 6). Oleh karena Kabupaten Bone memiliki potensi keragaman geologi dan dapat diusulkan serta ditetapkan warisan geologinya sehingga memiliki peluang untuk pengembangan *geopark* dan *geotourism*.

2. Latar Belakang

Sebuah kawasan yang akan diusulkan oleh inisiator menjadi kawasan *geopark* terlebih dahulu harus mendapat verifikasi warisan geologi oleh Badan Geologi dan ditetapkan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Pengusulan penetapan warisan geologi dilakukan oleh Gubernur sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 dan Nomor 31 Tahun 2021 (Gambar 1 dan 2).



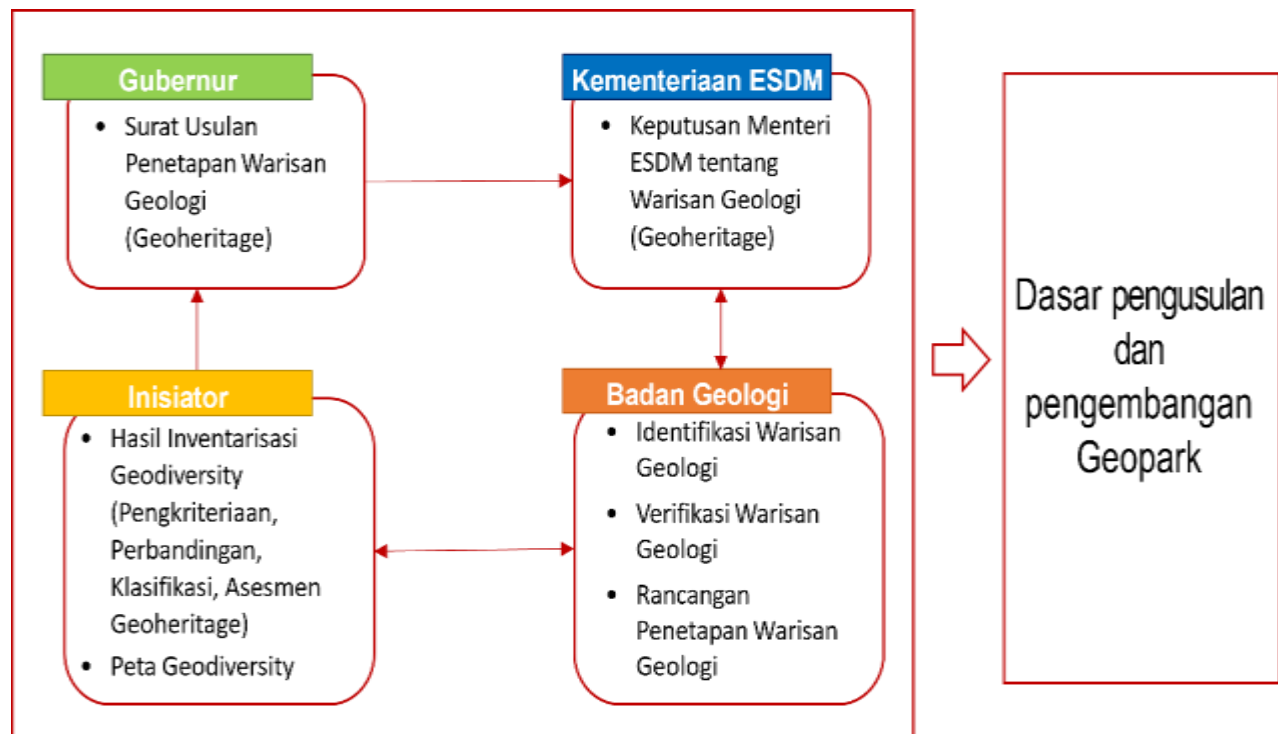
Gambar 1. Tahap Pengembangan *Geoheritage*, *Geopark*, dan *Geotourism* (Disusun Berdasarkan PERPRES RI Nomor 9 Tahun 2019; PERMEN Kementerian ESDM RI Nomor 1 Tahun 2020; PERMEN Kementerian ESDM RI Nomor 31 Tahun 2021)

Melalui kegiatan PkM (Pengabdian kepada Masyarakat) Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin bekerjasama dengan mitra utama salah satu NGO (*Non-Governmental Organization*) sebagai inisiator pengusulan *Geopark* Bone yaitu Perkumpulan Wija Raja La Patau Matanna Tikka (PERWIRA La Patau), telah melakukan survei awal dan FGD bersama masyarakat/pengelola situs (*geosite*), seluruh *stakeholder*, dan pemerintah sebagai pemangku wilayah, serta melibatkan institusi terdekat dengan wilayah. Diharapkan dokumen dalam bentuk artikel publikasi ini akan menguatkan data *geoheritage* Bone untuk mendukung dokumen pengusul *geopark* Bone kepada Kementerian ESDM RI, di samping untuk kebutuhan internal tersebut, diharapkan pula artikel ini menjadi bahan acuan bagi *aspiring geopark* di daerah lainnya.

2.1 Permasalahan Mitra

Hasil survei, studi literatur, dan serangkaian FGD melalui kegiatan PkM ini ditemukan berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi oleh mitra dalam hal ini PERWIRA La Patau, *stakeholder*, masyarakat, dan pemerintah sebagai berikut:

1. Kesulitan dalam memahami tahap demi tahap pengusulan *geoheritage* dan *geopark* (Gambar 1 dan 2).
2. Kesulitan dalam memahami karakterisasi geologi dan identifikasi potensi situs keragaman geologi.
3. Kesulitan dalam melakukan proses identifikasi dan verifikasi warisan geologi.
4. Kesulitan dalam pelibatan pemangku kepentingan.



Gambar 2. Alur Kerja Kegiatan Penetapan Situs Warisan Geologi (Disusun Berdasarkan PERMEN Kementerian ESDM RI Nomor 1 Tahun 2020; PERMEN Kementerian ESDM RI Nomor 31 Tahun 2021)

2.2 Solusi yang Ditawarkan

Dari berbagai permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka kami selaku pengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi melalui kegiatan PkM ini telah melaksanakan aksi sebagai langkah atau solusi untuk menyelesaikan permasalahan mitra di atas, yaitu:

1. Sosialisasi dan pelatihan melalui FGD sebelum dan setelah inventarisasi *geoheritage*.
2. Melakukan karakterisasi keragaman geologi dan bentang alam.
3. Inventarisasi keragaman geologi survei dan studi literatur.
4. Asesmen keragaman geologi.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi sosialisasi warisan geologi dengan target capaian dan implementasi sebagai berikut:

3.1 Target Capaian

Target dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kapasitas keilmuan inisiator, segenap masyarakat dan pemangku kepentingan (*stakeholder*), serta pemerintah yang terlibat dalam persiapan penetapan warisan geologi, dan pengusulan *geopark* Bone.
2. Tersosialisasikannya rencana *geopark* Bone kepada segenap masyarakat dan pemangku kepentingan (*stakeholder*), serta pemerintah setempat.
3. Tersedianya peta dan dokumen awal pengusulan *geoheritage* Bone.

3.2 Implementasi

3.2.1 Focus Group Discussion (FGD)

Pengembangan *geopark* dilakukan melalui pendekatan *bottom-up* dengan melibatkan masyarakat untuk tujuan konservasi dan pembangunan berkelanjutan (*Global Geoparks Network*, 2018). Maka inisiasi pengembangan *geopark* hendaknya dilakukan oleh lembaga swadaya masyarakat/NGO. Institusi pendidikan hadir sebagai pendamping dalam bentuk kegiatan PkM ini, FGD telah dilaksanakan sebanyak dua kali (Gambar 3. a). Instansi yang hadir dalam FGD adalah Dinas Pendidikan Kebudayaan Kabupaten Bone mewakili unsur pemerintah, Dosen dan Mahasiswa Institut Arung Palakka (ITB), HMI Bone, BEM STIE Kabupaten Bone mewakili unsur pendidikan, sedangkan unsur NGO terdiri dari 11 Kelompok Pencinta Alam (KPA), unsur kerajaan Bone, masyarakat pengelola situs dan PERWIRA La Patau sebagai mitra utama dan inisiator *geopark* Bone. Jumlah peserta yang terlibat dalam FGD pertama sebanyak 17 orang.



Gambar 3. a) Foto Kegiatan Inisiasi *Geopark* oleh PERWIRA La Patau melalui FGD Pertama yang Dilaksanakan di Makassar, b) Sosialisasi *Geopark* Bone melalui FGD Kedua di Kabupaten Bone

Untuk mengukur pemahaman awal dan sebagai langkah pengukuran tingkat keberhasilan kegiatan, maka dilakukan asesmen pra tes melalui media kuesioner dengan 10 pertanyaan (Tabel 1).

3.2.2 Survei Klasterisasi Geoheritage

Merujuk pada definisi *UNESCO Global Geoparks* yaitu, sebuah wilayah geografis tunggal dan terpadu di mana memiliki situs geologi penting bernilai internasional dan bentang alam yang dikelola secara konsep holistik memiliki nilai perlindungan, pendidikan, dan pembangunan berkelanjutan (*Global Geoparks Network*, 2018). Berangkat dari pemahaman tersebut, maka langkah selanjutnya adalah melakukan karakterisasi bentang alam geologi Kabupaten Bone. Teknis pelaksanaan adalah survei lapangan pada kandidat situs warisan dan selanjutnya melakukan verifikasi melalui publikasi ilmiah.

3.2.3 Inventarisasi Geodiversity

Inventarisasi situs potensial *geodiversity* telah dilakukan merujuk pada batas geografis kawasan atau wilayah administrasi Kabupaten Bone pada koordinat 119°42' - 120°30' Bujur Timur sampai dengan 4°13' - 5°6' Lintang Selatan. Luas wilayah berdasarkan peta 4,56 km² dengan jumlah populasi 801.775 jiwa (BPS, 2022). Sebanyak 18 titik potensial calon situs warisan geologi yang memiliki keragaman geologi yang tersebar dalam 11 kecamatan telah disurvei (Gambar 7).

Sesuai dengan petunjuk teknis Badan Geologi, matriks inventarisasi keragaman geologi memuat Nama Situs, Lokasi, Koordinat, Foto Objek, Komponen Geologi Unggulan meliputi ranah Mineral/Batuan/Fosil/Bentang alam dan Proses Geologi, serta Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Tabel 2). Penamaan lokasi *geosite* diambil dari nama geologi unggulan, *existing* nama lokasi yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati, dan budaya.

3.2.4 Metode Asesmen Geoheritage

Metode yang digunakan dalam asesmen warisan geologi Kabupaten Bone mengacu pada Petunjuk Teknis Asesmen Sumberdaya Warisan Geologi oleh Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2017. Petunjuk teknis ini juga merupakan turunan asesmen kuantitatif yang telah diterapkan secara global oleh Brilha (2016).

Terdapat 4 parameter ukur yang digunakan dalam asesmen kuantitatif warisan geologi yaitu nilai keilmuan (*scientific value*), nilai edukasi (*education value*), potensi pariwisata (*tourist potential*), dan potensi resiko degradasi (*degradation potential risk*). Masing-masing parameter memiliki kriteria dengan sub total masing-masing 100. Selanjutnya setiap parameter memiliki bobot, nilai keilmuan 1, 2, dan 4 sedangkan nilai edukasi, nilai potensi wisata, dan nilai degradasi masing-masing kriteria memiliki bobot 1, 2, 3, dan 4. Secara total, hasil asesmen akan menunjukkan nilai degradasi sebagai klasifikasi status dan sebagai *baseline* sebuah wilayah ketika nantinya telah ditetapkan warisan geologi dan dimanfaatkan untuk penelitian, pembelajaran, dan lokasi wisata serta penggunaan lainnya (Gambar 4).



Gambar 4. Diagram Alir Metode Asesmen Kuantitatif Warisan Geologi yang Meliputi 4 Nilai Parameter yang Memiliki Masing-Masing Kriteria dan Bobot

Nilai keilmuan yaitu nilai-nilai keilmuan khususnya geologi yang terdapat pada suatu situs warisan geologi yang dapat menjelaskan fitur dan proses geologi. Terdapat tujuh kriteria dalam penilaian keilmuan yaitu suatu situs warisan geologi yang dapat mewakili topik geologi, proses, unsur, dan kerangka geologi; hubungan status konservasi suatu lokasi situs warisan geologi; suatu unsur geologi yang tidak dapat ditemukan di lokasi lain; dan keterdapatn data keilmuan yang telah terpublikasi mengenai lokasi situs warisan geologi tersebut (Gambar 4).

Nilai Edukasi yaitu nilai-nilai pendidikan yang terkandung dalam suatu situs warisan geologi sehingga dapat menjadi pembelajaran pada setiap jenjang pendidikan. Nilai-nilai pendidikan secara umum didasarkan pada kapasitas suatu unsur geologi yang dapat dimengerti oleh siswa dengan berbagai tingkat pendidikan, jumlah keragaman suatu unsur geologi yang dapat dijadikan pembelajaran, akses untuk sampai ke lokasi situs warisan geologi, dan keamanan bagi para siswa saat melakukan pembelajaran di lokasi situs warisan geologi. Dijabarkan ke dalam dua belas kriteria yang meliputi kerentanan, pencapaian lokasi, hambatan pemanfaatan lokasi, fasilitas keamanan, sarana pendukung, kepadatan penduduk, hubungan dengan nilai lainnya, status lokasi, kekhasan, dan kondisi pada pengamatan elemen geologi. Sepuluh kriteria tersebut memiliki kesamaan dengan kriteria nilai pariwisata dan dua kecuali kriteria potensi informasi pendidikan/penelitian, dan keragaman geologi (Gambar 4).

Nilai pariwisata yaitu nilai-nilai pariwisata yang terkandung dalam suatu situs warisan geologi yang dapat memberikan nilai tambah pendapatan suatu daerah. Nilai-nilai pariwisata secara umum berhubungan dengan keindahan suatu pemandangan geologi untuk dapat dilihat dari berbagai arah, kemudahan untuk dapat dimengerti oleh orang awam, kemudahan akses bagi para pengunjung umum, dan keamanan bagi para wisatawan. Sepuluh dari tiga belas kriteria nilai pariwisata memiliki kesamaan nilai edukasi yaitu potensi pariwisata, kerentanan, pencapaian

lokasi, hambatan pemanfaatan lokasi, fasilitas keamanan, sarana pendukung, kepadatan penduduk, hubungan dengan nilai lainnya, status lokasi, dan kekhasan. Terdapat tiga penambahan kriteria sebagai parameter ukur potensi wisata yang meliputi potensi interpretatif, tingkat ekonomi, dan dekat dengan area rekreasi (Gambar 4).

Sedangkan resiko degradasi yaitu kemungkinan suatu situs warisan geologi mengalami kerusakan akibat dari kondisi alam dan faktor aktivitas manusia. Parameter ukurnya meliputi kerusakan terhadap unsur geologi, situs berdekatan dengan daerah yang berpotensi menyebabkan degradasi, perlindungan hukum, aksesibilitas dan kepadatan populasi.

4. Hasil dan Diskusi

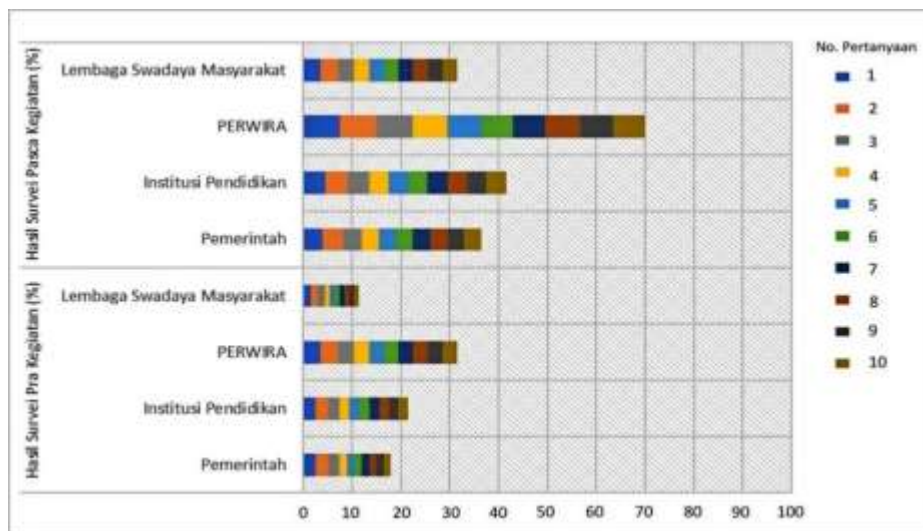
Hasil sosialisasi warisan geologi Kabupaten Bone telah menghasilkan dokumen awal karakterisasi keragaman geologi dan bentang alam, inventarisasi *geodiversity* dan asesmen *geheritage*. Namun karena kegiatan ini dilakukan dalam survei singkat dan studi literatur bersama tim inisiator PERWIRA La Patau, selanjutnya masih dibutuhkan survei dan kajian mendalam bersama seluruh pemangku kepentingan dan pemangku data. Perbaikan data dan dokumen masih sangat dibutuhkan pada tahap selanjutnya yaitu pengusulan dokumen oleh Bupati Bone ke Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan ke Kementerian ESDM RI.

4.1 Evaluasi Keberhasilan Program

Asesmen evaluasi ketercapaian program dilakukan pada FGD kedua dengan metode dan jumlah pertanyaan yang sama pada FGD pertama, FGD kedua diikuti lebih banyak peserta, yaitu 38 orang. Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan menunjukkan peningkatan secara signifikan pemahaman peserta masing-masing sebagai berikut, yaitu: Unsur pemerintah dari 18% meningkat menjadi 36,5%, institusi pendidikan dari 21,5% meningkat menjadi 41,5%, PERWIRA dari 31,5% meningkat menjadi 70%, lembaga swadaya masyarakat lainnya dari 11,5% meningkat menjadi 31,5 (Tabel 1 dan Gambar 5). Terlihat bahwa kemampuan pemahaman peserta terhadap definisi *geoheritage*, pemahaman tata cara pengusulan dokumen *geoheritage* dan komponen pertanyaan lainnya masih sangat terbatas. Namun demikian peningkatan signifikan terutama terlihat pada kelompok inisiator PERWIRA La Patau yang meningkat rata-rata sekitar 28,5%. Kemungkinan karena pelibatan mereka dalam proses survei, penyusunan dokumen dan asesmen *geoheritage*. Sementara unsur pemerintah, institusi pendidikan, NGO lainnya masih memiliki pemahaman terbatas yang ditandai dengan peningkatan rata-rata hanya 19,5%, sehingga dibutuhkan kegiatan lanjut untuk memberikan sosialisasi dan pendampingan kepada mereka dalam pelibatan penyusunan dokumen. Sedangkan PERWIRA La Patau diharapkan dapat menjadi katalisator bersama seluruh pemangku kepentingan data pemangku data lainnya pada tahap persiapan dokumen dan pengusulan *geoheritage* untuk diajukan ke pemerintah.

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

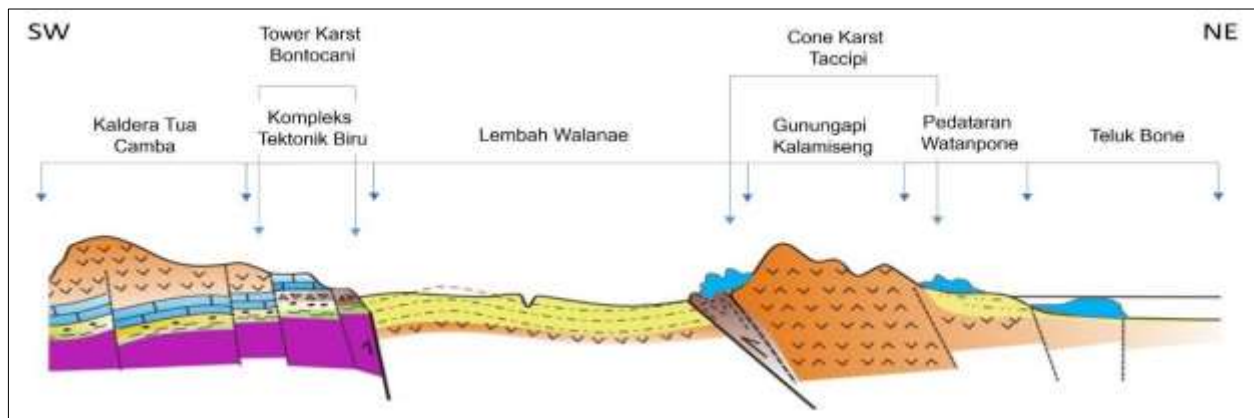
No.	Pertanyaan Sirkvei	Hasil Survei Pra Kegiatan (%)				Hasil Survei Pasca Kegiatan (%)			
		Pemerintah	Institusi Pendidikan	PERWIRA	Lembaga Swadaya Masyarakat	Pemerintah	Institusi Pendidikan	PERWIRA	Lembaga Swadaya Masyarakat
1	Apakah saudara telah memahami definisi <i>Geodiversity</i> ?	25	25	35	15	40	45	75	35
2	Apakah saudara telah memahami <i>Geoheritage</i> ?	25	25	35	15	40	45	75	35
3	Apakah saudara telah memahami <i>Geopark</i> ?	25	25	35	15	40	45	75	35
4	Apakah saudara telah memahami <i>Geotourism</i> ?	15	20	30	10	35	40	70	30
5	Apakah saudara telah memahami <i>Geoheritage</i> dan <i>Geopark</i> ?	15	20	30	10	35	40	70	30
6	Apakah saudara telah memahami tata cara pengusulan <i>Geoheritage</i> ?	15	20	30	10	35	40	65	30
7	Apakah saudara telah memahami tata cara penyusunan dokumen dan pengusulan <i>Geopark</i> ?	15	20	30	10	35	40	65	30
8	Apakah saudara telah memahami hubungkait <i>Geodiversity</i> dengan <i>Biodiversity</i> dan <i>Catural Diversity</i> ?	15	20	30	10	35	40	70	30
9	Apakah saudara telah memahami unsur perlibatan <i>Geopark</i> ?	15	20	30	10	35	40	70	30
10	Apakah saudara telah memahami posisi dan tugas institusi saudara dalam penyusunan, pengusulan dan pengelolaan <i>Geoheritage</i> dan <i>Geopark</i> ?	15	20	30	10	35	40	65	30



Gambar 5. Diagram Hasil Asesmen Tingkat Ketercapaian Program, Pra Tes Dilakukan pada FGD Pertama dan Pasca Tes pada FGD Kedua

4.2 Hasil Karakterisasi Keragaman Geologi

Karakteristik keragaman geologi dan bentang alam wilayah Kabupaten Bone dapat dibagi menjadi tiga domain bentang alam utama, yaitu: 1) Domain kompleks tinggian gunungapi di bagian Barat yang merupakan barisan pegunungan Barat Sulawesi Selatan yang meliputi kompleks gunungapi, kaldera, *tower karst*; 2) Domain lembah Walanae di bagian Tengah yang dikenal sebagai *Walanae Depression* yang dibentuk secara struktural oleh sesar Walanae; 3) Domain pedataran di bagian Timur yang dicirikan oleh gawir sesar Walanae, gunungapi Kalamiseng, *cone karst* Taccipi yang melempar hingga garis pantai Teluk Bone. Sehingga tema yang tepat keragaman geologi (*geodiversity*) untuk pengusulan *geoheritage* Kabupaten Bone adalah “Bentang Alam Struktural Bone” (Gambar 6).



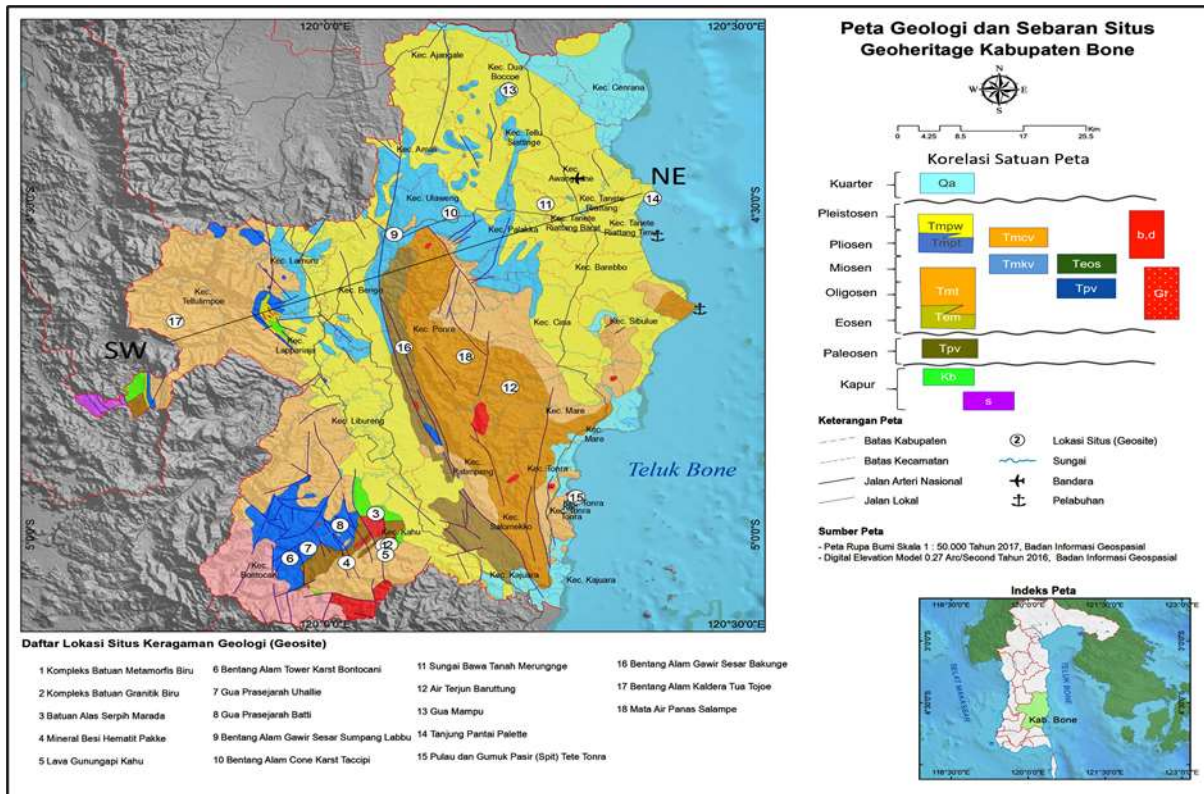
Gambar 6. Bentang Alam/Lanskap *Geoheritage* Bone, Sayatan Penampang dapat Dilihat pada Gambar 7

4.3 Hasil Inventarisasi Keragaman Geologi

Hasil inventarisasi *geodiversity* Kabupaten Bone memiliki ragam yang bervariasi dan berpotensi untuk diusulkan menjadi *geoheritage*. Klasterisasi keragaman geologi wilayah dapat dibagi menjadi 8 ranah komponen geologi unggulan, masing-masing sebagai berikut:

1. Situs yang tergolong ranah mineral yaitu Besi Hematit Pakke.
2. Situs yang termasuk ranah batuan dan berumur kapur terdiri dari Kompleks Batuan Metamorf dan Batuan Alas Serpih Marada.
3. Situs yang termasuk ranah batuan plutonik yaitu Kompleks Batuan Granitik Biru
4. Situs yang berkaitan dengan proses dan sisa gunungapi terdiri dari Lava Gunungapi Kahu dan Bentang Alam Kaldera Tua Toedjoe.
5. Situs yang berhubungan dengan ranah bentang alam dan fitur kars terdiri dari Bentang Alam *Tower Karst* Bontocani, Kars Bentang Alam Gua Prasejarah Uhallie, Gua Prasejarah Batti, Bentang Alam *Cone Karst* Taccipi, Gua Mampu dan Sungai Bawah Tanah Merungge.
6. Situs yang berkaitan dengan ranah struktur geologi terdiri dari Bentang Alam Gawir Sesar Sumpang Labbu, Bentang Alam Gawir Sesar Bakunge, Mata Air Panas Salampe.
7. Situs yang berkaitan dengan ranah fluvial yaitu Air Terjun Baruttungge.
8. Situs yang berkaitan dengan ranah proses geodinamika pantai terdiri dari Tanjung Pantai Palette dan Pulau dan Gumuk Pasir (*Spit*) Tete Tonra.








Sebaran *geodiversity* dapat dilihat pada Gambar 7, deskripsi, foto, dan ilustrasi situs dapat dilihat pada Tabel 2.












Gambar 7. Peta Geologi dan Sebaran Situs Potensial Hasil Inventarisasi Keragaman Geologi Kabupaten Bone

Tabel 2. Matriks Inventarisasi Keragaman Geologi (*Geodiversity*) Kabupaten Bone

No	Nama Situs	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan (Mineral/Batuan/Fosil/Bentang alam, Proses Geologi)	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
1	Kompleks Batuan Metamorfis Biru	Biru, Kec. Kahu, Kab. Bone	X: 120.0718383 78906°BT Y: - 5.016116619 11011°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan dan proses geologi. Batuan metamorf <i>amphibolite</i> Umur geologi: Kapur (Jaya dkk, 2017). 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam sungai Batuan Metamorf
2	Kompleks Batuan Granitik Biru	Biru, Kec. Kahu, Kab. Bone	X: 120.0776977 53906°BTY: - 5.015248298 64502 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan beku granodiorit dan granit Proses magmatisme/plutonisme Umur geologi: Paleogen/50 jil (Leeuwen 1981; Elburg <i>et al.</i>, 2002; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam sungai Intrusi batuan granitik (granit dan granodiorit)

No	Nama Situs	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan (Mineral/Batuan/Fosil/Bentang alam, Proses Geologi)	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
3	Batuan Alas Serpilh Marada	Biru, Kec. Kahu, Kab. Bone	X: 120.0614166 25977 °BT Y: - 4.968143 93997192 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan sedimen dan struktur geologi. Perselingan batupasir dan serpilh Formasi Marada Umur geologi: Kapur (Sukanto dan Supriatna, 1982; van Leeuwen, 1981; van Leeuwen dkk, 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam sungai Perselingan batupasir dan batulempung karbonatan
4	Mineral Besi Hematit Pakke	Langi, Kec. Bontocani, Kab. Bone	X: 120.0260391 23535 °BT Y: - 5.042382240 29541 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah mineral dan proses geologi dan batuan beku vulkanik Tipe endapan epitermal dan <i>skarn</i> berupa endapan bijih besi, magnetit, hematit, dan kalkopirit Termasuk bagian dari Batuan Gunungapi Langi Umur geologi: (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam Perbukitan Singkapan Endapan Mineral Sulfida (<i>epithermal</i> dan <i>skarn</i>) Alterasi dan mineralisasi pada batuan vulkanik dan batuan sedimen karbonat
5	Lava Gunuangapi Kahu	Biru, Kec. Kahu, Kab. Bone	X: 120.0733566 28418 °BT Y: - 5.030226230 62134 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan vulkanik Batuan vulkanik terdiri atas struktur kekar tiang (<i>columnar joint</i>) dan <i>shear joint</i> Termasuk bagian dari Batuan Gunungapi Langi Umur geologi: Paleogen (van Leeuwen, 1981; Sukanto dan Supriatna, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> Singkapan lava andesit-basaltik Batuan Gunungapi Langi kontak dengan batuan metamorfik
6	Bentang Alam Tower Karst Bontocani	Erecinnong, Kec. Bontocani, Kab. Bone	X: 119.9572358 33279 °BT Y: - 5.035861608 0227 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i>. Ranah batuan batugamping Formasi Tonasa, mengandung fosil foram besar, algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Eosen, Eosen dari fosil <i>nummulites sp.</i> dan <i>discocyclina sp.</i> (Sukanto, 1982; van Leeuwen, 1981; van Leeuwen dkk, 2010; Wilson, 1995; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batugamping Formasi Tonasa membentuk <i>tower karst</i> dan pedataran (<i>uvula</i> dan <i>polje</i>) Ornamen gua berupa stalaktit, stalagmit, <i>flowstone</i>, <i>column</i>, <i>straw</i>.
7	Gua Prasejarah Uhallie	Langi, Kec. Bontocani, Kab. Bone	X: 119.9790267 94434 °BT Y: - 5.020666599 27368 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i>. Ranah batuan batugamping Formasi Tonasa, mengandung fosil foram besar, algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Eosen, Eosen dari fosil <i>nummulites sp.</i> dan <i>discocyclina sp.</i> (Sukanto, 1982; van Leeuwen, 1981; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batugamping Formasi Tonasa Ornamen gua berupa stalaktit, stalagmit, <i>flowstone</i>, <i>column</i>, <i>straw</i>. Lukisan prasejarah pada dinding gua, umur kemungkinan ekivalen dengan lukisan di Maros
8	Gua Prasejarah Batti	Langi, Kec. Bontocani, Kab. Bone	X: 120.0181427 00195 °BT Y: - 4.985666751 86157 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i>. Ranah batuan batugamping Formasi Tonasa, mengandung fosil foram besar, algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Eosen, Eosen dari fosil <i>nummulites sp.</i> dan <i>discocyclina sp.</i> (Sukanto, 1982; van Leeuwen, 1981; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batugamping Formasi Tonasa Ornamen gua berupa stalaktit, stalagmit, <i>flowstone</i>, <i>column</i>, <i>straw</i>, dll. Lukisan prasejarah pada dinding gua, umur kemungkinan ekivalen dengan lukisan di Maros
9	Bentang Alam Gawir Sesar Sumpang Labbu	Palette, Kec. Bengo, Kab. Bone	X: 120.0840083 7325 °BT Y: - 4.545273081 2289 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ranah batuan batugamping F. Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Grainge dan Davies, 1985; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batugamping Formasi Walanae anggota Taccipi <i>Tunnel</i> peninggalan zaman kolonial Belanda

No	Nama Situs	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan (Mineral/Batuan/Fosil/Bentang alam, Proses Geologi)	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
10	Bentang Alam <i>Cone Karst</i> Taccipi	Sappewalie, Kec. Ulaweng, Kab. Bone	X: 120.1523051 56902 °BT Y: - 4.512278479 52588 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i>. Ranah batuan batugamping F. Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; Grainge dan Davies, 1985; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Gugusan bukit sisa hasil proses karstifikasi di bagian barat jalur Sesar Walanae Singkapan batugamping Formasi Walanae anggota Taccipi
11	Sungai Bawah Tanah Merungge	Ureng, Kec. Pallaka, Kab. Bone	X: 120.2682189 94141 °BT Y: - 4.499538898 46802°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i> (sungai bawah tanah). Ranah batuan batugamping F. Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; Grainge dan Davies, 1985; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batu gamping F. Walanae anggota Taccipi Ornamen gua berupa stalaktit, stalagmit, <i>flowstone</i>, <i>column</i>, <i>straw</i>, dll. Sistem hidrologi kars, gua-gua membentuk sebuah ekosistem sungai bawah tanah
12	Air Terjun Barutungge	Lappa Upang, Kec. Mare, Kab. Bone	X: 120.2248841 09735 °BT Y: - 4.776785308 71282°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan piroklastik dan bentang alam vulkanik Batuan piroklastik, breksi rombakan <i>bomb</i> berukuran 1-35 meter dan lava. Umur geologi: Batuan Gunungapi Kalamiseng terdiri dari endapan <i>pyroclastic</i> dan <i>volcaniclastic</i> (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam, jeram (tinggi ±20 meter) Singkapan batuan breksi vulkanik yang merupakan bagian Batuan Gunungapi Kalamiseng
13	Gua Mampu	Cabbeng, Kec. Dua Boccoe, Kab. Bone	X: 120.2236843 73242°BT Y: - 4.326426121 55783°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah bentang alam karst Ornamen gua/<i>Speleothem</i>. Ranah batuan batugamping F. Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Umur geologi: Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam karst tersusun dari batu gamping F. Walanae anggota Taccipi Ornamen gua berupa stalaktit, stalagmit, <i>flowstone</i>, <i>column</i>, <i>straw</i>, dll. Bagian gua (ornamen stalaktit dan stalagmit) merupakan salah satu unsur dari mitologi Kerajaan Bugis Bone
14	Tanjung Pantai Palette	Palette, Kec. Tanete Riattang, Kab. Bone	X: 20.39858886 7929°BT Y: - 4.490680999 30574°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan sedimen klastik Formasi Walanae dan batugamping Formasi Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Batuan sedimen klastik litoral, batu pasir berselingan kongmerat dan batu lanau hasil pengendapan material <i>terrestrial</i>. Ranah Umur geologi: batuan sedimen klastik berumur Miosen Tengah - Pliosen Awal dan batugamping berumur Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam tebing karang Singkapan batuan sedimen klastik (batupasir dan konglomerat) kontak batugamping terumbu (anggota Taccipi)
15	Pulau dan Gumuk Pasir (Spit) Tete Tonra	Bonepute, Kec. Tonra, Kab. Bone	X: 120.3055923 50221 °BT Y: - 4.943519229 03992 °LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan sedimen batu gamping Formasi Walanae anggota Taccipi, mengandung fosil algae, cangkang moluska, dan koral Batuan sedimen klastik litoral, batupasir berselingan kongmerat dan batu lanau hasil pengendapan material <i>terrestrial</i>. Ranah Umur geologi: batuan sedimen klastik berumur Miosen Tengah - Pliosen Awal dan batugamping berumur Pliosen (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam perbukitan dan gumuk pasir pantai (<i>sand dune beach</i>) Singkapan batuan, batugamping terumbu dan tertutup oleh material hasil sedimentasi <i>recent</i> (endapan alluvial pantai) membentuk <i>spit</i> yang menghubungkan Pantai Tete dan Pulau Betta

No	Nama Situs	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan (Mineral/Batuan/Fosil/Bentang alam, Proses Geologi)	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
16	Bentang Alam Gawir Sesar Bakunge	Turu Adae, Kec. Ponre, Kab. Bone	X: 120.0958023 07129°BT Y: - 4.676807743 96304°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan sedimen dan bentang alam struktur geologi. Perselingan batuan sedimen Formasi Salo Kalupang tegak, terlipat, dan terpotong oleh jalur Sesar Walanae membentuk terban (graben) pedataran tinggi yang luas. Umur geologi: Berumur Eosen-Oligosen, data foraminifera bentonik dan planktonik (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013; Jaya dkk, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam pegunungan structural dengan ketinggian 787 mdpl. Depresi Walanae dan gawir sesar Fitur struktur geologi: perlapisan tegak, perlipatan dan cermin sesar (<i>slickenside</i>)
17	Bentang Alam Kaldera Tua Toedjoe	Tapong, Kec. Tellulimpoe, Kab. Bone	X: 119.8172637 55503°BT Y: - 4.676807743 96304°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan vulkanik/piroklastik dan bentang alam vulkanik Breksi rombakan <i>bomb</i> berukuran 1-32 meter, lava andesit-basaltik, dan tufa berlapis. Umur geologi: Tefrit Leusit Formasi Camba terdiri dari endapan <i>pyroclastic</i> dan <i>volcaniclastic</i> yang berumur Miosen Akhir (van Leeuwen, 1981; Sukanto, 1982; van Leeuwen dkk, 2010; Jaya dan Nishikawa, 2013) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentang alam pegunungan dengan ketinggian ±900 mdpl Singkapan batuan vulkanik/piroklastik yang merupakan bagian Tefrit Leusit F. Camba berumur Miosen Akhir
18	Mata Air Panas Salampe	Salampe, Kec. Tellu Limpoe, Kab. Bone	X: 120.1704703 33061°BT Y: - 4.730188777 46958°LS		<ul style="list-style-type: none"> Ranah batuan piroklastik dan breksi vulkanik Proses internal pensesaran. Umur geologi: Batuan Gunungapi Kalamiseng terdiri dari endapan <i>pyroclastic</i> dan <i>volcaniclastic</i> berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal (Kementerian Sumberdaya Mineral dan Energi, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> Sumber mata air panas Sumber mata air berasal dari aktivitas struktur geologi pada batuan breksi vulkanik yang merupakan bagian Batuan Gunungapi Kalamiseng berumur Oligo-Miosen

4.4 Hasil Asesmen Warisan Geologi

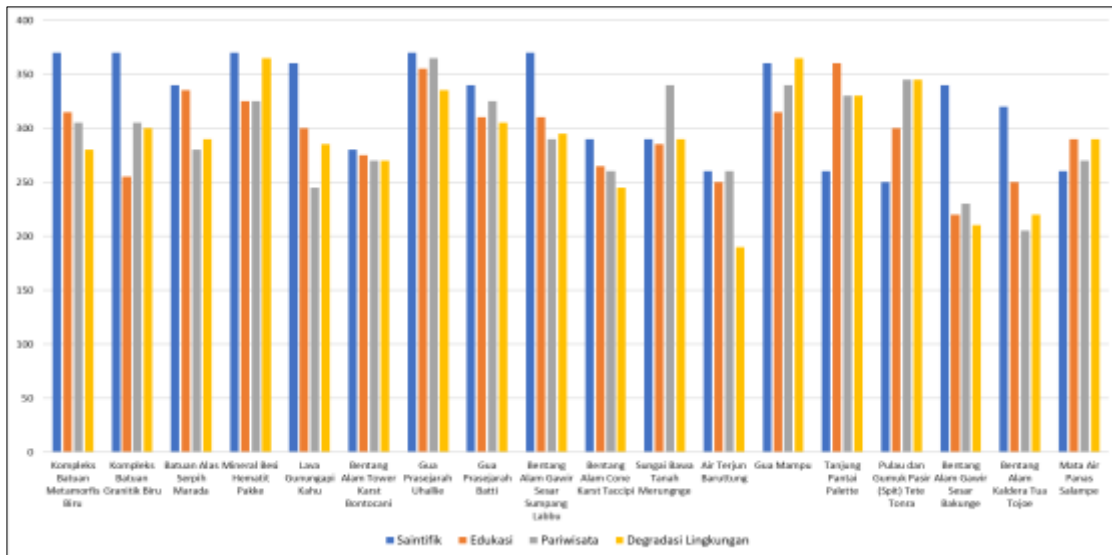
Secara keseluruhan nilai keilmuan dari 18 situs memiliki *score* tinggi rata-rata di atas 300, kecuali 7 situs yaitu bentang alam *tower karst* Bontocani, *cone karst* Bontocani, Air Terjun Baruttung, Sungai Bawah Tanah Merungnge, Tanjung Pantai Palette, Pulau dan Gumuk Pasir Tete Tonra, dan Mata Air Panas Salampe, masing-masing bernilai di bawah 300 atau nilai menengah, penelitian dan studi literatur terhadap situs masih perlu ditingkatkan, terutama pada publikasi internasional. Berdasarkan studi literatur dan perbandingan dengan tempat lainnya, beberapa diantaranya bernilai internasional dan memiliki keunikan berbeda di tempat lain seperti Kompleks Batuan Metamorfis Biru, Mineral Besi Hematit Pakke, Gua Prasejarah Uhallie dan Batti, Gawir Sesar serta Depresi Walanae yang mengontrol keberadaan *tower* dan *cone karst*. Hasil asesmen nilai keilmuan dapat dilihat pada Gambar 8.

Hasil asesmen nilai edukasi menunjukkan 9 situs bernilai tinggi atau di atas 300, namun 9 lainnya masih bernilai menengah seperti situs Kompleks Batuan Granitik Biru, Batuan Alas Serpilh Marada, Lava Gunungapi Kahu, Bentang Alam *Tower Karst* Bontocani, Bentang Alam *Cone Karst* Taccipi, Air Terjun Baruttung, Bentang Alam Gawir Sesar Bakunge, Bentang Alam Kaldera Tua Toedjoe, dan Mata Air Panas Salampe. Hal ini tentunya perlu penambahan papan informasi dan fasilitas interpretasi lainnya, sehingga semua level (siswa, masyarakat umum, dan pendidikan sarjana) dapat dengan mudah untuk memahami objek. Hasil asesmen nilai edukasi dapat dilihat pada Gambar 8.

Secara umum hasil asesmen potensi pariwisata memiliki nilai di bawah 300 atau menengah, kecuali 7 situs memiliki nilai di atas 300 seperti situs Mineral Besi Hematit Pakke, Gua Prasejarah Uhallie dan Batti, Sungai Bawah Tanah Merungnge, Gua Mampu, Tanjung Pantai

Palette dan Pulau dan Gumuk Pasir Tete. Hal ini tentunya terkait dengan faktor aksesibilitas, kelengkapan fasilitas dan infrastruktur perlu mendapat perhatian pengelola, *stakeholder*, dan pemerintah. Hasil asesmen nilai pariwisata dapat dilihat pada Gambar 8.

Hanya ada empat situs bernilai di atas 300 atau nilai tinggi seperti Mineral Besi Hematit Pakke, Gua Mampu, Gua Prasejarah Uhallie, dan Gua Prasejarah Batti, sedangkan situs lainnya telah mengalami perubahan, dan terdapat pengaruh dari aktivitas manusia. Artinya, *baseline* ini perlu dipertahankan atau ditingkatkan untuk mempertahankan tingkat degradasi, khususnya ketika situs telah difungsikan untuk kegiatan *geotourism* sebagaimana mestinya. Hasil asesmen nilai degradasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Penilaian Warisan Geologi yang Hitung dari Nilai Keilmuan, Edukasi, Pariwisata, dan Resiko Degradasi Warisan Geologi Kabupaten Bone

5. Kesimpulan

Karakteristik keragaman geologi dan bentang alam wilayah Kabupaten Bone dapat dibagi menjadi tiga domain bentang alam utama, yaitu: 1) Bagian Barat diwakili oleh domain morfologi kompleks tinggian gunungapi yang merupakan bagian dari barisan pegunungan Barat Sulawesi Selatan yang meliputi fitur lanskap gunungapi, kaldera, *tower karst*; 2) Bagian Tengah diwakili oleh domain morfologi lembah Walanae yang meliputi fitur lanskap *Walanae Depression* dan *lineament* sesar Walanae; 3) Bagian Timur diwakili domain morfologi pedataran meliputi fitur lanskap gawir sesar gawir sesar Walanae, gunungapi Kalamiseng, *cone karst* Taccipi dan garis pantai Teluk Bone.

Secara kuantitatif hasil inventarisasi *geodiversity* dan asesmen nilai *geoheritage* Kabupaten Bone disimpulkan memiliki potensi *geoheritage* dan layak menjadi kawasan *geopark*. Hal ini dibuktikan dengan nilai keilmuan yang umumnya memiliki nilai tinggi, dari 18 situs yang dievaluasi 11 situs diantaranya rata-rata memiliki nilai di atas 300. Nilai edukasi juga cukup baik dimana 9 situs bernilai tinggi atau di atas nilai 300. Sedangkan potensi wisata masih perlu didukung oleh pemenuhan infrastruktur seperti aksesibilitas dan visibilitas yang digambarkan dari 11 situs masih bernilai di bawah 300. Sebagai *baseline* geokonservasi potensi risiko degradasi situs umumnya bernilai rendah, 4 situs dinilai masih cukup terawat dan 14 lainnya

perhatian jika dibuka nantinya untuk kegiatan taman bumi dan wisata alam.

Hasil sosialisasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta seperti PERWIRA La Patau meningkat sebanyak 28,5% dari 31,5% menjadi 70%. Sementara unsur pemerintah, institusi pendidikan, dan NGO (KPA, pengelola situs serta unsur kerajaan Bone) masih memiliki pemahaman terbatas yang ditandai dengan peningkatan sebesar 19,5% dari 17,0% menjadi 36,5%, sehingga tetap harus dilakukan kegiatan sosialisasi dan pendampingan lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membiayai kegiatan melalui skim penelitian PkM-LBE Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Tahun 2022. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra utama Ketua (Andi Sapri Pamulu), pengurus Perkumpulan Wija Raja La Patau (PERWIRA La Patau), Pemerintah Kabupaten Bone khususnya Dinas Pariwisata dan Kebudayaan, dan segenap warga masyarakat Kabupaten Bone yang telah berpartisipasi serta seluruh tim pengabdian yang telah menyukseskan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- BPS, (2022). Kabupaten Bone dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bone: Watampone. p.374. ISSN 0215-6571.
- Brilha, J., (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. The European Association for Conservation of the Geological Heritage, *Geoheritage*, 8:119-134. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Brilha J., (2018). *Geoheritage: Inventories and Evaluation*. In: Reynard E, Brilha J (eds) *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Amsterdam, pp 69–85. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00004-6>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Brocx, M., Semeniuk, V., (2007). *Geoheritage and Geoconservation History, Definition, Scope and Scale*. *Journal Royal Society of Western Australia*, 90(2): 5387.
- Elburg, M., van Leeuwen, T.M., Foden, J., Muhardjo., (2002). Origin of Geochemical Variability by Arc-Continent Collision in The Biru Area, Southern Sulawesi (Indonesia). *Journal of Petrology*, 43(4): 581–606. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.1093/petrology/43.4.581>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Garcia, G.M., Nascimento, M.A.L., Mansur, K.L., Pereira, R.G.F.A., (2022). A Geoconservation Strategies Framework in Brazil: Current Status from The Analysis of Representative Case Studies. *Environmental Science and Policy*, 128(3): 194–207. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2021.11.006>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Global Geoparks Network, (2018). *Distribution of GGN Members*. GGN Publishing PhysicsWeb. Terdapat pada laman <http://www.globalgeopark.org/homepageaux/tupai/6513.htm>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Global Geoparks Network, (2018). *UNESCO Global Geoparks (UGGp)*. Terdapat pada laman <https://en.unesco.org/global-geoparks>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Grainge, A.M., Davies, K.G., (1985). Reef Exploration in The East Sengkang Basin, Sulawesi, Indonesia. *Marine and Petroleum Geology*, 2(2): 142–155. Terdapat pada laman [https://doi.org/10.1016/0264-8172\(85\)90004-2](https://doi.org/10.1016/0264-8172(85)90004-2). Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.

- Jaya, A., Nishikawa, O., (2013). Paleostress Reconstruction from Calcite Twin and Fault–Slip Data Using The Multiple Inverse Method in The East Walanae Fault Zone: Implications for The Neogene Contraction in South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Structural Geology*, 55: 34-49. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2013.07.006>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Jaya, A., Nishikawa, O., Hayasaka, Y., (2017). LA-ICP-MS Zircon U–Pb and Muscovite K–Ar Ages of Basement Rocks from The South Arm of Sulawesi, Indonesia. *Lithos*, 292: 96-110. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2017.08.023>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Jaya, A., Nishikawa, O., Sufriadin., Jumadil, S., (2021). Fluid Migration Along Faults and Gypsum_Vein Formation During Basin Inversion: An Example in The East Walanae Fault Zone Of The_Sengkang Basin, South Sulawesi, Indonesia. *Mar. Petrol. Geol.* 133. 10308
- ke, A., Sumantri, I., Bachri, D.I., Maulana, B.R., (2022). Understanding and Quantitative Evaluation of Geosites and Geodiversity in Maros-Pangkep, South Sulawesi, Indonesia. *Geoheritage*, 14 (2): 1-20. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-022-00678-9>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Kementerian Sumber Daya Mineral dan Energi, (2017). Potensi Panas Bumi Indonesia. Direktorat Panas Bumi Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jilid 2. 749 hal. Jakarta, Indonesia.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2019 Tentang Pengembangan Taman Bumi (Geopark).
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pedoman Penetapan Warisan Geologi (Geoheritage) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 43).
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2021 tentang Penetapan Taman Bumi (Geopark) Nasional.
- Pusat Survei Geologi, (2017). Petunjuk Teknis Asesmen Sumberdaya Warisan Geologi. Bandung: Pusat Survei Geologi. Bandung, Indonesia. ISBN 978-979-551-061-1.
- Sukanto, R., (1982). Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone bagian Barat, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- van Leeuwen, T.M., (1981). The Geology of Southwest Sulawesi with Special Reference to The Biru Area. In: Barber, A., Wiryosujono, S. (eds.), *The Geology and Tectonics of Eastern Indonesia*, Geological Research and Development Centre, Special Publication, 2: 277–304. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2786.5928>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- van Leeuwen, T.M., Susanto, E.S., Maryanto, S., Hadiwisastra, S., Sudijono, Muharjo, (2010). Tectonostratigraphic Evolution of Cenozoic Marginal Basin and Continental Margin Successions in The Bone Mountains, South Sulawesi, Indonesia. *J. Asian Earth Sci.*, 38(6): 233-254. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2009.11.005>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2022.
- Wilson, M.E.J., (1995). The Tonasa Limestone Formation, Sulawesi, development of a Tertiary carbonate platform. Ph.D. Thesis, University of London. p.520.

Sosialisasi Rancang-Bangun Pembangkit Listrik Skala Kecil Sistem *Organic Rankine Cycle* (ORC) di Pincara Kabupaten Luwu Utara

Salama Manjang¹, Indar Chaerah Gunadin^{2*}, Rustan Tarakka³, Ikhlas Kitta⁴, Dewiani⁵
Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin^{1,2,4,5}
Departemen Teknik Mesin, Universitas Hasanuddin³
indarcg@gmail.com^{2*}

Abstrak

Desa Pincara di Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan memiliki potensi untuk menjadi sumber energi listrik dengan memanfaatkan sumber daya air panas yang ada di daerah tersebut. Sebuah unit pembangkit listrik panas bumi ORC telah dibangun dengan kerja sama antara pemerintah desa Pincara dan *Korea Institute of Industrial Technology* (KITECH) untuk menyediakan sumber energi murah bagi masyarakat lokal dan mendukung pariwisata. Setelah sosialisasi, peningkatan pemahaman yang sebelumnya hanya 19% saja meningkat menjadi 38%. Keterbukaan masyarakat sebelum mengikuti kegiatan sosialisasi juga hanya sebesar 57% yang menerima dan 43% yang tidak menerima pembangunan pembangkit listrik panas bumi skala kecil sistem ORC. Masyarakat menganggap bahwa dampak negatif yang ditimbulkan akan mirip dengan kasus lumpur Lapindo. Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, seluruh masyarakat yang hadir menerima dan mendukung penuh pembangunan pembangkit ORC. Masyarakat juga menunjukkan antusiasme dan dukungan besar dan memberikan masukan tentang penggunaan listrik yang dihasilkan, seperti penerangan jalan dan pengelolaan objek wisata air panas.

Kata Kunci: Energi Listrik; *Organic Rankine Cycle*; Panas Bumi; Refrigeran; Sosialisasi.

Abstract

Pincara Village in North Luwu Regency, South Sulawesi has the potential to become a source of electrical energy by utilizing the hot water resources in the area. An ORC geothermal power plant unit has been built in collaboration between the Pincara village government and the Korea Institute of Industrial Technology (KITECH) to provide a cheap source of energy for the local community and support tourism. After socialization, there was an increase in understanding from only 19% to 38%. The openness of the community before participating in socialization activities was also only 57% who accepted and 43% who did not accept the development of small-scale geothermal power plants ORC system. The community considered that the negative impacts would be similar to the Lapindo mud case. After participating in the socialization activities, all communities present accepted and fully supported the construction of the ORC plant. The community also showed great enthusiasm and support and provided input on the use of the electricity generated, such as street lighting and management of hot spring attractions.

Keywords: Electrical energy; Organic Rankine Cycle; Geothermal; Refrigerant; Socialization.

1. Pendahuluan

Permintaan global akan energi meningkat untuk memenuhi peningkatan standar hidup dan kebutuhan energi karena pertumbuhan populasi, bahan bakar fosil terus memainkan peran dominan dalam industri energi di sebagian besar negara. Peningkatan penggunaan bahan bakar fosil menyebabkan krisis energi dan pencemaran lingkungan. Penggunaan sumber energi terbarukan dan sumber alternatif seperti limbah panas diusulkan dan diteliti secara luas untuk mengurangi penggunaan sumber energi konvensional dan efek negatif yang ditimbulkannya (Tsimpoukis dkk., 2023).

Di sektor energi, Indonesia sebagai ekonomi terbesar di Asia Tenggara menghadapi tantangan serupa namun lebih sulit daripada masalah global. Sebagai negara berpenghasilan menengah yang sedang berkembang, konsumsi energi Indonesia, khususnya konsumsi listrik, mengalami peningkatan selama dekade terakhir, penggunaan energi per kapita telah meningkat sebesar 24%,

sementara emisi karbon telah meningkat sebesar 5,2% sejak 2017, terhitung 1,5% dari total emisi global.

Indonesia juga menghadapi trilema energi dalam menyeimbangkan ketahanan energi, kemiskinan energi, dan mitigasi perubahan iklim. Oleh karena itu, mempelajari konsumsi energi di Indonesia menjadi sangat penting karena sumber konsumsi energi primer masih didominasi oleh bahan bakar fosil dan porsi energi terbarukan dalam total konsumsi hanya 9,17% (Kementerian ESDM, 2019). Selain itu, jika tren konsumsi dan produksi energi saat ini berlanjut, semua sumber daya (batubara, minyak dan gas) akan segera habis (Muzayannah dkk., 2022).

Ketersediaan sumber energi air panas yang berada di Desa Pincara, Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan sebuah potensi yang harus dikembangkan sebagai sumber energi listrik bagi masyarakat yang ada di desa itu dan desa sekitarnya. Dengan adanya sumber energi yang murah akan memberikan dampak bagi peningkatan ekonomi bagi warga desa yang sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani Serta diharapkan akan mampu mendorong pertumbuhan ekonomi di desa tersebut dan akan menjadi proyek percontohan desa Mandiri Energi di Kabupaten Luwu Utara. Terkait pemanfaatan langsung sumber energi panas bumi suhu rendah yang dianggap tidak ekonomis, dari kondisi tersebut diperlukan teknologi yang mampu memanfaatkan sumber energi panas bumi suhu tingkat rendah. Salah satu inovasi teknologi pemanfaatan energi panas bumi suhu rendah adalah *Organic Rankine Cycle (ORC)*. ORC merupakan modifikasi dari siklus *Rankine* yang menggunakan *refrigerant* cair sebagai fluida kerja sebagai pengganti air untuk menghasilkan tenaga listrik. Sistem ini terdiri dari empat komponen utama yaitu evaporator, turbin, kondensor dan pompa (Firdaus & Bachtiar K.P, 2013).

2. Latar Belakang

Energi panas bumi (*geothermal*) adalah panas yang tersimpan di bawah permukaan bumi. Energi ini dapat digunakan untuk menghasilkan panas atau menghasilkan listrik, sehingga merupakan salah satu sumber energi bebas emisi serta bersifat berkelanjutan. Tidak seperti sumber energi terbarukan lainnya seperti angin dan matahari, energi panas bumi merupakan sumber energi yang dapat diprediksi, berkelanjutan, dan andal yang tidak terpengaruh oleh cuaca atau perubahan musim (McClellan & Pedersen, 2023).

Panas bumi penting untuk memenuhi kebutuhan energi Indonesia secara berkelanjutan, karena potensi cadangannya diperkirakan sangat besar, setara dengan 24 gigawatt (GW) terbesar kedua di dunia. Selain itu, peningkatan konsumsi energi telah membuat permintaan listrik negara tumbuh secara signifikan dari 910 kilowatt-jam (kWh) per kapita pada tahun 2015 menjadi 1.084 kWh per kapita pada tahun 2019, menyebabkan kebutuhan lebih akan pembangkit listrik. Untuk memenuhi permintaan listrik yang terus meningkat melalui sumber energi terbarukan dan rendah karbon, pemerintah Indonesia telah menetapkan target 7.241,5 megawatt (MW) energi terbarukan dalam bauran energi negara pada tahun 2025. Pangsa energi terbarukan diperkirakan mencapai 31% pada tahun 2050, dengan panas bumi berkontribusi sebesar 17.546 MW (Setiawan dkk., 2022)

Ada beberapa metode yang digunakan untuk membangkitkan energi hasil panas bumi diantaranya *dry steam*, *flash steam*, dan *binary*. Dari ketiga metode tersebut metode *binary* merupakan metode yang paling umum digunakan. ORC (*Organic Rankine Cycle*) termasuk

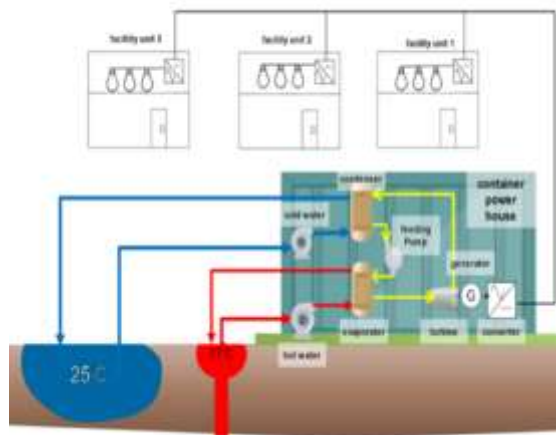
dalam metode *binary* yang dapat bekerja pada suhu yang relatif rendah $<200^{\circ}\text{C}$ (Hossain & Illias, 2022).

2.1 Organic Rankine Cycle

Energi termal yang tidak terpakai dapat diubah menjadi energi listrik atau mekanik dengan menggunakan prinsip terkenal yang telah menjadi dasar pembangkit listrik skala besar, yang dikenal sebagai siklus *Rankine* atau pembangkit listrik tenaga uap. Prinsip yang sama, tetapi cairan yang berbeda dari air (cairan organik) dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik atau mekanik dari sumber energi panas pada tingkat suhu yang berbeda dan kapasitas yang berbeda (dari kilowatt hingga ratusan megawatt). Teknologi ORC adalah teknologi konversi energi suhu sedang dan rendah yang paling fleksibel dan efisien untuk kapasitas apa pun (Astolfi dkk., 2022).

ORC menggunakan cairan organik dengan titik didih rendah (seperti alkohol, eter, dan refrigeran), sedangkan siklus uap Rankine berbasis uap standar menggunakan air sebagai fluida kerjanya. ORC telah terbukti bermanfaat ketika bekerja dengan suhu sumber panas mulai dari $(80 - 400)^{\circ}\text{C}$ sesuai dengan cairan organik yang digunakan (Moreira & Arrieta, 2019). Fluida kerja harus memiliki sifat termodinamika yang optimal pada tekanan dan suhu yang lebih rendah, serta memenuhi berbagai persyaratan, termasuk hemat biaya, tidak beracun, tidak mudah terbakar, dan aman bagi lingkungan (Thangavel dkk., 2021).

Prinsip kerja ORC bekerja dalam sistem tertutup (*close system*) yang berproses pada komponen diantaranya kondensor, *evaporator*, turbin *expander* dan pompa fluida kerja. Fluida kerja cair jenuh dipompa ke keadaan tekanan tinggi di dalam pompa fluida kerja dan dipanaskan menggunakan sumber air panas di evaporator. Fluida kerja organik dipanaskan dan menjadi uap jenuh atau super panas. Kemudian memasuki *expander*, yang mendorong generator berputar untuk menghasilkan listrik. Akhirnya, gas buang setelah bekerja dalam *expander* masuk ke kondensor, mengembun menjadi cairan jenuh melalui air pendingin, dan kemudian dipompa ke *evaporator* untuk menyelesaikan siklus (Ma dkk., 2022). Gambar 1 menyajikan Siklus dan Komponen ORC.



Gambar 1. Siklus dan Komponen ORC

Ada beberapa kelebihan dan kekurangan dari Sistem ORC di antaranya :

Kelebihan:

- Banyaknya jenis fluida kerja yang dapat digunakan menyesuaikan dengan sumber panas yang tersedia.
- Hampir semua jenis fluida kerja merupakan fluida kering, sehingga dapat secara mudah dijaga setelah proses ekspansi.
- Fluida kerja yang bersifat mudah menguap pada suhu rendah sehingga dapat diaplikasikan di bermacam limbah panas sebagai contoh limbah panas pada industri dan pada panas bumi (*geothermal*).

Kekurangan:

- Koefisien perpindahan panas yang rendah.
- Fluida kerja yang kebanyakan bersifat beracun dan mudah terbakar sehingga sistem pelaksanaannya harus benar-benar dilakukan secara hati-hati (Hutapea & Windarta, 2022).

2.2 R245Ffa

Jenis fluida kerja yang akan digunakan pada sistem ORC adalah R245fa. R245fa *pentafluoropropane*, disebut HFC-245FA, atau *refrigerant* gas R245fa, atau *foaming* agen. R245fa adalah cairan tidak berwarna, transparan dan mudah mengalir, dengan volatilitas tinggi dengan titik didih 15.3 °C, stabil pada suhu dan tekanan kamar.

R245fa dapat digunakan sebagai *foaming agent* untuk lemari es, pelat bahan insulasi *polyurethane*. Ini juga merupakan zat pendingin dan banyak digunakan dalam sistem ORC, banyak digunakan dalam panas limbah suhu rendah (limbah gas buang, gas industri, cairan suhu tinggi, dll.), Energi surya, energi biomassa, industri energi panas bumi, OTEC dan sistem pembangkit listrik lainnya. Penggunaan R245fa sebagai fluida kerja dapat secara efektif meningkatkan efisiensi sistem ORC sebesar 5% -8%.

Sifat Kimia Gas Refrigerant R245fa atau agen berbusa R245fa :

- Di bawah tekanan normal R245fa tidak berwarna, transparan dan mudah mengalir pada 15 °C dengan volatilitas tinggi. Dalam bentuk gas tidak berwarna pada 20 °C. Tidak larut dalam air, larut dalam sebagian besar pelarut organik seperti etanol, eter, kloroform, minyak, hidrokarbon dan sebagainya.
- Sifat fisik: berat molekul 134
- Titik didih, (15.3°C, 101.3KPa)
- Titik beku °C -103.4
- Suhu kritis, °C 256.9
- Tekanan kritis, Mpa 464.1
- Densitas cairan jenuh (30 °C, kg / m³) 82.7
- Kalor jenis cairan (30 °C, KJ / kg k) 0.33
- Panas spesifik uap isobarik (30 °C & 101.3KPa KJ / kg k) 0.22 (Xiamen Juda Chemical & Equipment Co., Ltd., 2020)

2.3 Analisis Situasi Lapangan



Gambar 2. Mata Air Panas Kanan Tedong 2

Desa Pincara Terletak di Kabupaten Luwu Utara Kota Masamba Sulawesi Selatan yang berjarak ± 682 km dari Kota Makassar. Dari hasil pemetaan geologi di daerah Pincara telah ditemukan 3 kelompok kenampakan gejala panas bumi berupa mata air panas di Desa Pincara :

1. Mata air panas Kanan Tedong 1

Desa Pincara Mata air panas Kanan Tedong berada di Desa Pincara, Kecamatan Masamba. Terletak pada koordinat UTM X= 208127 mT, Y= 9725314 mU. Karakteristik air panas muncul pada batuan breksi berkomponen granit, berupa mata air panas seluas $\pm 2.5 \times 7 \text{ m}^2$, suhu terukur $83.40 \text{ }^\circ\text{C}$, suhu udara $25.3 \text{ }^\circ\text{C}$, berwarna jernih, beruap, berasa tawar, berbau belerang sedang, dijumpai endapan sinter silika/ sulfat dan terlihat bualan-bualan gelembung gas tidak kontinu, pH terukur dengan debit ± 10 l/detik.

2. Mata air panas Kanan Tedong 2

Desa Pincara Mata air panas Kanan Tedong 2 berada di Desa Pincara, Kecamatan Masamba. Terletak 15 m dari Kanan Tedong 1, pada koordinat UTM X= 208153 mT, Y= 9725294 mU. Karakteristik air panas muncul pada batuan granit, berupa mata air panas di tepi barat S. Baliase seluas $\pm 1 \times 4 \text{ m}^2$, suhu terukur $63.50 \text{ }^\circ\text{C}$, suhu udara $25 \text{ }^\circ\text{C}$, berwarna jernih, beruap, berasa tawar, berbau belerang sedang, terlihat bualan-bualan gelembung gas tidak kontinu, pH terukur dengan debit ± 2 l/detik.

3. Mata air panas Pemandian

Desa Pincara Mata air panas Pemandian terletak ± 200 m di utara Kanan Tedong. Terletak pada koordinat UTM X= 208220 mT, Y= 9725493 mU. Luas kenampakan $4 \times 5 \text{ m}^2$, muncul pada lava andesit. Karakteristik bersuhu 74.40°C , suhu udara 25.8°C , berwarna jernih, beruap tipis, berasa tawar, berbau belerang lemah, tidak dijumpai endapan sinter dan ada bualan-bualan gelembung gas tidak kontinu, pH terukur dengan debit ± 4 l/detik (Sumardi dkk., 2005).

Dari ketiga sumber mata air panas Bumi yang dijelaskan, Mata air panas Kanan Tedong 2 dipilih sebagai sumber Pemanas *evaporator* pada sistem ORC. Dapat dilihat pada Gambar 2 yaitu sumber mata air panas yang berseberangan dengan Sungai Baliase yang berperan sebagai sumber pendingin Kondensator pada sistem ORC. Sumber pemanas dan pendingin yang berseberangan

diharapkan dapat meningkatkan efisiensi perpindahan panas yang lebih efisien pada kondensor dan *evaporator*.

1.3 Mitra

Dari data pada Tabel 1, terlihat bahwa persentase penduduk miskin di wilayah Kabupaten Luwu Utara mencapai 14,33 di tahun 2017. Jika dibandingkan dengan kabupaten/kota di Sulawesi Selatan, maka Kabupaten Luwu Utara menempati urutan ketiga tertinggi dari persentase masyarakat miskin,

Tabel 1. Data BPS Luwu Utara

Rincian/Description	Satuan/Unit	2017	2018	2019
(1)	(2)	(5)	(6)	(7)
SOSIAL/SOCIAL				
Penduduk ¹ / <i>Population</i> ¹	Ribu/ <i>Thousand</i>	308.00	310.47	312.88
Laju Petumbuhan Penduduk ¹ / <i>Population Grow</i> ¹	%	0.86	0.80	0.78
Penduduk Miskin ⁵ / <i>Poor People</i> ⁴	Ribu/ <i>Thousand</i>	44.04	42.43	...
Persentase Penduduk Miskin ⁴ / <i>Percentage Of Poor People</i> ⁴	%	14.33	13.69	...
Indeks Pembangunan Manusia-IPM ⁵ / <i>Human Development Index</i> ⁵	-	66.35	68.79	...
EKONOMI/ECONOMIC				
Produk Domestic Regional Bruto (PDBR) Harga Berlaku ⁶ / <i>Gross Domestic Regional Product (GDP) at Current Price</i> ⁶	Miliar rupiah/ <i>Billion rupiahs</i>	10 787.1	11 999.3	13 047.3

Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan infrastruktur termasuk pengembangan energi bagi masyarakat perlu ditingkatkan. Untuk melihat sebaran penduduk miskin di Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pembangunan proyek pembangkit listrik skala kecil sistem ORC di pincara kabupaten Luwu Utara, diharapkan akan mampu mendorong pertumbuhan ekonomi di desa tersebut dan akan menjadi proyek percontohan desa Mandiri Energi di Kab. Luwu Utara. Unit pembangkit juga merupakan hibah dari pihak Korea Selatan (KITECH) dengan kapasitas kurang lebih 10 kW. KITECH (*Korea Institute of Industrial Technology*) adalah lembaga penelitian pemerintah Korea Selatan, dengan fokus pada daya saing ekspor dan UKM. Hibah ini merupakan bentuk kerjasama yang baik antara Indonesia dan Korea Selatan, sehingga proyek ini diharapkan dapat membawa manfaat bagi warga Desa Pincara dan sekitarnya. Bagi masyarakat desa Pincara, kehadiran Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTPB) diharapkan dapat memberikan manfaat bagi warga, terutama menerangi jalan desa di malam hari dan mendukung aktivitas warga lainnya. Manfaat lainnya adalah warga desa dapat mendirikan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) untuk mengelola pembangkit ini, yang akan berdampak pada peningkatan kesejahteraan warga desa.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Miskin, Persentase Penduduk Miskin, Indeks Kedalaman Kemiskinan, Indeks Keparahan Kemiskinan dan Garis Kemiskinan Menurut Kabupaten Kota se-Sulawesi Selatan 2019

KABUPATEN/KOTA	Jumlah Penduduk Miskin (Dalam ribuan)	Persentase Penduduk Miskin	Indeks Kedalaman Kemiskinan	Indeks Keparahan Kemiskinan	Garis Kemiskinan
Kepulauan Selayar	17.36	12.83	2.87	0.9	370.380
Bulukumba	30.49	7.26	0.6	0.09	330.161
Bantaeng	16.91	9.03	1.35	0.28	309.357
Jeneponto	54.05	14.88	2.02	0.41	359.883
Takalar	25.93	8.7	1.08	0.19	356.973
Gowa	57.99	7.53	0.92	0.17	385.820
Sinjai	22.27	9.14	1.08	0.22	294.916
Maros	34.85	9.89	2.5	0.89	405.944
Pangkajene Dan Kepulauan	47.07	14.06	1.81	0.31	322.958
Barru	14.92	8.57	1.07	0.21	322.248
Bone	76.25	10.06	1.35	0.29	325.422
Soppeng	16.45	7.25	0.69	0.12	297.546
Wajo	27.48	6.91	1.06	0.26	311.017
Sidenreng Rappang	14.44	4.79	0.6	0.13	312.800
Pinrang	31.85	8.46	1.54	0.4	294.349
Enrekang	25.4	12.33	1.7	0.38	331.667
Luwu	46.18	12.78	2.71	0.72	318.911
Tana Toraja	28.87	12.35	3.1	1.12	316.911
Luwu Utara	42.48	13.6	2.55	0.61	342.277
Luwu Timur	20.83	6.98	1.11	0.25	333.739
Toraja Utara	28.64	12.41	1.99	0.46	314.426
Makassar	65.12	4.28	0.6	0.15	418.831
Parepare	7.62	5.26	0.71	0.15	323.839
Palopo	14.37	7.82	1.15	0.29	324.233

3. Metode

Kegiatan pengabdian dilakukan dalam tiga tahapan, tahap pertama yaitu melakukan kunjungan langsung ke rumah kepala desa serta diskusi langsung bersama kepala desa serta tokoh masyarakat terkait kegiatan pengabdian yang akan dilakukan. Tahap selanjutnya yaitu, melakukan survei dan pengamatan langsung terhadap lokasi sumber air panas yang telah dibuat oleh kontraktor dan melihat langsung lokasi *plant* serta unit pembangkit. Dilakukan pengambilan data di lokasi pembangkit untuk menghitung output daya aktual yang dapat dihasilkan pembangkit berdasarkan kalkulasi dan simulasi data yang telah diambil.

Tahap terakhir, dilakukan kegiatan sosialisasi di Kantor desa dengan mengundang kepala desa, Kadis Lingkungan Hidup Luwu Utara, tokoh masyarakat, tokoh agama, tokoh pemuda desa Pincara Masamba serta pihak terkait yang lain. Pada tahap sosialisasi akan dipaparkan materi mengenai prinsip kerja dan manfaat serta pentingnya pembangunan pembangkit panas bumi sistem ORC bagi masyarakat desa Pincara. Dilakukan juga survei lanjutan dalam bentuk kuesioner yang diberikan pada peserta yang hadir sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan sosialisasi. Pemberian kuesioner bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan dengan membandingkan hasil survei sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan.

3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di desa Pincara Kabupaten Luwu Utara, Masamba diharapkan meningkatkan pemahaman serta kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pembangunan proyek pembangkit listrik skala kecil sistem *Organic Rankine Cycle* (ORC). Unit pembangkit hibah dari pihak Korea Selatan (KITECH) sekiranya juga dapat dimanfaatkan bagi warga desa dengan mendirikan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) sehingga mampu mendorong pertumbuhan ekonomi di desa tersebut dan akan menjadi proyek percontohan desa Mandiri Energi di Kab. Luwu Utara.

3.2 Implementasi Kegiatan

3.2.1 Survei Awal dan Proses Pengambilan Data pada Lokasi Pemasangan ORC

Kegiatan dimulai dengan melakukan kunjungan serta diskusi santai dengan kepala Desa Pincara yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dari diskusi dengan kepala Desa Pincara, terungkap bahwa masyarakat desa juga membutuhkan penerangan jalan, terutama di sekitar lapangan yang ada di desa Pincara. Lapangan ini adalah pusat kegiatan masyarakat, sehingga sangat dibutuhkan penerangan lampu untuk menunjang kegiatan warga di desa.

Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan survei awal ke lokasi pemasangan ORC yang dapat dilihat pada Gambar 4. Dari pengamatan yang dilakukan terlihat bahwa sarana listrik masih sangat minim, sehingga keberadaan pembangkit Listrik ORC di lokasi ini sangat dibutuhkan. Ketersediaan listrik untuk sarana penerangan ketika malam, terutama lampu penerangan jalan di sekitar lokasi sangat dibutuhkan sehingga kenyamanan dan ketertarikan pengunjung akan semakin meningkat. Gambar 5 menyajikan struktur Pembangkit Listrik Skala Kecil Sistem ORC, sedangkan untuk Gambar 6a menunjukkan Sungai Baliase, Sebagai Sumber Air Pendingin untuk Sistem ORC dan Gambar 6b Sumur Sumber Air Panas untuk Sistem ORC yang merupakan komponen penting dalam sistem yang berperan sebagai elemen pendingin pada kondensor dan elemen pemanas pada *evaporator*.



Gambar 3. Kunjungan Langsung dengan Kepala Desa Pincara



Gambar 4. Kunjungan ke Lokasi Pemasangan ORC, di Kawasan Pemandian Air Panas



Gambar 5. Pembangkit Listrik Skala Kecil Sistem *Organic Rankine Cycle* (ORC)



Gambar 6. (a) Sungai Baliase, sebagai Sumber Air Pendingin untuk Sistem ORC; (b) Sumur Sumber Air Panas untuk Sistem ORC

Pada tanggal 13 Agustus 2022, pada sore hari dimulailah proses pengambilan data pertama kali, selanjutnya setiap hari dilakukan pengambilan sampel data sebanyak 2 kali, pada pagi hari dan sore hari. Proses pengambilan data ini dilakukan selama 10 hari berturut-turut, dengan hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4 - 6.

Tabel 4. Hasil Pengukuran pada Lokasi A

NO	HARI/ TANGGA L	WAKTU								GPS
		PAGI				SORE				
		DIGITAL (°c)		ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	DIGITAL (°c)		ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	
DASAR	TENGAH	DASAR	TENGAH							
1	Sabtu 13/08/2022	-	-	-	-	73.2	72.9	72	74.1	S 02°28' 57.35" E 120°22' 31.97"
2	Minggu 14/08/2022	72.4	71.9	72	88.7	72	71.5	70	93.3	
3	Senin 15/08/2022	70.3	70.9	67	90	70.9	69.8	69	92	
4	Selasa 16/08/2022	69.8	70.6	71	78.2	71.5	71.3	72	82.4	
5	Rabu 17/08/2022	71.9	71.2	72	77.4	72.5	72.2	70	83.6	
6	Kamis 18/08/2022	71.5	71.8	70	79.9	72.2	72	70	88.3	
7	Jum'at 19/08/2022	70.3	70.4	71	73	74.5	72.2	70	58	
8	Sabtu 20/08/2022	76.5	69.5	68	70.4	75.3	70.6	69	86.6	
9	Minggu 21/08/2022	73	69.5	69	75.6	75.8	72.7	70	74.2	
10	Senin 22/08/2022	75.9	71.2	70	92.8	76.6	68.8	66	97.4	

Tabel 5. Hasil Pengukuran pada Lokasi B

NO	HARI / TANGGAL	PAGI			SORE			GPS
		DIGITAL (°c)	ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	DIGITAL (°c)	ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	
1	Sabtu 13/08/2022	-	-	-	78.8	76	85.3	S 02° 28'5 7.35 " E 120 °22' 31.9 7"
2	Minggu 14/08/2022	78.1	75	93.5	78.7	76	96	
3	Senin 15/08/2022	78.7	76	86.1	78.7	75	83	
4	Selasa 16/08/2022	79.3	79	65.3	79.5	79	81.7	
5	Rabu 17/08/2022	79	79	60.3	79.5	78	83.1	
6	Kamis 18/08/2022	79.8	77	72.2	77	79	87.7	
7	Jum'at 19/08/2022	79.6	78	71.1	79.6	78	69.7	
8	Sabtu 20/08/2022	78.9	77	62.2	78.6	77	83.5	
9	Minggu 21/08/2022	77.4	78	74.4	80.7	77	70.4	
10	Senin 22/08/2022	79.1	70	92.8	77.9	76	97.4	

Tabel 6. Hasil Pengukuran pada Lokasi C

NO	HARI / TANGGAL	PAGI			SORE			GPS
		DIGITAL (°c)	ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	DIGITAL (°c)	ANALOG (°c)	KELEMBAPAN (%)	
1	Sabtu 13/08/2022	-	-	-	57.2	56	82.8	S 02°28'57.35" E 120°22'31.97' ,
2	Minggu 14/08/2022	55.2	52	85.8	58.2	55	75.8	
3	Senin 15/08/2022	55.4	54	78.3	45.7	48	84.7	
4	Selasa 16/08/2022	57.4	57	71.8	58.7	58	83.3	
5	Rabu 17/08/2022	58.9	58	54.7	53	57	85.4	
6	Kamis 18/08/2022	60.2	56	71.8	57.6	56	85	
7	Jum'at 19/08/2022	59.4	56	50.5	57.6	56	69.5	
8	Sabtu 20/08/2022	57.3	55	69.4	43.4	49	88	
9	Minggu 21/08/2022	54.3	56	63.2	57.2	56	75.6	
10	Senin 22/08/2022	56	54	92.8	77.9	76	97.4	

Tabel 7. Spesifikasi Pembangkit ORC

Item	Unit	Capacity
flowrate of hot water	kg/hr	6.1
hot water pump	kW	0.72
flowrate of hot water	kg/hr	10
cold water pump	kW	1.11
Condenser	kcal/s	29.54
Evaporator	kcal/s	25.69
type of working fluid		R245fa
flow rate of working fluid	kg/hr	2260
feeding pump	kW	0.2
power generated	kW	10.03
generator type	Synchronou s generator	3P380AC
Converter	kW	10*1(unit)
Inverter	kW	5*3(unit)

3.2.2 Kegiatan Seminar Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di kantor Desa Pincara, pada hari Senin, tanggal 22 Agustus 2022. Gambar 7 menyajikan dokumentasi kegiatan Seminar Sosialisasi yang dihadiri oleh Kepala Desa Pincara, Sekretaris Desa Pincara, Kadis Lingkungan Hidup Luwu Utara, Tokoh Masyarakat, Tokoh Agama dan Tokoh Pemuda Desa Pincara Masamba. Kegiatan seminar akan menjelaskan mengenai potensi, prinsip serta kerja serta pentingnya pembangunan sistem ORC pada sumber mata air panas Pincara sebagai pembangkit listrik. Setelah itu dilanjutkan dengan diskusi serta tanya jawab dengan masyarakat yang hadir. Dapat dilihat pada Gambar 8, antusiasme masyarakat pada sesi tanya jawab.



Gambar 7. Kegiatan Pengabdian Masyarakat di Desa Pincara, Masamba



Gambar 8. Antusiasme Masyarakat Desa Pincara dalam Sesi Diskusi dan Tanya Jawab

3.2.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengetahui capaian kegiatan maka diberikan kuesioner pada peserta yang hadir pada kegiatan Sosialisasi pengabdian sebelum dan sesudah kegiatan ini berlangsung. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan mendasar seperti tingkat pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pembangunan sistem ORC pada sumber mata air panas Pincara sebagai pembangkit listrik.

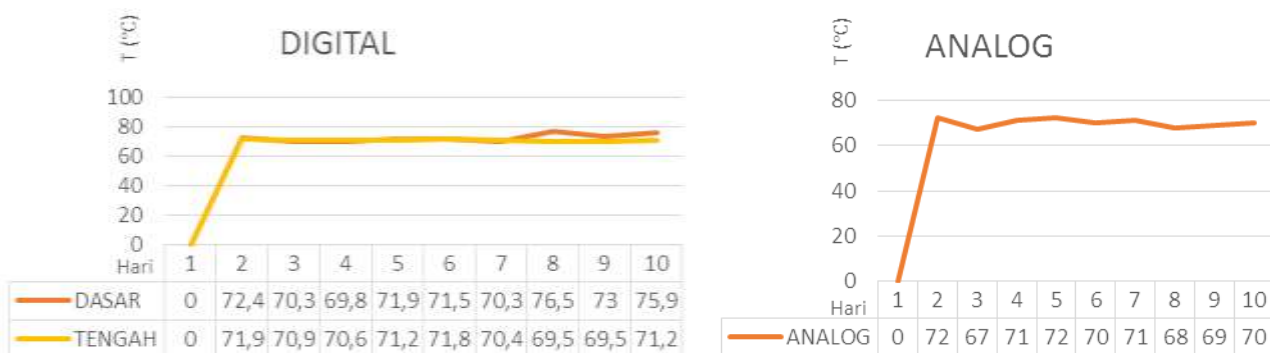
Adapun kuesioner yang diberikan dalam bentuk pertanyaan mengenai:

- A. Apakah anda mengetahui bahwa ORC aman?
- B. Apakah anda paham dengan prinsip kerja ORC?
- C. Apakah anda menerima kehadiran ORC di Desa Pincara?
- D. Apakah penyampaian dari Narasumber dapat dipahami dengan baik?

Pilihan jawaban diberikan dalam skala Dikotomis dengan jawaban ”ya” dan ”tidak”. Hal ini dimaksudkan agar responden memberikan jawaban biner dan lebih jelas, sehingga mendapatkan hasil survei yang relevan.

4. Hasil Dan Diskusi

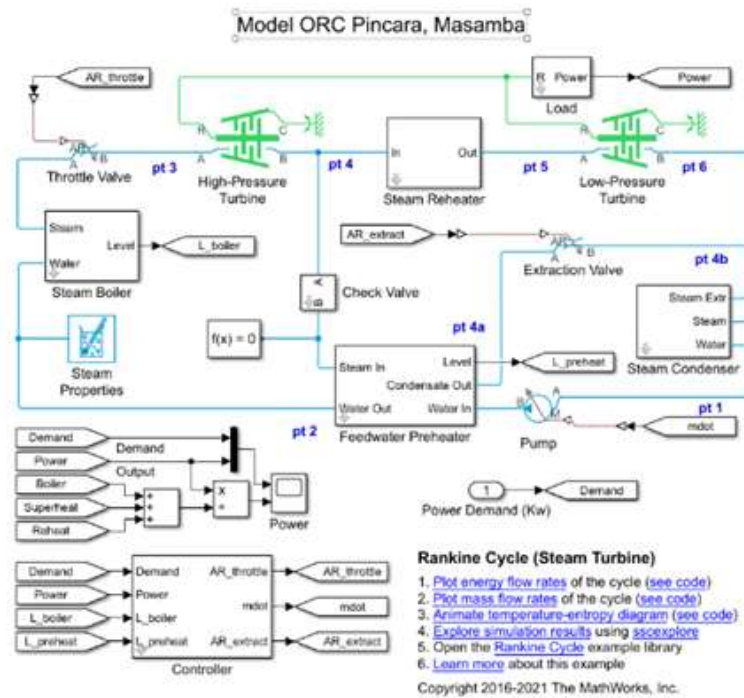
4.1 Pengolahan Data dan Pemodelan ORC



Gambar 9. Perbandingan Pengukuran Digital dan Analog pada Lokasi A

Gambar 9 menunjukkan hasil validasi terhadap pengukuran menggunakan alat ukur digital dan alat ukur analog, diperoleh hasil bahwa rata-rata *error* sebesar $1,07^0$ C. dari hasilnya ini juga

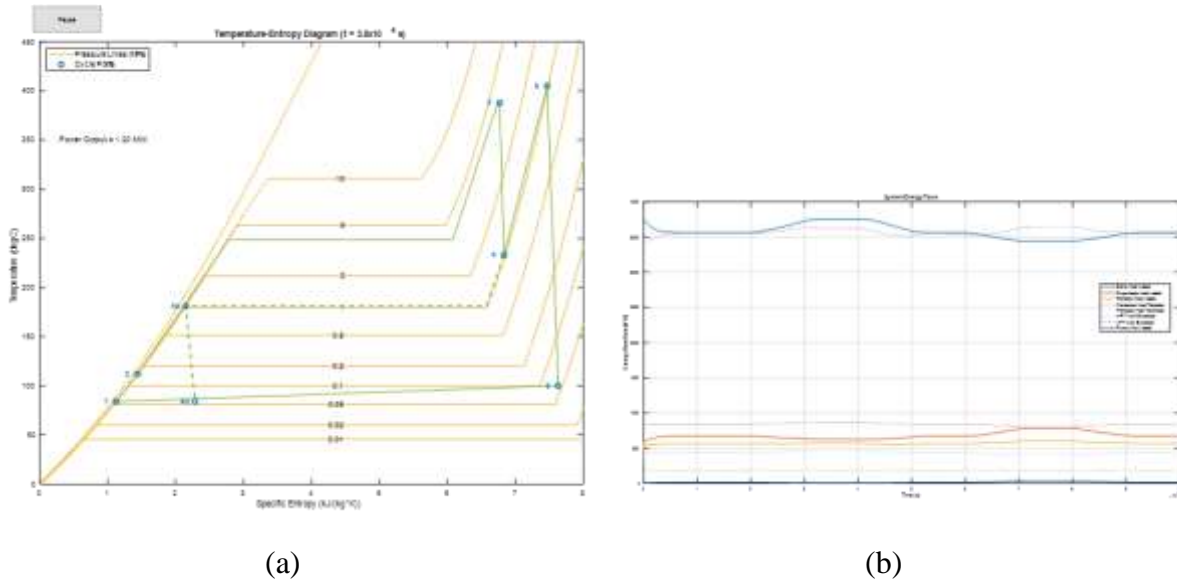
terlihat bahwa suhu pada dasar sumur lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di atas permukaan sumur air panas. Untuk melihat proses pembangkitan dan daya yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (ORC) yang berada di Desa Pincara, Masamba, dilakukan *modeling* dan simulasi menggunakan MATLAB 2022a. Adapun desain *modeling* ORC yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pemodelan MATLAB Sistem ORC Pincara, Kabupaten Luwu Utara

Langkah selanjutnya adalah membuat model sistem ORC pada Pincara ke dalam model simulasi pada MATLAB, dan diperoleh gambaran terkait kinerja sistem ORC yang ada. Model ini dapat mewakili kondisi kerja dari peralatan yang ada di lokasi, sehingga dapat diketahui daya output dari generator setiap saat, yang dipengaruhi oleh perubahan suhu pada sumber air panas yang ada di lokasi.

Gambaran terkait siklus *rankine cycle* yang terjadi dan daya output ORC yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 11. Dengan kenaikan titik uap pada fluida kerja yaitu R245fa akan mampu menghasilkan tekanan yang tinggi untuk memutar turbin yang kemudian akan menghasilkan daya listrik.



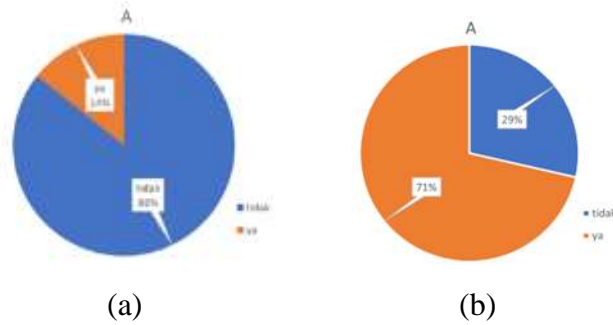
Gambar 11. (a) Siklus *Rankine Cycle*, (b) Output Daya ORC

4.2 Perbandingan Hasil Kuesioner Kegiatan Sosialisasi

Terkait pembangunan proyek ORC di Desa Pincara Sebelum diadakannya kegiatan Sosialisasi diberikan kuisisioner pada masyarakat dengan total 21 orang responden yang hadir. Dapat dilihat pada grafik perbandingan persentase sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan Sosialisasi dengan poin pertanyaan di antaranya:

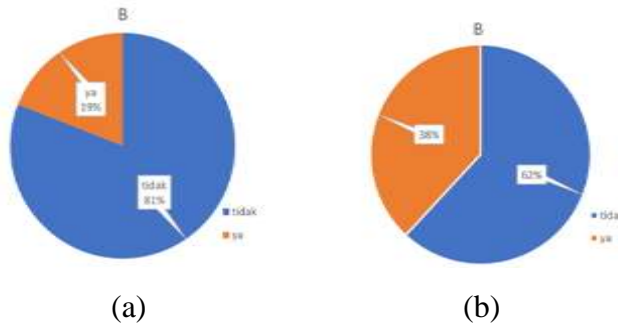
- A. Apakah anda mengetahui bahwa ORC aman?
- B. Apakah anda paham dengan prinsip kerja ORC?
- C. Apakah anda menerima kehadiran ORC di Desa Pincara?
- D. Apakah penyampaian dari Narasumber dapat dipahami dengan baik?

Dapat dilihat pada Gambar 12 sebelum mengikuti kegiatan sosialisasi dimana pada poin pertanyaan A mencakup jawaban masyarakat mengenai keamanan dari pada pembangkit sistem ORC. Dapat dilihat pada Gambar 12a. Sebelum mengikuti kegiatan 86% masyarakat tidak mengetahui akan amannya proyek Pembangkit Listrik Panas Bumi sistem ORC yang akan dibangun. Dari hasil diskusi saat kegiatan sosialisasi, sebagian besar mereka menganggap bahwa dampak negatif yang ditimbulkan akan mirip dengan kasus lumpur Lapindo. Setelah kegiatan dilaksanakan dapat dilihat peningkatan pada Gambar 12b sebesar 71% masyarakat desa yang hadir mengetahui akan amannya Proyek Pembangkit Listrik Panas Bumi ORC.

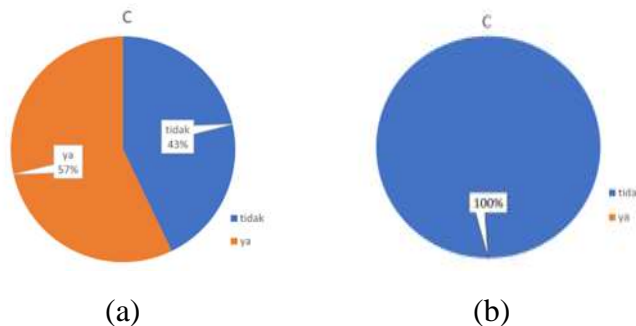


Gambar 12. Perbandingan Masyarakat tentang Amannya ORC: (a) Sebelum Kegiatan; (b) Setelah Kegiatan

Kemudian pada Gambar 13 mencakup perbandingan pemahaman masyarakat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan sosialisasi mengenai prinsip kerja ORC. Gambar 13a menunjukkan sebelum kegiatan hanya 19% masyarakat yang paham dan 81% sisanya belum memahami prinsip kerja ORC. Setelah mengikuti kegiatan dapat dilihat pada Gambar 13b peningkatan 38% masyarakat yang paham dan 62% masyarakat yang belum memahami prinsip kerja ORC, mengingat pembangkit jenis ini masih terbilang baru dan yang umum digunakan di daerah tersebut berupa pembangkit jenis PLTA yang menggunakan turbin air.



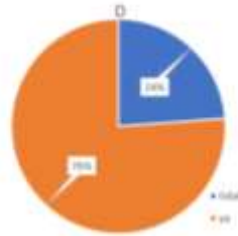
Gambar 13. Perbandingan Pemahaman Masyarakat mengenai Prinsip Kerja ORC: (a) Sebelum Kegiatan; (b) Setelah Kegiatan



Gambar 14. Perbandingan Masyarakat mengenai Kehadiran Proyek ORC di Desa Pincara: (a) Sebelum Kegiatan; (b) Setelah Kegiatan

Dari Gambar 14a dapat dilihat sebelum mengikuti kegiatan hanya 57% masyarakat yang menerima kehadiran proyek Pembangkit Listrik Panas Bumi ORC. Sedangkan 43% masyarakat yang hadir tidak menerima kehadiran proyek Pembangkit Panas Bumi ORC. Hal ini mungkin

dikarenakan masyarakat masih asing dengan pembangkit jenis ini, hal ini juga diperkuat dari hasil diskusi dan kuesioner sebelumnya dimana masyarakat menganggap bahwa dampak negatif yang ditimbulkan akan mirip dengan kasus lumpur Lapindo. Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, dapat dilihat pada Gambar 14b seluruh masyarakat yang hadir menerima dan mendukung proyek pembangunan Pembangkit, mengingat dampak yang ditimbulkan cukup bermanfaat bagi masyarakat di desa sekitar.



Gambar 15. Pemahaman Masyarakat mengenai Penyampaian Narasumber setelah Kegiatan Sosialisasi

Terkait penyampaian Narasumber apakah dapat dipahami dengan baik, dapat dilihat pada Gambar 14, di mana 76% masyarakat dapat memahami dengan baik apa yang dipaparkan oleh anggota tim pengabdian setelah kegiatan sosialisasi dilaksanakan.

5. Kesimpulan

Dari sosialisasi terkait rencana pembangunan pembangkit listrik panas bumi skala kecil sistem ORC pada desa Pincara, Kabupaten Luwu Utara, terlihat kesadaran dan antusiasme masyarakat yang sangat baik dalam menyambut kehadiran proyek ORC ini. Hal ini dapat dilihat dari grafik responden sebelum dan setelah mengikuti Sosialisasi dimana ada peningkatan pemahaman yang sebelumnya hanya 19% saja meningkat menjadi 38%. Keterbukaan masyarakat sebelum mengikut kegiatan sosialisasi juga hanya sebesar 57% yang menerima dan 43% yang tidak menerima pembangunan pembangkit listrik panas bumi skala kecil sistem ORC. Masyarakat menganggap bahwa dampak negatif yang ditimbulkan akan mirip dengan kasus lumpur Lapindo. Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, seluruh masyarakat yang hadir menerima dan mendukung penuh pembangunan pembangkit Listrik Panas Bumi ORC. Ada ide dan masukan dari warga desa terkait pemanfaatan energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit ORC tersebut. Penggunaan untuk penerangan lampu jalan Desa, pemanfaatan energi listrik untuk pengelolaan objek wisata air panas menjadi keinginan dari seluruh warga yang hadir.

Peluang lain yang dapat dihasilkan dari kehadiran pembangkit ORC skala kecil ini adalah peluang untuk menjadikannya sebagai objek wisata edukasi selain objek wisata pemandian air panas. Kemudian peluang untuk membuat proyek ORC sebagai Bumdes, sehingga keberlanjutan pembangkit ORC ini akan terus berjalan dan akan memberikan dampak positif bagi peningkatan ekonomi masyarakat di Desa Pincara.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada bapak Kepala Desa Pincara, Masamba, Kabupaten Luwu Utara, dan segenap tokoh masyarakat, tokoh agama dan tokoh pemuda Desa Pincara, yang telah merespon kehadiran proyek ini. Ucapan terima kasih kepada Universitas Hasanuddin yang telah menyediakan bantuan Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus UNHAS tahun anggaran 2022. Ucapan terima kasih juga kepada pihak lembaga penelitian pemerintah Korea Selatan khususnya Korea Institute of Industrial Technology (KITECH), yang telah menghibahkan unit pembangkit panas bumi ORC.

Daftar Pustaka

- Asolfi, M., Baresi, M., Buijtenen, J. van, Casella, F., Colonna, P., David, G., Karellas, S., Ohman, H., Sanches, D., & Wieland, C., (2022). *Thermal Energy Harvesting The Path to Tapping into a Large CO₂-free European Power Source*. The Knowledge Center on Organic Rankine Cycle technology (KCORC). Terdapat pada laman www.kcorc.org/en/committees/thermal-energy-harvesting-advocacy-group. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Firdaus, A. N., & Bachtiar K.P, A., (2013). *STUDI VARIASI LAJU PENDINGINAN COOLING TOWER TERHADAP SISTEM ORC (Organic Rankine Cycle) DENGAN FLUIDA KERJA R-123*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Hossain, Md. Z., & Illias, H. A., (2022). Binary power generation system by utilizing solar energy in Malaysia. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(4), 101650. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.11.019>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Hutapea, T. H., & Windarta, J., (2022). Pemanfaatan Gas Buang Turbin Gas Siklus Terbuka Dengan Sistem Organic Rankine Cycle. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(2), 99–120. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13332>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Ma, Q., Chen, Y., Liu, A., & Jiang, Q., (2022). Benefit analysis of organic Rankine cycle power generation by using waste heat recovery in Refinery. *E3S Web of Conferences*, 352, 02014. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202235202014>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2023.
- Mayasari, F., Samman, F., Muslimin, Z., Waris, T., Dewiani, D., Salam, A. E., Gunadin, I., Areni, I., Akil, Y., Sahali, I., & Arief, A., (2022). Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar. *JURNAL TEPAT : Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 1-13. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v5i2.271. Diakses pada tanggal 9 Januari 2023.
- McClean, A., & Pedersen, O. W., (2023). The role of regulation in geothermal energy in the UK. *Energy Policy*, 173, 113378. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113378>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Moreira, L. F., & Arrieta, F. R. P., (2019). Thermal and economic assessment of organic Rankine cycles for waste heat recovery in cement plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 114, 109315. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109315>. Diakses pada tanggal 9 Januari 2023.
- Muzayanah, I. F. U., Lean, H. H., Hartono, D., Indraswari, K. D., & Partama, R., (2022). Population density and energy consumption: A study in Indonesian provinces. *Heliyon*, 8(9),

- e10634. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10634>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Setiawan, A. D., Dewi, M. P., Jafino, B. A., & Hidayatno, A., (2022). Evaluating feed-in tariff policies on enhancing geothermal development in Indonesia. *Energy Policy*, 168, 113164. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113164>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Sumardi, O. E., Sundhoro, H., Panas, S., & Abstrak, B., (2005). *GEOLOGI DAERAH PINCARA, MASAMBA, KABUPATEN LUWU UTARA, SULAWESI SELATAN*. Diakses pada tanggal 8 Januari 2023.
- Thangavel, S., Verma, V., Tarodiya, R., & Kaliyaperumal, P., (2021). Comparative analysis and evaluation of different working fluids for the organic rankine cycle performance. *Materials Today: Proceedings*, 47, 2580–2584. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.064>. Diakses pada tanggal 8 Januari 2023.
- Tsimpoukis, D., Syngounas, E., Bellos, E., Koukou, M., Tzivanidis, C., Anagnostatos, S., & Gr. Vrachopoulos, M., (2023). Thermodynamic and economic analysis of a supermarket transcritical CO₂ refrigeration system coupled with solar-fed supercritical CO₂ Brayton and organic Rankine cycles. *Energy Conversion and Management: X*, 18, 100351. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2023.100351>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2023.
- Xiamen Juda Chemical & Equipment Co., Ltd. (2020, Juni 20). *What is R245FA pentafluoropropane or refrigerant R245FA or foaming agent R245FA - news*. Terdapat pada laman <https://www.fluorined-chemicals.com/news/what-is-r245fa-pentafluoropropane-or-refrigera-35174466.html>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2023.

Sosialisasi dan Pembinaan Kaidah Penambangan yang Baik bagi Penambang dan Masyarakat Lingkar Tambang Batubara di Kecamatan Lamuru Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan

Sri Widodo^{*}, Sufriadin, Irzal Nur, Asran Ilyas, Rizki Amalia, Arga Gautama, Umar Triadi Rivai, A. Ikram Fikriawan
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
srwd007@yahoo.com^{*}

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat UNHAS-Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) telah bermitra dengan masyarakat dan penambang batubara di Desa Sengeng Palie, Kecamatan Lamuru, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Mitra yang terlibat dalam sosialisasi dan pembinaan ini adalah kelompok masyarakat yang bernama "Forum Masyarakat Mario-Mario". Mitra yang terlibat berkontribusi sebagai peserta dan fasilitator dalam pelaksanaan kegiatan PkM. Kegiatan PkM ini berupa kegiatan sosialisasi dan pembinaan kaidah penambangan yang baik (*Good Mining Practice/GMP*) bagi penambang dan masyarakat lingkar tambang batubara. Masalah lingkungan dan kondisi lahan pasca tambang batubara di lokasi pengabdian kepada masyarakat (PkM) menimbulkan permasalahan dan resiko yang sangat besar. Permasalahan tersebut diantaranya adalah terbentuknya air asam tambang (*Acid Mine Drainage*) yang sangat membahayakan lingkungan dan kehidupan masyarakat serta makhluk hidup lainnya di sekitar wilayah tambang. Permasalahan yang kedua adalah terbukanya lubang-lubang bukaan bekas tambang batubara (*pit/void*) yang tidak direklamasi dengan baik. Tim pengabdian Unhas pada kesempatan ini akan hadir bersama-sama masyarakat dan penambang batubara untuk mencari solusi dan mengantisipasi kemungkinan permasalahan yang akan timbul akibat kegiatan penambangan batubara di masa yang akan datang. Solusi yang ditawarkan adalah melakukan pembinaan kepada penambang dan masyarakat di sekitar wilayah (lingkar) tambang batubara untuk menerapkan kaidah penambangan yang baik (*Good Mining Practice*) agar penambang dan masyarakat bekerja sama dalam pelaksanaan penambangan batubara dari tahap awal (perencanaan) hingga tahapan reklamasi (pasca tambang). Kegiatan sosialisasi dan pembinaan *Good Mining Practice* ini diharapkan dapat berkontribusi menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik bagi khalayak sasaran (penambang dan masyarakat) di wilayah lingkar tambang. Wilayah lahan pasca tambang di daerah pengabdian dapat dikelola secara bersama-sama dengan melaksanakan rencana pemantauan dan pengelolaan lingkungan dengan baik. Dengan demikian air asam tambang di wilayah bekas penambangan dapat dicegah dan lubang-lubang bukaan bekas tambang dapat direklamasi dengan baik dan dapat dimanfaatkan peruntukannya bagi masyarakat di wilayah bekas penambangan. Kegiatan reklamasinya diarahkan untuk menjadikan lahan bekas tambang menjadi sawah, area ternak sapi dan kambing atau area perkebunan. Hasil analisis kuantitatif *pre-test* dan *post-test* menunjukkan, terjadi kenaikan pengetahuan/pemahaman peserta sebesar 43% menjadi tahu/paham dan 37% menjadi sangat tahu atau sangat paham mengenai *Good Mining Practice*. Peningkatan persentase pengetahuan responden tersebut memperlihatkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dapat dikatakan telah mencapai sasaran, yaitu penambang batubara dan masyarakat telah mengerti dan memahami GMP atau kaidah penambangan yang baik.

Kata Kunci: Air Asam Tambang; Kaidah Penambangan Yang Baik; Pembinaan; Reklamasi; Sosialisasi.

Abstract

Community service activities UNHAS-Community Partnership Program (PPMU-PK-M) has partnered with the community and coal miners in Sengengpalie Village, Lamuru District, Bone Regency, South Sulawesi Province. The partners involved in this socialization and development are a community group called the "Mario-Mario Community Forum". Partners involved contribute as participants and facilitators in the implementation of community service activities (PkM). This PkM activity is in the form of socializing and fostering Good Mining Practices for miners and the community around coal mines. Environmental problems and post-coal mining land conditions at community service (PkM) locations pose enormous problems and risks. These problems include the formation of acid mine drainage which is very dangerous to the environment and the lives of people and other living things around the mining area. The second problem is the opening of pits/voids that are not properly reclaimed. The Unhas PkM team on this occasion will be presented with the community and coal

miners to find solutions and anticipate possible problems that will arise due to coal mining activities in the future. The solution offered is to provide guidance to miners and the community around the coal mining area to apply Good Mining Practices (GMP) so that miners and the community work together in the implementation of coal mining from the initial stage (planning) to the reclamation stage (post-work). This socialization and development of Good Mining Practice is expected to contribute to producing Good Mining Practice practices for the target audience (miners and the community) in the mining area. The post-mining land area in the service area can be managed jointly by implementing a good environmental monitoring and management plan. Thus, acid mine drainage in post-mining areas can be prevented and post-mining holes (void) can be reclaimed properly and can be used for its designation for communities in post-mining areas. The reclamation activities are directed at turning the post-mining land into rice fields, cattle and goat areas or plantation areas. The results of the quantitative analysis of the pre-test and post-test showed that there was an increase in the knowledge/understanding of the participants by 43% to know/understand and 37% to really know/understand Good Mining Practice. The increase in the percentage of respondents' knowledge shows that the implementation of this community service activity can be said to have reached the target, namely coal miners and the community have understood and understood GMP or Good Mining Practice.

Keywords: Acid Mine Drainage; Good Mining Practices; Coaching; Reclamation; Socialization.

1. Pendahuluan

Kegiatan pertambangan merupakan kegiatan usaha yang kompleks dan sangat rumit, syarat risiko, merupakan kegiatan usaha jangka panjang, melibatkan teknologi tinggi, padat modal, dan aturan regulasi yang dikeluarkan dari beberapa sektor. Tahapan kegiatan perencanaan tambang meliputi penaksiran sumberdaya dan cadangan, perancangan batas penambangan (*final/ultimate pit limit*), pentahapan tambang, penjadwalan produksi tambang, perancangan tempat penimbunan (*waste dump design*), perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja, perhitungan biaya modal dan biaya operasi, evaluasi finansial, analisis dampak lingkungan, tanggung jawab sosial perusahaan (*corporate social responsibility*) termasuk pengembangan masyarakat (*community development*) serta Penutupan tambang. Perencanaan tambang, sejak awal sudah melakukan upaya yang sistematis untuk mengantisipasi perlindungan lingkungan dan pengembangan pegawai serta masyarakat sekitar tambang (Gunawan, 2021; Syarifuddin, 2017). Beberapa penelitian terkait dampak tambang batubara terhadap lingkungan dan *Good Mining Practice* telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yakni Wahyuddin et al. (2018); Widodo, et al. (2018); Artiningsih et al. (2018); Taliding et al. (2022). Seluruh penelitian ini dilakukan pada tambang batubara di Pulau Sulawesi dan Kalimantan.

Masalah lingkungan dan keselamatan kerja dalam usaha pertambangan di dunia ini selalu menjadi isu yang paling penting. Masalah utama yang timbul pada wilayah bekas tambang diantaranya berupa perubahan lingkungan, yang meliputi perubahan kimiawi, perubahan fisik dan perubahan biologi. Perubahan kimiawi berdampak terhadap keberadaan air tanah dan air permukaan, berlanjut secara fisik yaitu mengakibatkan perubahan morfologi dan topografi lahan. Lebih jauh lagi adalah perubahan iklim mikro yang disebabkan oleh perubahan kecepatan angin, gangguan habitat biologi berupa flora dan fauna, serta adanya penurunan produktivitas tanah dengan akibat tanah menjadi tandus atau gundul (Munir, 2017).

Pengaruh pertambangan pada aspek lingkungan terutama berasal dari tahapan ekstraksi dan pembuangan limbah batuan, dan pengolahan bijih serta operasional pabrik pengolahan. Selain itu, kegiatan pertambangan mempunyai daya ubah lingkungan yang besar, sehingga memerlukan perencanaan total yang matang sejak tahap awal sampai pasca tambang. Pada saat membuka tambang, sudah harus dipahami bagaimana menutup tambang. Rehabilitasi/reklamasi tambang bersifat progresif, sesuai rencana tata guna lahan pasca tambang (Munir, 2017).

Dalam merespon hal tersebut maka dilakukan kegiatan sosialisasi dan pembinaan ini diharapkan menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik, sehingga wilayah lahan pasca tambang di daerah pengabdian dapat terkontrol dengan melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan lahan pasca tambang dengan baik. Dengan demikian terjadinya air asam tambang di wilayah bekas penambangan dapat dicegah dan lubang-lubang bukaan bekas tambang dapat direklamasi dengan baik dan bermanfaat bagi masyarakat di sekitar wilayah tambang. Kegiatan pembinaan *Good Mining Practice* ini diharapkan dapat berkontribusi menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik bagi khalayak sasaran (penambang dan masyarakat) di wilayah lingkaran tambang (Permen ESDM RI. No. 26 tahun 2018).

2. Latar Belakang Teori

Good Mining Practice (GMP) atau kaidah teknik pertambangan yang baik adalah suatu kegiatan pertambangan yang mentaati aturan, terencana dengan baik, menerapkan teknologi yang sesuai berlandaskan pada efektifitas dan efisiensi, melaksanakan konservasi batubara, mengendalikan dan memelihara fungsi lingkungan, menjamin keselamatan kerja, mengakomodir keinginan dan partisipasi masyarakat, menghasilkan nilai tambah, meningkatkan kemampuan dan kesejahteraan masyarakat sekitar serta menciptakan pembangunan yang berkelanjutan. Penerapan kaidah teknik pertambangan yang baik pada perusahaan mineral dan batubara sebagaimana amanat UU No. 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, salah satunya adalah melaksanakan kewajiban pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan serta pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan (Waliyan, 2019).

Penambangan batubara telah menyebabkan gangguan pada ekosistem dengan membuka lapisan tanah pucuk dan menghancurkan vegetasi, dan akibatnya, menyebabkan pelepasan CO₂ yang sangat besar ke atmosfer, untuk itu perlu dilakukan perencanaan pengelolaan lingkungan (Meifang, 2020). Perencanaan pasca tambang pada dasarnya merupakan pedoman yang dimaksudkan sebagai acuan untuk mempersiapkan kondisi lapangan tambang batubara untuk digunakan kembali dalam kegiatan lain. Beberapa pendekatan untuk perencanaan pasca tambang meliputi teknologi, institusi dan pendekatan sosial budaya. Pendekatan teknis rencana tindak lanjut penambangan adalah merancang akhir penambangan dan cara menanganinya sesuai dengan kesepakatan pemangku kepentingan. Untuk menciptakan kegiatan pembangunan yang berkelanjutan perlu memperhatikan prinsip-prinsip lingkungan sekitar serta kondisi masyarakat sekitar (Huzeini dkk, 2019).

Pengelolaan pertambangan merupakan suatu usaha, secara teknis dan non teknis agar tidak menimbulkan masalah lingkungan. Kegiatan pengelolaan pertambangan harus dilakukan dari awal sampai akhir lahan yang digunakan dari pertambangan sebelum penambangan atau reklamasi (Wiyanti dkk, 2019). Pengembalian lahan pascatambang ke bentuk lahan yang aman, stabil, tidak berpolusi dengan penggunaan lahan selanjutnya dilakukan perencanaan pasca tambang (Bozzuto dan Geroldi. 2021).

Salah satu bentuk contoh pemanfaatan lahan reklamasi pasca penambangan batubara memiliki potensi yang besar sebagai padang penggembalaan ataupun sebagai sumber hijau dengan sistem *cut and carry*. Produksi ternak di lahan reklamasi tambang merupakan hal yang menarik, baik ditinjau dari ekologis maupun ekonominya. Tanaman penutup tanah seperti rumput dan leguminosa yang umumnya disebar dalam program reklamasi, ditujukan untuk pengkayaan bahan organik tanah dan stabilisasi tanah, disamping dapat dimanfaatkan sebagai padang penggembalaan (Kumalasari, dkk., 2020). Di lahan reklamasi tambang, ternak juga dapat membantu dalam percepatan proses revegetasi dan perkembangan tanah melalui pengelolaan yang tepat. Injakan ternak dapat menstimulasi pertumbuhan vegetasi dengan

menekan gulma. Selain itu, feses dan urin ternak merupakan aspek yang menguntungkan dalam program reklamasi (Oktavia, 2019).

3. Metode

3.1 Target Capaian

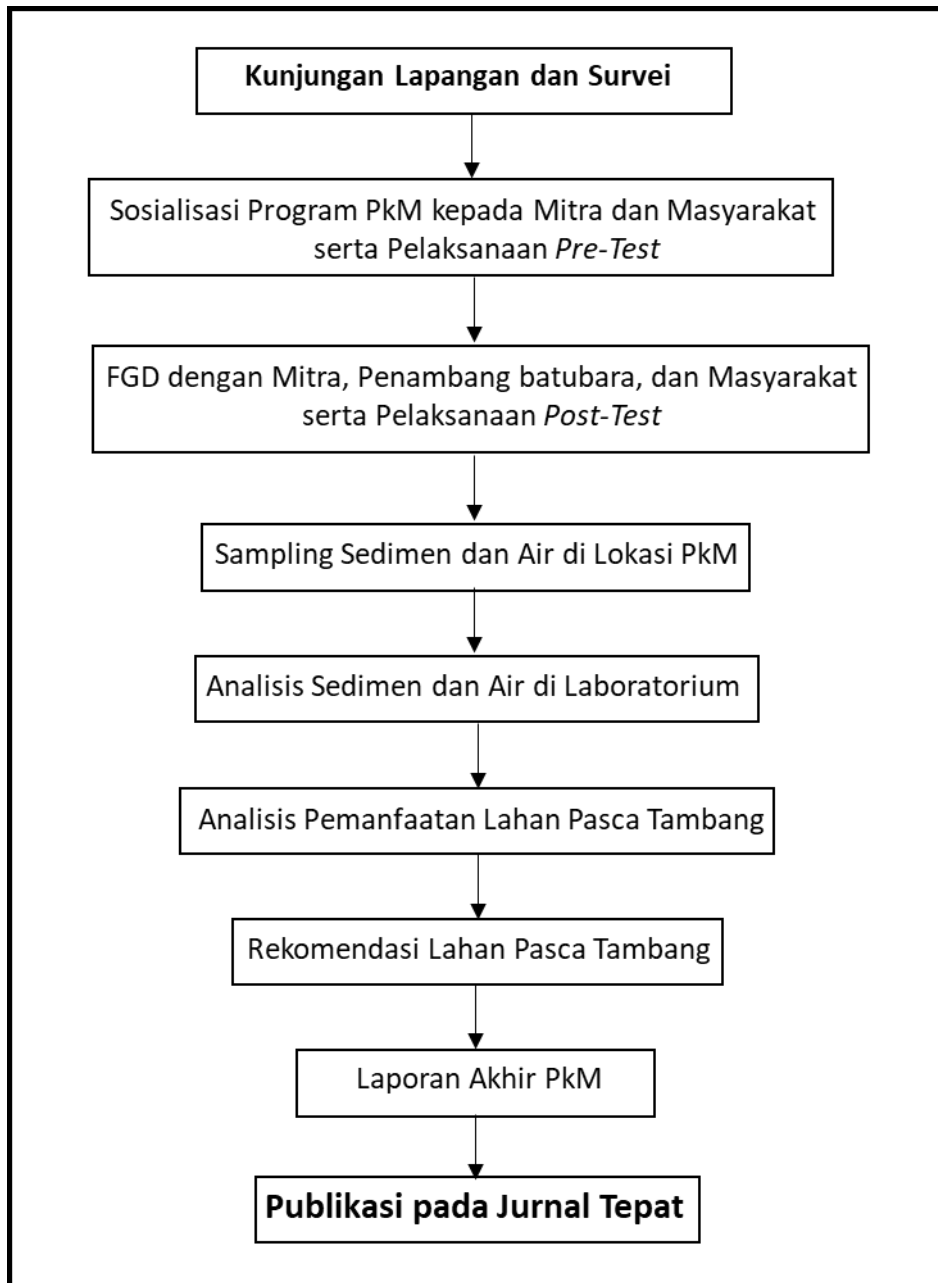
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat UNHAS-Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) yang bermitra dengan masyarakat dan penambang batubara di Desa Sengeng Palie, Kecamatan Lamuru, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan telah dilaksanakan dengan baik bersama mitra pengabdian. Mitra yang terlibat dalam sosialisasi kegiatan pengabdian ini adalah kelompok masyarakat yang bernama “Forum Masyarakat Mario-Mario”. Target capaian kegiatan PkM ini berupa kegiatan sosialisasi dan pembinaan kaidah penambangan yang baik (*Good Mining Practice/GMP*) bagi penambang dan masyarakat lingkaran tambang batubara agar seluruh responden memahami dan dapat menerapkan tentang pelaksanaan kaidah penambangan yang baik. Kegiatan sosialisasi dan pembinaan *Good Mining Practice* ini diharapkan dapat berkontribusi menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik bagi khalayak sasaran (penambang dan masyarakat) di wilayah lingkaran tambang.

3.2 Implementasi Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian PPMU-PK-M dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Kunjungan dan survei lapangan dilakukan untuk melihat kondisi lokasi kegiatan PkM.
- b) Melakukan survei berupa kuesioner mengenai pengetahuan dan pemanfaatan penambang dan masyarakat sekitar tambang mengenai *Good Mining Practice* dan pengelolaan lahan pasca tambang.
- c) Sosialisasi kepada mitra dan masyarakat untuk memperkenalkan metode *Good Mining Practice*.
- d) Melakukan FGD bersama Mitra, Penambang batubara, dan Masyarakat terkait *Good Mining Practice*.
- e) Sampling material tanah dan air untuk mengevaluasi apakah tanah dan air di daerah tambang berpotensi menimbulkan air asam tambang.
- f) Analisis sampel tanah dan air di laboratorium untuk memperoleh informasi keasaman tanah dan air serta parameter lainnya.
- g) Analisis pemanfaatan lahan pasca tambang sebagai lahan sawah, pertanian atau peternakan.
- h) Rekomendasi kepada penambang cara penambangan batubara dan penanganan material penutup berdasarkan kaidah penambangan yang baik.
- i) Rekomendasi pemanfaatan lahan pasca tambang bagi mitra dan masyarakat.
- j) Menyusun laporan akhir pengabdian.
- k) Publikasi hasil pengabdian pada Jurnal Tepat.

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian PPMU-PK-M oleh Departemen Teknik Pertambangan secara detail diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Metode Pelaksanaan Kegiatan PPMU-PK-M oleh Tim Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengukur capaian kegiatan pengabdian, maka dilakukan kegiatan survei untuk mengkaji sejauh mana para responden (masyarakat dan penambang) memahami kaidah penambangan yang baik (*Good Mining Practice*). Tim pengabdian kepada masyarakat telah membuat pertanyaan-pertanyaan berupa kuesioner yang kriteria pengukurannya disusun dalam bentuk angka (nilai) 1 sampai 4. Nilai 1 diberikan jika responden "**sangat tidak tahu**" tentang pertanyaan yang disajikan dalam kuesioner. Nilai 2 jika responden "**tidak tahu**", nilai 3 jika responden "**tahu**", dan nilai 4 jika responden "**sangat tahu**" terhadap pertanyaan yang ditanyakan. Untuk mengukur capaian kegiatan, survei kuisisioner dilakukan dalam dua tahap. Tahap yang pertama dilaksanakan sebelum kegiatan pengabdian

dilaksanakan (*pre-test*), dan tahap kedua dilaksanakan setelah pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat (*post-test*).

4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat UNHAS-Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) yang bermitra dengan masyarakat dan penambang batubara di Desa Sengeng Palie, Kecamatan Lamuru, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan telah disambut dan dilaksanakan dengan baik bersama tim mitra pengabdian. Jumlah pesertanya terdiri dari lima puluh (50) responden yang terdiri dari pekerja tambang dan masyarakat yang terlibat di sekitar wilayah tambang. Kegiatan survei kuesioner pada pengabdian ini dilaksanakan dua tahap, yaitu tahap sebelum sosialisasi (*pre-test*) dan tahap setelah sosialisasi (*post-test*). Secara detail, hasil kegiatan pengabdian berupa survei lapangan, survei sebelum dan sesudah pelaksanaan sosialisasi akan dijelaskan sebagai berikut.

4.1. Hasil survei lapangan pada lahan pasca tambang batubara

Berdasarkan hasil survei lapangan yang dilakukan, sebagian besar kondisi lahan pasca tambang batubara di wilayah pengabdian tidak memenuhi kaidah penambangan yang baik (GMP). Oleh sebab itu, kegiatan sosialisasi mengenai *Good Mining Practice* dan pengelolaan lahan pasca tambang sangat dibutuhkan di wilayah ini. Kunjungan dan survei lapangan dilakukan untuk melihat lokasi kegiatan PkM. Kunjungan dan survei lapangan yang dilakukan oleh tim pengabdian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kunjungan dan Survei Lapangan Lokasi Kegiatan PkM

Sosialisasi mengenai metode *Good Mining Practice* dilaksanakan di Desa Sengeng Palie, Dusun Lempue, Kecamatan Lamuru, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Kegiatan ini disambut dengan baik dan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat yang ada di sekitar lingkaran tambang. Selain sosialisasi, kegiatan ini diharapkan menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik, sehingga wilayah lahan pasca tambang di daerah pengabdian dapat terkontrol dengan melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan selama proses penambangan hingga pada tahap pasca tambang. Sosialisasi kepada mitra, penambang batubara dan masyarakat untuk memperkenalkan metode *Good Mining Practice* diperlihatkan pada Gambar 3.

Kegiatan *sampling* material tanah dan air bertujuan untuk menganalisis sampel-sampel yang diambil dari lokasi tambang tersebut, agar nantinya dapat diketahui apakah material tanah dan air tersebut berbahaya bagi manusia, tanaman, hewan dan lainnya. *Sampling* material tanah dan air untuk mengevaluasi apakah tanah dan air di daerah tambang berpotensi menimbulkan air asam tambang dapat diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Sosialisasi kepada Mitra, Penambang Batubara dan Masyarakat untuk Memperkenalkan Metode *Good Mining Practice*



Gambar 4. *Sampling* Material Tanah dan Air Untuk Mengevaluasi Apakah Tanah dan Air di Daerah Tambang Berpotensi Menimbulkan Air Asam Tambang

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan PKM ini adalah melakukan pembinaan kepada penambang dan masyarakat di sekitar wilayah (lingkar) tambang batubara untuk menerapkan kaidah penambangan yang baik (*Good Mining Practice*) agar penambang dan masyarakat bekerja sama dalam pelaksanaan penambangan batubara hingga tahapan reklamasi (pasca tambang). Kegiatan pembinaan ini diharapkan menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik, sehingga wilayah lahan pasca tambang di daerah pengaduan dapat terkontrol

dengan melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan lahan pasca tambang dengan baik. Dengan demikian terjadinya air asam tambang di wilayah bekas penambangan dapat dicegah dan lubang-lubang bukaan bekas tambang dapat direklamasi dengan baik dan bermanfaat bagi masyarakat di sekitar wilayah tambang.

4.2. Persentase pemahaman *Good Mining Practice* sebelum pelaksanaan sosialisasi

Tabel 1 memberikan hasil kuesioner *pre-test* yang mengukur tingkat pemahaman responden sebelum kegiatan sosialisasi dilakukan. Masing-masing pertanyaan kuesioner pada Tabel 1 memperlihatkan persentase pengetahuan responden sebelum pelaksanaan sosialisasi. Persentase tingkat pengetahuan responden dibobot dengan menggunakan angka (nilai) 1 sampai 4. Nilai 1 jika responden “**sangat tidak tahu**” tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 2 jika responden “**tidak tahu**” tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 3 jika responden “**tahu**” tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 4 jika responden “**sangat tahu**” tentang pertanyaan yang diberikan. Jumlah pertanyaan dalam kuesioner ini sebanyak 10 nomor. Setelah kuesioner diisi, baik pada saat sebelum maupun setelah sosialisasi, maka selanjutnya dilakukan analisis terhadap respon dari responden terhadap pemahaman dan pengetahuan mereka terkait dengan kaidah penambangan yang baik/*Good Mining Practice* (GMP).

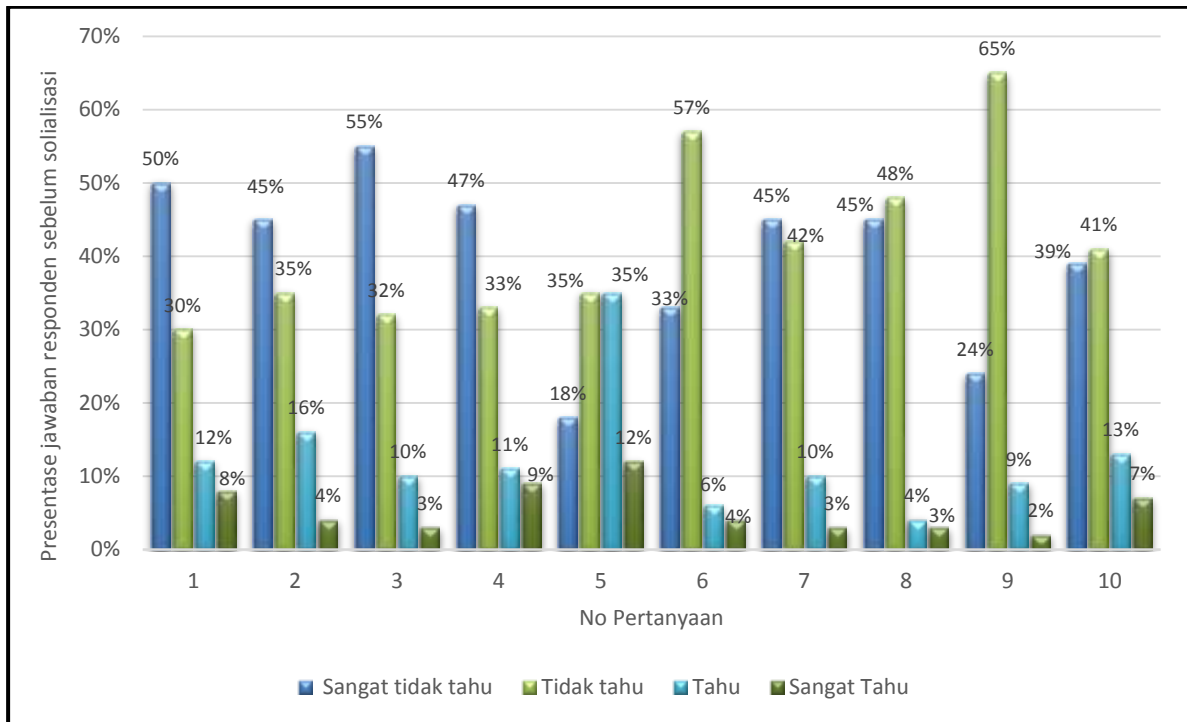
Tabel 1. Persentase Tingkat Pemahaman Responden mengenai *Good Mining Practice* sebelum Pelaksanaan Sosialisasi (*Pre-Test*) di Daerah Pengabdian

No	Pertanyaan	Persentase tingkat pengetahuan responden (%)			
		1	2	3	4
1	Apakah penambang dan masyarakat sekitar tambang mengetahui tentang <i>Good Mining Practice</i> ?	50%	30%	12%	8%
2	Apakah masyarakat mengetahui mengenai AAT (Air Asam Tambang)?	45%	35%	16%	4%
3	Apakah masyarakat mengetahui cara pengelolaan limbah tambang dengan baik?	55%	32%	10%	3%
4	Apakah Kondisi operasional tambang memenuhi standar keselamatan kerja?	47%	33%	11%	9%
5	Apakah masyarakat mengetahui tentang K3 dalam pertambangan?	18%	35%	35%	12%
6	Apakah masyarakat mengetahui pentingnya penerapan k3 di bidang pertambangan?	33%	57%	6%	4%
7	Apakah masyarakat mengetahui tentang dampak dari kegiatan penambangan?	45%	42%	10%	3%
8	Apakah kegiatan penambangan dapat mempengaruhi lahan masyarakat di sekitar area penambangan?	45%	48%	4%	3%
9	Apakah masyarakat mengetahui cara pemanfaatan lahan bekas tambang dengan baik?	24%	65%	9%	2%
10	Apakah kegiatan penambangan dapat merangsang perekonomian masyarakat lokal?	39%	41%	13%	7%

Keterangan:

- 1 : Sangat Tidak Tahu
- 2 : Tidak Tahu
- 3 : Tahu
- 4 : Sangat Tahu

Persentase jawaban responden secara grafis terhadap seluruh pertanyaan survei sebelum pelaksanaan sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 5.



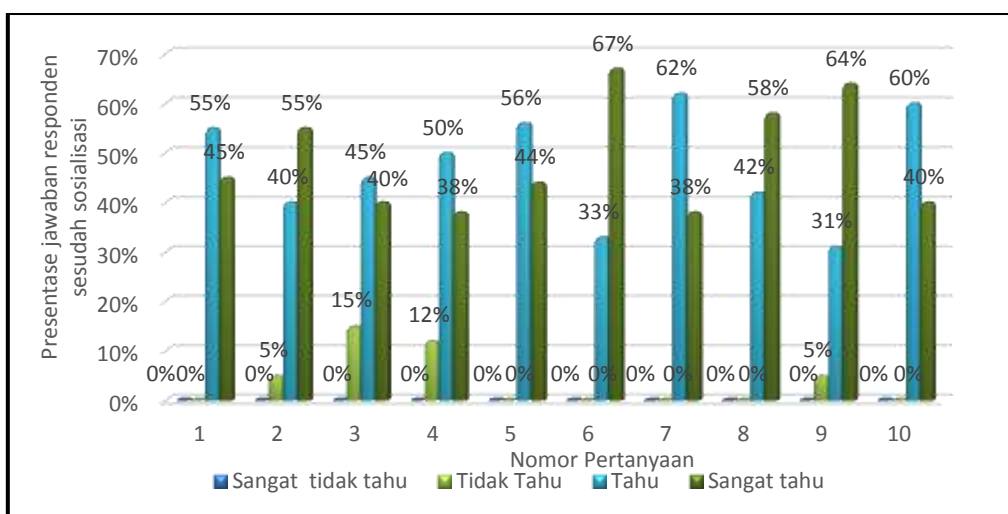
Gambar 5. Hasil Survei Pemahaman Responden terhadap “*Good Mining Practice*” sebelum Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi di Lokasi Pengabdian

4.3. Persentase pemahaman *Good Mining Practice* setelah pelaksanaan sosialisasi

Setelah dilakukan sosialisasi, terjadi peningkatan persentase pemahaman masyarakat dan penambang batubara terhadap semua pertanyaan survei yang telah diajukan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat dan penambang batubara di wilayah tambang telah mengetahui bagaimana melakukan aktivitas penambangan yang baik dan benar serta dapat menyadari pentingnya aspek keselamatan dan pengelolaan lahan pasca tambang demi meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitar wilayah tambang setelah dilakukan sosialisasi. Hasil survei secara detail pengetahuan masyarakat dan penambang batubara terhadap *Good Mining Practice* diperlihatkan pada (Tabel 2). Selanjutnya persentase secara grafis yang memperlihatkan pemahaman responden terhadap *Good Mining Practice* setelah pelaksanaan kegiatan sosialisasi (*post-test*) ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 2. Persentase Tingkat Pemahaman Responden Mengenai *Good Mining Practice* sesudah Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi (*Post-Test*) di Daerah Pengabdian

No	Pertanyaan	Persentase tingkat pengetahuan responden (%)			
		1	2	3	4
1	Pengetahuan penambang dan masyarakat sekitar tambang tentang <i>Good Mining Practice</i> ?	0%	0%	55%	45%
2	Pengetahuan masyarakat mengenai AAT (Air Asam Tambang)?	0%	5%	40%	55%
3	Pengetahuan masyarakat mengenai cara pengelolaan limbah tambang dengan baik?	0%	15%	45%	40%
4	Pengetahuan mengenai Kondisi operasional tambang memenuhi standar keselamatan kerja?	0%	12%	50%	38%
5	Pengetahuan masyarakat tentang K3 dalam pertambangan?	0%	0%	56%	44%
6	Pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya penerapan k3 di bidang pertambangan?	0%	0%	33%	67%
7	Pengetahuan masyarakat tentang dampak dari kegiatan penambangan?	0%	0%	62%	38%
8	Pengetahuan mengenai kegiatan penambangan dapat mempengaruhi lahan masyarakat di sekitar area penambangan?	0%	0%	42%	58%
9	Pengetahuan masyarakat mengenai cara pemanfaatan lahan bekas tambang dengan baik?	0%	5%	31%	64%
10	Pengetahuan mengenai kegiatan penambangan dapat merangsang perekonomian masyarakat lokal?	0%	0%	60%	40%



Gambar 6. Persentase Jawaban Responden setelah Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi *Good Mining Practice*



Gambar 7. Pengetahuan Responden terhadap *Good Mining Practice* sebelum dan sesudah Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Gambar 7 memperlihatkan pengetahuan responden terhadap *Good Mining Practice* sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (*pre-test* dan *post-test*). Secara kuantitatif jumlah responden yang memahami tentang *Good Mining Practice* pada saat *pre-test* (sebelum dilakukan sosialisasi) sebesar 50% tercatat sangat tidak tahu, 30% tidak tahu, 12% tahu, dan 8% sangat tahu. Sebaliknya pada saat *post-test* (setelah pelaksanaan sosialisasi) tercatat 0% responden menyatakan sangat tidak tahu terhadap GMP, 0% responden tercatat tidak tahu, 55% responden tercatat tahu, dan 45% responden sangat tahu. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan yang sangat signifikan bagi masyarakat dan penambang batubara terhadap pengetahuan dan penerapan metode *Good Mining Practice*. Secara kuantitatif dapat dilihat bahwa telah terjadi kenaikan pengetahuan/pemahaman peserta sebesar 43% menjadi tahu/paham dan 37% menjadi sangat tahu/sangat paham setelah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh tim pengabdian dari Universitas Hasanuddin.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama mitra dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembinaan ini diharapkan menghasilkan praktek kaidah penambangan yang baik, sehingga wilayah lahan pasca tambang di daerah pengabdian dapat terkontrol dengan melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan lahan pasca tambang dengan baik. Dengan demikian terjadinya air asam tambang dan dampak kegiatan penambangan batubara di wilayah bekas penambangan dapat dicegah dan lubang-lubang bukaan bekas tambang dapat direklamasi dengan baik serta bermanfaat bagi masyarakat di sekitar wilayah tambang. Hasil survei kuesioner terhadap lima puluh orang responden (penambang dan masyarakat) memperlihatkan bahwa setelah pelaksanaan sosialisasi, responden telah memahami dan mengetahui penerapan *Good Mining Practice*. Responden yang memahami tentang *Good Mining Practice* pada saat *pre-test* (sebelum dilakukan sosialisasi) sebesar 50% tercatat sangat tidak tahu, 30% tidak tahu, 12% tahu, dan 8% sangat tahu. Sebaliknya pada saat *post-test* (setelah pelaksanaan sosialisasi) tercatat sebesar 0% responden menyatakan sangat tidak tahu terhadap GMP, 0% responden tercatat tidak tahu, 55% responden tercatat tahu, dan 45% responden sangat tahu, atau dengan kata lain, terjadi kenaikan pengetahuan peserta sebesar 43% menjadi tahu/paham dan 37% menjadi sangat tahu/sangat paham mengenai *Good Mining Practice*. Hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi perubahan pengetahuan responden yang sangat signifikan terhadap *Good Mining Practice* setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan biaya dalam kegiatan pengabdian LBE melalui program PPMU-PK-M tahun 2022. Terima kasih disampaikan kepada mitra pengabdian bapak Andi Amrullah, ST. MT. dan komunitas forum Mario-Mario yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini. Terima kasih kami haturkan juga kepada tim reviewer dan editor Jurnal Tepat atas koreksi dan arahannya dalam penyempurnaan draft paper ini.

Daftar Pustaka

- Artiningsih, A., Widodo, S., Firmansyah, A., (2018). Studi Penentuan Kandungan Sulfur (Sulphur Analysis) dalam Batubara pada PT Geoservices Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Geomine*, Vol 02, No. 2.
- Bozzuto, P., dan Geroldi, C., (2021). The Former Mining Area of Santa Barbara in Tuscany and a Spatial Strategy for Its Regeneration: Politecnico in Milano, Department of Architecture and Urban Studies, via Bonardi 3, Milano 20133, Italy.
- Gunawan, R., Nurkhamim, Izza, R.F., (2021). Overview Metode Perencanaan Pengelolaan Lahan Bekas Penambangan. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI (ReTII)*; 345-350.
- Huzeini, A., Suhartoyo, A., Susatya H., (2019). Studi Evaluasi Pascatambang PT. Ratu Samban Mining Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. PT. Ratu Samban Mining Kota Bengkulu: Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu P-ISSN: 2302-6715.
- Kumalasari, N.R., Sunardi, Khotijah, L., Abdullah, L., (2020). Evaluasi Potensi Produksi dan Kualitas Tumbuhan Penutup Tanah sebagai Hijauan Pakan di Bawah Naungan Perkebunan di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, Vol. 18 No. 1: 7-10.
- Munir, M., Setyowati, R. D. N., (2017). Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang Di Jambi, Bangka, Dan Kalimantan Selatan Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Vol. 1 No. 1, 2017: 11-16
- Meifang Y. M., Fan, L., dan Wang, L., (2020). *Restoration of Soil Carbon with Different Tree Species in a Post-Mining Land in Eastern Loess Plateau, China*: College of Environmental Science and Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China.
- Oktavia, R., (2019). Identifikasi Jenis Tumbuhan dan Kondisi Tanah Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. *BIONatural*, Volume 6 No. 1: 67-79.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia No. 26 Tahun 2018 Tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Syarifuddin, Widodo, S., Nurwaskito, A., (2017). Kajian Sistem Penyaliran pada Tambang Terbuka Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Geomine*, Vol. 5, No. 2.
- Taliding, T.U., Widodo, S., Ilyas, A., Sufriadin, Anas, A.V., Irfan, U.R., (2022). Vertical Distribution of Total Sulfur in Coal Seams in Tamalea Village, Bonehau Regency, West Sulawesi Province. *International Journal of Engineering and Science Applications*. Vol. 9 No.1.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2020 tentang perubahan atas undang-undang nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara.
- Wahyudin, I., Widodo, S., Nurwaskito, A., (2018). Analisis Penanganan Air Asam Tambang Batubara. *Jurnal Geomine*, Vol. 6, No. 2.

- Waliyan, D., (2019). *Good Mining Practice* Dengan Sistem Online sebagai Support Penerapan Tambang yang Elegan di Sinarmas Mining Site Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo, Jambi PROSIDING TPT XXVIII PERHAPI.
- Wiyanti, S.H., Salindeho, M.L., dan Agustine, W.D., (2019). Rencana Pascatambang Bahan Galian Sirtu Cv. Xxx Desa Jugosari, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur; Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.

Pelatihan dan Sosialisasi Keselamatan Berlalu Lintas di Jalan Raya Pasca Pandemi Covid-19 bagi Siswa SMAN 9 Bandung, Jawa Barat

Atmy Verani Rouly Sihombing¹, Mulyadi Yuswandono², Aditia Febriansya^{3*}, Retno Utami⁴,
Andri Krisnandi Somantri⁵, Asep Sundara⁶, Hamdan Kurnia⁷, Nadia Azhari Alfyyati⁸
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung^{1, 2, 3, 4, 5, 6*}
SMA Negeri 9 Bandung^{7, 8}
aditia.febriansya@polban.ac.id^{3*}

Abstrak

Selama dua tahun terakhir, kegiatan belajar mengajar yang dilakukan jarak jauh akibat pandemi Covid-19 telah membatasi pergerakan siswa dalam berlalu lintas di jalan, hal tersebut berpengaruh terhadap minimnya adaptasi siswa dalam berlalu lintas yang berkeselamatan. Untuk mempersiapkan siswa melaksanakan kegiatan belajar di sekolah agar lebih cepat menyesuaikan diri dengan kondisi terkini pasca pandemi di jalan raya, dilakukan pelatihan dan sosialisasi keselamatan berlalu lintas. Pelatihan dan sosialisasi dilakukan di SMA Negeri 9 Bandung, Jawa Barat, dengan sasaran utama siswa kelas 12 SMA (17 tahun ke atas) untuk kategori pengguna kendaraan bermotor pribadi, siswa kelas 10, 11, dan 12 untuk kategori pejalan kaki atau pengguna angkutan umum. Secara umum siswa menggunakan kendaraan pribadi akibat minimnya transportasi umum ke area permukiman (*feeder transportation mode*), selain itu diketahui juga kurangnya kesadaran untuk melindungi diri dalam berlalu lintas, seperti mengendarai kendaraannya melebihi kecepatan standar, kurang mematuhi rambu lalu lintas, dan sebagainya. Hal tersebut disebabkan kurangnya pengetahuan terhadap keselamatan berlalu lintas sehingga menempatkan siswa dalam zona rentan terhadap kecelakaan. Hasil pelatihan dan sosialisasi keselamatan berlalu lintas untuk siswa sekolah tingkat atas ini menunjukkan bahwa, pengetahuan siswa setelah dilakukan pelatihan dan sosialisasi meningkat sebanyak 30%, yang mana pada siswa yang melakukan perjalanan sendiri ke sekolah meningkat sebanyak 51% hal tersebut diperkuat dengan pengetahuan siswa untuk dapat membedakan antara rambu dan marka lalu lintas yang meningkat sebesar 45% dapat dijadikan bekal untuk dapat beradaptasi dalam berkeselamatan lalu lintas di jalan.

Kata Kunci: Adaptasi; Keselamatan Lalu Lintas; Pasca Covid-19; Siswa Sekolah; Sosialisasi.

Abstract

*Over the past two years, learning activities have been carried out remotely due to the Covid-19 pandemic have limited the movement of students in roads, this has affected the lack of adaptation of students in traffic safety. To prepare students to carry out learning activities at school so that they can more quickly adapt to the current post-pandemic conditions on the roads, education about traffic safety is conducted. Training was carried out at SMA Negeri 9 Bandung, West Java, with the main target being 12th grade (17 years and over) for the category of private motorized vehicle users, students in 10th, 11th, and 12th grades for the category of pedestrians or users of public transportation. In general, students use private vehicles due to the lack of public transportation to the urban area (*feeder transportation mode*). Besides that, it is also known that there is less-awareness to protect themselves in traffic, such as driving their vehicles exceeding standard speeds, not obeying traffic signs, and so on. Caused by a lack of knowledge of traffic safety placing students vulnerable to accidents. The results of traffic safety training for high school students show that, after training and outreach, students' knowledge increases by 30%, of which students who travel alone to school increase by 51%, this is strengthened by student knowledge to be able to distinguish between signs and traffic markings which increased by 45% can be used as a provision to be able to adapt in traffic safety on the road.*

Keywords: Adaptation; Traffic Safety; Post Covid-19; Student; Socialization.

1. Pendahuluan

Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2019, “Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja dan melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan kerugian harta benda”. Kecelakaan terjadi secara acak, dapat disebabkan oleh banyak hal, di mana saja dan kapan saja, pada kecelakaan lalu lintas di jalan raya lebih banyak melibatkan manusia dalam usia produktif (15 – 20 tahun) (Ramadhana, 2021). Hal tersebut diakibatkan minimnya pengetahuan terhadap sikap berkeselamatan lalu lintas (Herawati, 2019).

Keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan merupakan suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, kendaraan, jalan dan/atau lingkungan. Tingkat kecelakaan berkorelasi negatif dengan tingkat keselamatan di jalan. Kecelakaan diakibatkan dari berbagai macam faktor, mulai dari *human error*, kendaraan, jalan dan faktor lainnya, seperti perencanaan yang tidak disertai analisis dampak lalu lintas (Yatmar dkk, 2021). Berbagai macam faktor penyebab kecelakaan merupakan akumulasi dari tingkat keselamatan di jalan. Apabila faktor penyebab kecelakaan tinggi akan menjadikan tingkat kasus kecelakaan tinggi yang berarti menunjukkan tingkat keselamatan di jalan yang rendah.

Sekitar 1,25 juta orang meninggal setiap tahun akibat kecelakaan lalu lintas jalan dinyatakan oleh *World Health Organization* (WHO). Kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama kematian di kalangan usia 15 hingga 29 tahun. 90% kematian di jalan terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, meskipun negara-negara tersebut memiliki sekitar setengah dari kendaraan dunia. Separuh dari semua kematian di jalan terjadi di antara pengguna jalan yang berisiko tinggi seperti: pejalan kaki, pengendara sepeda dan pengendara sepeda motor. Jika tidak ada yang dilakukan, kecelakaan lalu lintas diperkirakan akan menjadi penyebab kematian ke-7 pada tahun 2030 (*World Health Organization*, 2015).

Angka kecelakaan di Provinsi Jawa Barat, pada tahun 2016 yang tercatat BPS Provinsi Jabar sebanyak 6861 kejadian kecelakaan dengan jumlah kejadian kecelakaan di Kota Bandung sebanyak 453 kejadian kecelakaan, dengan dominasi kecelakaan melibatkan pengguna jalan usia produktif (Badan Pusat Statistik Prov Jabar, 2018). Fatalitas tinggi yang terjadi akibat kecelakaan di Kota Bandung, terjadi karena kurangnya kesadaran masyarakat khususnya remaja usia sekolah dalam mematuhi peraturan berlalu lintas seperti tidak menggunakan helm, tidak menggunakan sabuk keselamatan, melawan arus, kemudian tidak mematuhi rambu dan marka, serta masih banyak siswa sekolah yang belum memiliki SIM, mengendarai kendaraan bermotor (Verawati, 2021). Di Jawa Barat, selama pandemi Covid-19 dua tahun terakhir, jumlah kecelakaan yang terjadi mengalami penurunan, kecelakaan lalu lintas pada tahun 2020 sebanyak 6.092 kejadian. Dibandingkan tahun 2019 sebanyak 8.066 kejadian atau turun sebanyak 24% atau 1.974 kejadian (Haklim, 2020). Penurunan kejadian kecelakaan tersebut berbanding lurus dengan penurunan volume lalu lintas akibat pemberlakuan PPKM di tahun 2020 sebagai dampak dari pandemi Covid-19. Dapat diyakini bahwa dalam era pasca pandemi Covid-19, peningkatan volume lalu lintas kendaraan di jalan raya akan meningkat yang tentunya akan berdampak pada peningkatan konflik lalu lintas jalan, sehingga sikap adaptif yang cepat dari pengguna jalan sangat diperlukan untuk menghindari terjadinya konflik yang berujung pada kecelakaan lalu lintas di jalan raya dengan fatalitas tinggi.

Kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama kematian di kalangan anak muda, terutama di kalangan laki-laki, dan menyebabkan kecacatan fisik. Tingginya angka kematian akibat

kecelakaan lalu lintas di kalangan anak muda disebabkan rendahnya kesadaran mereka akan bahaya di jalan raya. Pengemudi muda sering kali menempatkan dirinya dalam situasi berbahaya, seperti mengemudi dengan kecepatan tinggi, menerobos lampu merah dan tidak menggunakan perlengkapan keselamatan seperti helm dan sarung tangan.

Hasil penelitian Rahmi menunjukkan bahwa 84,5% siswa pergi ke sekolah dengan sepeda motor dan 56,8% siswa yang disurvei memiliki kriteria tentang tindakan berbahaya saat mengendarai kendaraan roda dua dan 43,3% kriteria tentang keselamatan termasuk mengemudi sambil berkomunikasi dengan ponsel 51% (Setyowati, Firdaus and Rohmah, 2019).

Penelitian lain oleh Rakhmani (2013) menunjukkan bahwa remaja menganggap dirinya sudah cukup umur untuk mengendarai sepeda motor di jalan raya, namun dengan pengetahuan mengemudi yang masih dangkal, sering menyebabkan kecelakaan yang fatal. Pengetahuan mereka tentang mobil masih kurang karena masih merupakan hal yang baru bagi mereka. Kurangnya pengetahuan dan pengalaman membuat pengemudi remaja kurang tanggap terhadap situasi berbahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di jalan raya (Rakhmani, 2013; Winahyu and Sumaryati, 2013).

Rata-rata siswa sekolah SMA, menggunakan mode kendaraan bermotor roda dua dalam melakukan kegiatan bertransportasi di jalan raya, menurut Anisarida dan Wimpy (2020), diketahui bahwa kecelakaan lalu lintas yang terjadi di kota Bandung masih didominasi oleh sepeda motor, yaitu sekitar 93%, dengan tingkat fatalitas paling tinggi berasal dari pengguna sepeda motor sebagai penyumbang korban meninggal dunia sebesar 21% (Anisarida and Wimpy, 2020).

Berdasarkan penelitian yang ada bertujuan untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas jalan yang dapat mengakibatkan cedera atau kematian, pemerintah harus memprioritaskan hal ini sebagai upaya pencegahan cedera dan kematian lalu lintas jalan. Pencegahan tabrakan lalu lintas juga dipengaruhi oleh persepsi dan adaptasi pengguna jalan terhadap risiko kecelakaan lalu lintas yang akan mereka terima. Untuk dapat mengurangi jumlah kecelakaan pada siswa SMA di masa yang akan datang maka perlu dilakukan upaya promotif dan preventif berupa pelatihan/ sosialisasi/ penyuluhan mengenai keselamatan berlalu lintas dan angkutan jalan (LLAJ) bagi siswa SMA. Pada pengabdian masyarakat ini, dilakukan di SMA Negeri 9 Bandung, Jawa Barat.

1. Latar Belakang Mitra

2.1 Permasalahan Mitra

Selama dua tahun terakhir, kegiatan belajar mengajar yang dilakukan jarak jauh akibat pandemi Covid-19 telah membatasi pergerakan siswa dalam berlalu lintas di jalan, hal tersebut berpengaruh terhadap minimnya adaptasi siswa dalam berlalu lintas yang berkeselamatan, khususnya siswa SMA Negeri 9 Bandung. Rute yang ditempuh oleh siswa menuju SMAN 9 Bandung melalui jalan dengan volume lalu lintas yang tinggi, karena bersamaan dengan rute menuju Bandara Husein Sastranegara, Bandung, serta Gerbang Tol Pasteur yang merupakan kelas Jalan Nasional dengan kecepatan kendaraan yang cukup tinggi. SMAN 9 Bandung juga berada pada kawasan militer TNI Angkatan Udara, mewajibkan siswa untuk mematuhi segala peraturan untuk dapat memasuki kawasan tersebut. Lokasi SMA Negeri 9 Bandung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi SMA Negeri 9 Bandung

2.2 Solusi yang ditawarkan

Untuk mempersiapkan siswa melaksanakan kegiatan belajar secara luar jaringan di sekolah, agar lebih cepat menyesuaikan diri dengan kondisi lalu lintas terkini pasca pandemi Covid-19 di jalan raya, dilakukan pelatihan dan sosialisasi keselamatan berlalu lintas baik untuk siswa pejalan kaki, pengguna angkutan umum, pengguna kendaraan bermotor roda dua dan pengguna kendaraan bermotor roda empat.

2. Metode

3.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

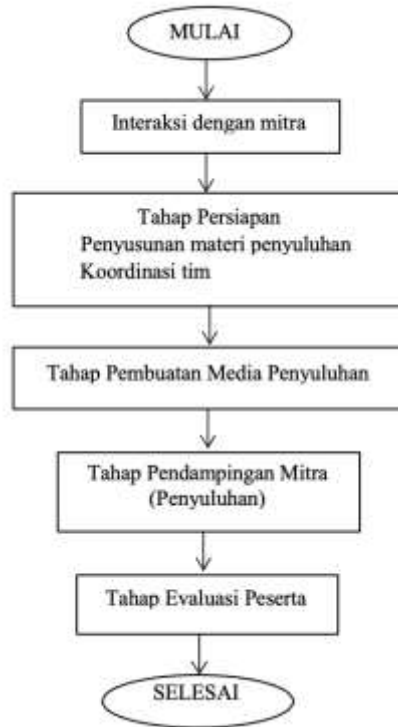
Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam lima tahapan kegiatan (Gambar 2), diantaranya adalah:

1. Interaksi dengan mitra
2. Tahap persiapan
3. Tahap pembuatan media penyuluhan/ sosialisasi
4. Tahap pendampingan mitra
5. Tahap evaluasi peserta (siswa sekolah)

Adapun gambaran tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat untuk kegiatan sosialisasi keselamatan berlalu lintas kepada siswa sekolah dalam menghadapi sekolah secara luring pasca pandemi Covid-19, digambarkan pada Gambar 2.

Tahap pertama dalam program pengabdian ini adalah melakukan interaksi dengan mitra. Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi serta solusi yang dapat dilakukan

terhadap permasalahan tersebut. Selanjutnya dilakukan tahap persiapan. Tahap persiapan meliputi penyusunan konten/isi dari materi penyuluhan serta koordinasi dengan tim. Penyusunan konten/isi materi penyuluhan harus sejalan dengan permasalahan tertib berlalu lintas yang sudah diidentifikasi pada tahap awal. Selain itu, dalam tahap ini juga ditentukan juga bagaimana media penyampaian yang efektif bagi siswa SMA.



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Selanjutnya dilakukan pembuatan media penyuluhan. Media yang akan dibuat berupa poster dan buku saku yang penyampaiannya disusun semudah dan semenarik mungkin. Dalam pembuatan media ini akan dibantu oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil POLBAN. Tahap selanjutnya adalah pendampingan mitra atau penyuluhan. Pada tahapan ini, didemokan dan diserahkan pula beberapa media yang telah dibuat sebelumnya. Adapun rangkaian acara pada tahap pendampingan mitra atau penyuluhan yang dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Rangkaian Kegiatan Pendampingan Mitra

Kegiatan	Materi
1	Pemberian poster dan buku saku secara simbolis kepada Kepala Sekolah atau wakilnya
	Pembagian kelas dan distribusi buku saku kepada siswa SMA
	Pemaparan mekanisme pelatihan dan <i>pre-test</i>
2 (Pemaparan Materi Pada Kelas)	Bentuk pelanggaran dan perilaku yang menyebabkan kecelakaan serta dampak kecelakaan lalu lintas
	Rambu dan marka jalan berdasarkan UU 22 tahun 2009
	Survei mandiri mengenai bentuk pelanggaran, rambu dan marka
	<i>Post-test</i>

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dilaksanakan dengan terlebih dahulu melaksanakan survei awal kesesuaian PKM (Gambar 3) yang dilakukan dengan menyamakan persepsi antara tim PKM POLBAN dengan Kepala Sekolah SMAN 9 Bandung dengan hasil diskusi berupa penambahan fasilitas sarana pembelajaran berupa “Pojok Lalu Lintas” yang kemudian disediakan oleh tim PKM POLBAN pada saat pelaksanaan pelatihan, adapun gambaran sarana pembelajaran tersebut ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Survei Awal Kesesuaian PKM

Pada “Pojok Lalu Lintas” tersebut disediakan televisi digital (Gambar 5) poster rambu-rambu lalu lintas (Gambar 6), dan prototipe rambu-rambu lalu lintas. Pada media televisi berisi video-video animasi terkait keselamatan berlalu lintas di jalan raya bagi siswa SMA (Gambar 7).



Gambar 4. Pojok Lalu Lintas



Gambar 5. Media Televisi Digital

Pelaksanaan kegiatan pelatihan hari pertama berlangsung selama kurang lebih 3 jam (09.00 – 12.00 WIB) dengan kegiatan berupa: 1) Pemberian poster dan buku saku secara simbolis kepada Kepala Sekolah atau wakilnya; 2) Pembagian kelas dan distribusi buku saku kepada siswa SMA; 3) Pemaparan mekanisme pelatihan dan *pre-test*.



Gambar 6. Poster Rambu Lalu Lintas Jalan Raya



Gambar 7. Video Animasi tentang Keselamatan Berlalu Lintas

Gambaran mengenai pemberian poster, buku saku dan plakat sebagai simbolis dimulainya pelaksanaan pelatihan Keselamatan berlalu lintas pasca Covid-19 bagi siswa SMA di SMAN 9 Bandung ditampilkan pada Gambar 8 dengan gambaran buku saku keselamatan berlalu lintas pada Gambar 9. Pemberian plakat dan buku saku ini, sebagai simbolis telah dimulainya pelatihan keselamatan berlalu lintas pasca pandemi Covid-19 bagi siswa SMA.



Gambar 8. Pemberian Plakat dan Buku Saku



Gambar 9. Buku Saku Keselamatan Berlalu Lintas

Selanjutnya dilakukan pelaksanaan penyuluhan/sosialisasi/pelatihan yang dilakukan kurang lebih 4 jam (08.00 – 12.00 WIB) dengan kegiatan berupa: 1) Pemberian materi bentuk pelanggaran dan perilaku yang menyebabkan kecelakaan serta dampak kecelakaan lalu lintas; 2) Rambu dan marka jalan berdasarkan UU 22 tahun 2009; 3) Survei mandiri mengenai bentuk pelanggaran, rambu dan marka; 4) *Post-test*. Gambaran pemberian materi pelatihan dan *post-test* ditampilkan pada Gambar 10 dan Gambar 11. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan adalah 40 orang siswa, terdiri dari perwakilan setiap kelas dari kelas 10, 11, dan kelas 12.



(a) Pelatihan dari Pemateri 1



(b) Pelatihan dari Pemateri 2



(c) Pelatihan dari Pemateri 3

Gambar 10. Pelaksanaan Pelatihan Keselamatan Berlalu Lintas (Pemberian Materi)



Gambar 11. Pelaksanaan Pelatihan Keselamatan Berlalu Lintas (*Post-Test*)

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Tahapan berikutnya adalah tahapan evaluasi, di mana peserta penyuluhan akan diberikan serangkaian pertanyaan untuk kemudian dianalisis sejauh mana perubahan sikap tertib berlalu lintas pada peserta penyuluhan. Evaluasi dilakukan dengan memberikan kuesioner mengenai manfaat dari penyuluhan tertib berlalu lintas. Setelah itu, dilakukan proses penyerahan media poster dan buku saku tertib berlalu lintas bagi mitra PKM (SMAN 9 Bandung).

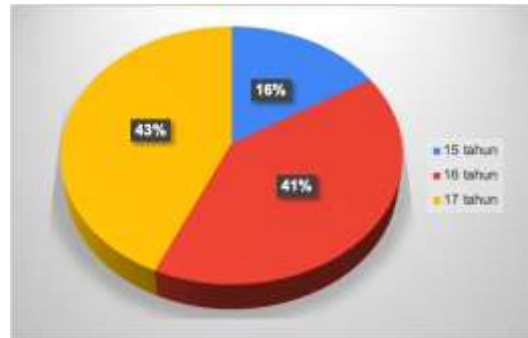
Peserta pelatihan dan sosialisasi adalah siswa sekolah, tenaga kependidikan, dan civitas sekolah yang terlibat dengan sasaran utama siswa kelas 12 SMA (17 tahun ke atas) untuk kategori siswa pengguna kendaraan pribadi (motor dan mobil), siswa kelas 10, 11, dan 12 untuk kategori pejalan kaki atau pengguna angkutan umum.

Evaluasi dilakukan dengan memberikan *pre-test* sebelum kegiatan pelatihan dan sosialisasi dilakukan untuk melihat gambaran umum pengetahuan siswa sekolah, khususnya siswa SMAN 9 Bandung mengenai keselamatan berlalu lintas di jalan raya. *Pre-test* dilakukan secara *online* menggunakan kuesioner. Selanjutnya evaluasi dilanjutkan dengan *post-test* setelah pelatihan dan sosialisasi dilakukan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung di SMAN 9 Bandung. Pertanyaan yang diberikan pada *pre-test* dan *post-test* terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya:

1. Data responden, untuk memperoleh data usia dan kelas peserta pelatihan.
2. Profil responden, untuk memperoleh data jenis mode kendaraan yang digunakan siswa untuk menuju sekolah, lama waktu perjalanan, jarak perjalanan, ongkos yang dikeluarkan siswa untuk melakukan perjalanan.
3. Pengetahuan mengenai keselamatan lalu lintas, untuk mendapatkan gambaran pengetahuan siswa mengenai peraturan-peraturan yang berlaku, klasifikasi jalan, jenis rambu dan marka jalan, fungsi dari bangunan pelengkap dan perlengkapan jalan, dll.

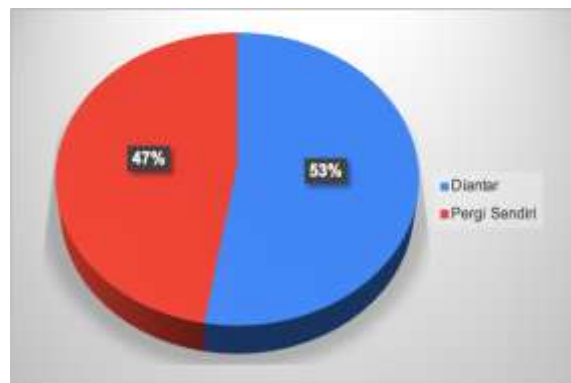
3. Hasil dan Analisis

Berdasarkan hasil survei saat pelatihan berlangsung (Gambar 12), dari 60 jumlah peserta yang terdiri dari siswa SMA kelas 10, 11, dan 12 berdasarkan umur diketahui sebanyak 16% berumur 15 tahun, 41% berumur 16 tahun dan 43% berumur 17 tahun. Menunjukkan bahwa sasaran utama dari pelatihan ini terpenuhi.

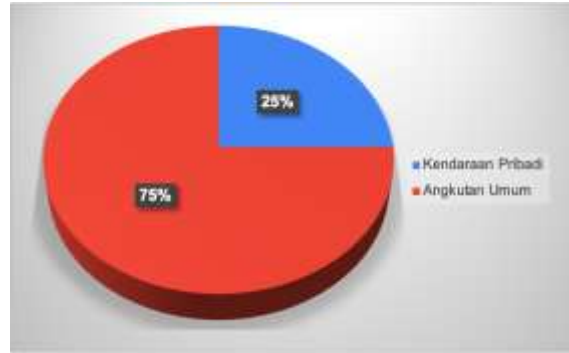


Gambar 12. Persentase Jumlah Peserta berdasarkan Umur

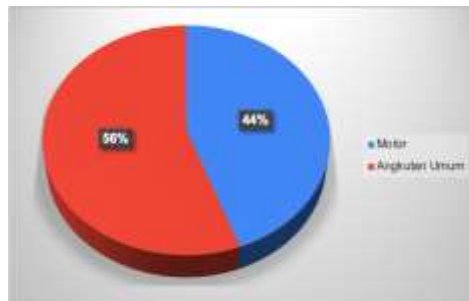
Selain itu diketahui bahwa, sebanyak 53% siswa diantar saat berangkat sekolah dan 47% pergi sendiri (Gambar 13). Berdasarkan jenis mode transportasi yang digunakan, diketahui bahwa sebanyak 75% menggunakan angkutan umum dan 25% menggunakan kendaraan pribadi (Gambar 14). Untuk siswa yang pergi sendiri menuju sekolah, diketahui sebanyak 56% menggunakan mode transportasi angkutan umum (gojek, angkot, bus, dll.) dan 44% menggunakan kendaraan pribadi berupa motor (Gambar 15).



Gambar 13. Persentase Jumlah Peserta berdasarkan Kondisi Menuju Sekolah

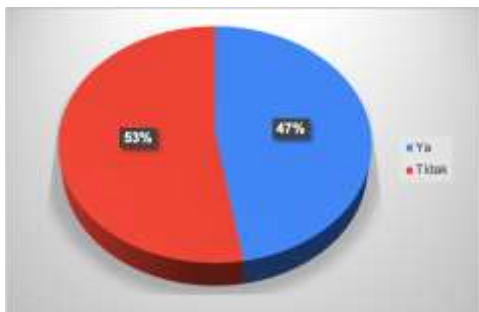


Gambar 14. Persentase Siswa berdasarkan Moda Transportasi yang Digunakan Menuju Sekolah

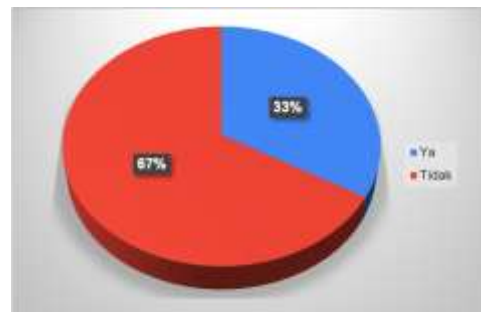


Gambar 15. Persentase Peserta “Pergi Sendiri” berdasarkan Jenis Moda Transportasi

Hasil *pre-test* yang dilakukan sebelum pelaksanaan pelatihan, menunjukkan bahwa secara umum penggunaan kendaraan pribadi untuk siswa sekolah akibat minimnya transportasi umum ke area permukiman (*feeder transportation mode*), selain itu diketahui juga kurangnya kesadaran siswa untuk melindungi diri dalam berlalu lintas, seperti mengendarai kendaraannya melebihi kecepatan standar, kurang mematuhi rambu lalu lintas, tidak menggunakan trotoar saat berjalan kaki di tepi jalan raya dan sebagainya, hal tersebut disebabkan kurangnya pengetahuan siswa terhadap keselamatan berlalu lintas di jalan sehingga menempatkan siswa dalam zona rentan terhadap kecelakaan berlalu lintas. Adapun hasil *pre-test* ditampilkan pada Gambar 16.



(a) Persentase Peserta berdasarkan Pengetahuan tentang Keselamatan Berlalu lintas



(b) Persentase Siswa “Pergi Sendiri” berdasarkan Pengetahuan tentang Keselamatan Berlalu lintas



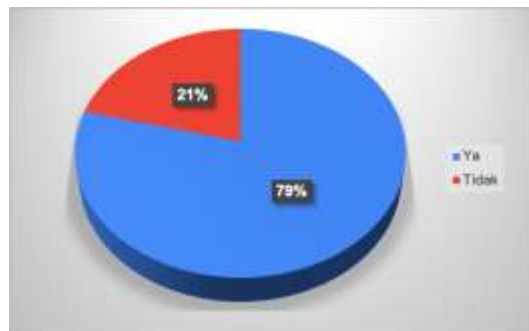
(c) Persentase Siswa berdasarkan Pengetahuan tentang Rambu vs Marka

(d) Persentase Siswa Pengguna Angkutan Umum yang Menggunakan Trotoar

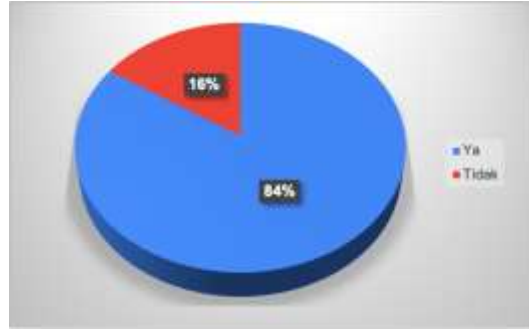
Gambar 16. Hasil *Pre-Test* Pelatihan Keselamatan Berlalu Lintas

Berdasarkan hasil *pre-test* pada kegiatan pelatihan keselamatan berlalu lintas pasca pandemi Covid-19 ini, diketahui bahwa 53% siswa belum mengetahui mengenai pengetahuan berkeselamatan lalu lintas secara detail dan 47% siswa sudah mengetahui (Gambar 16a). Sedangkan untuk siswa yang pergi sendiri menuju sekolah, diketahui bahwa 67% siswa belum mengetahui pengetahuan tentang berkeselamatan lalu lintas di jalan raya dan 33% sudah mengetahui (Gambar 16b). Hal tersebut diperkuat dengan pengetahuan mengenai rambu dan marka pada siswa, yang mana 56% siswa tidak dapat membedakan antara rambu dan marka, sedangkan 44% nya sudah dapat membedakan (Gambar 16c). Selain itu juga terdapat 40% siswa pengguna angkutan umum, yang saat berjalan kaki tidak menggunakan trotoar (Gambar 16d). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlunya dilakukan pelatihan berkeselamatan lalu lintas bagi siswa SMA khususnya bagi siswa yang mengendarai kendaraannya sendiri untuk menuju ke sekolah.

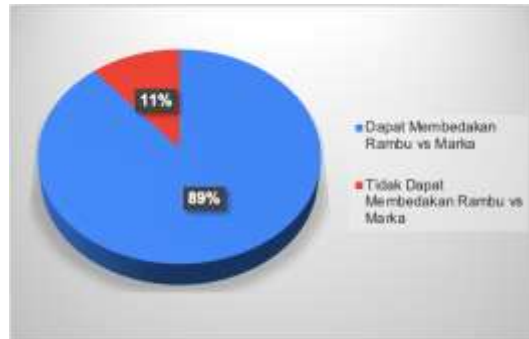
Setelah dilakukan pelatihan, kemudian dilakukan *post-test* sebagai bahan evaluasi tim, untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelatihan keselamatan berlalu lintas bagi siswa SMA pasca pandemi Covid-19 ini. Adapun hasil *post-test* tersebut ditampilkan pada Gambar 17 hingga 19.



Gambar 17. Persentase Peserta berdasarkan Pengetahuan tentang Keselamatan Berlalu lintas (*Post-Test*)



Gambar 18. Persentase Siswa “Pergi Sendiri” berdasarkan Pengetahuan tentang Keselamatan Berlalu lintas (*Post-Test*)



Gambar 19. Persentase Siswa berdasarkan Pengetahuan tentang Rambu vs Marka (*Post-Test*)

Berdasarkan Gambar 17 diketahui bahwa 79% siswa memiliki pengetahuan mengenai keselamatan berlalu lintas, yang artinya meningkat sebanyak 30% setelah dilakukan pelatihan mengenai keselamatan berlalu lintas di jalan raya. Sedangkan pada Gambar 18, diketahui bahwa pada siswa yang melakukan perjalanan sendiri ke sekolah, sebanyak 84% mengetahui mengenai pengetahuan tentang keselamatan berlalu lintas, yang menunjukkan adanya peningkatan sebanyak 51% setelah dilakukan pelatihan. Pada Gambar 19 menunjukkan hasil *post-test* terkait pengetahuan siswa dalam membedakan rambu dan marka, diketahui sebanyak 89% siswa dapat membedakan antara rambu dan marka, hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan sebesar 45% setelah dilakukan pelatihan.

Peningkatan pengetahuan siswa terhadap keselamatan lalu lintas di jalan raya pasca pandemi Covid-19 tersebut menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil dan siswa mampu untuk mencerna informasi yang diberikan pemateri sehingga dapat diimplementasikan di lapangan dan lebih adaptif dalam menghadapi kondisi lalu lintas di jalan raya secara langsung. Keberhasilan ini, tidak luput dari kerjasama yang baik antara mitra SMAN 9 Bandung dan tim PKM Teknik Sipil POLBAN yang terdiri dari dosen dan mahasiswa (Gambar 20).



Gambar 20. Mitra SMAN 9 Bandung dan Tim PKM Teknik Sipil POLBAN

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian masyarakat ini mendapatkan respons yang sangat baik dari mitra yaitu SMAN 9 Bandung, yang terlihat dari lancarnya kegiatan mulai dari pendekatan dengan pihak sekolah oleh tim PKM hingga pelaksanaan pelatihan.

Peningkatan pengetahuan siswa setelah dilakukan pelatihan meningkat sebanyak 30%, yang mana pada siswa yang melakukan perjalanan sendiri ke sekolah meningkat sebanyak 51% hal tersebut diperkuat dengan pengetahuan siswa untuk dapat membedakan antara rambu dan marka lalu lintas yang meningkat sebesar 45%.

Mengingat pentingnya pengetahuan mengenai keselamatan berlalu lintas di jalan raya, sehingga pengabdian masyarakat berupa pelatihan/ sosialisasi sejenis akan terus dilakukan dengan sasaran peserta yang lebih bervariasi dalam jumlah yang lebih banyak.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini didukung dan didanai oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bandung dengan Surat Perjanjian Nomor: B/107.16/PL1.R7/PM.01.01/2022 dan Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung.

Daftar Pustaka

- Anisarida, A.A. and Wimpy, S., (2020). Korban Kecelakaan Lalu Lintas Sepeda Motor di Kota Bandung pada Juli 2019. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.26593/jh.v5i2.3373.129-136>.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jabar, (2018). *Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Menurut Polres dan Kendaraan yang Terlibat di Provinsi Jawa Barat, 2018*. Terdapat pada laman <https://jabar.bps.go.id/statictable/2018/03/19/396/jumlah-kecelakaan-lalu-lintas-menurut-polres-dan-kendaraan-yang-terlibat-di-provinsi-jawa-barat-2016.html> Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Haklim, F., (2020). Kecelakaan dan Jumlah Korban Meninggal di Jabar Tahun 2020 Menurun. *Ayo Bandung.com*. Terdapat pada laman <https://www.ayobandung.com/bandung/pr-79708231/kecelakaan-dan-jumlah-korban-meninggal-di-jabar-tahun-2020-menurun?page=all>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.

- Herawati, H., (2019). Karakteristik dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tahun 2012. *Warta Penelitian Perhubungan*, 26(3), p. 133. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i3.875>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Rakhmani, F., (2013). Kepatuhan Remaja dalam berlalu Lintas. *Sociodev*, 2(1), pp. 1–7.
- Ramadhana, C.D., (2021). *Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Bandung*. ITENAS, Bandung. Terdapat pada laman <http://eprints.itenas.ac.id/1459/>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Setyowati, D.L., Firdaus, A.R. and Rohmah, N.R., (2019). Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Di Kota Samarinda. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(3), p. 329. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i3.2018.329-338>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Verawati, (2021). *Angka Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Bandung Masih Tinggi*, *dara.co.id*. Terdapat pada laman <https://www.dara.co.id/angka-kecelakaan-lalu-lintas-di-kabupaten-bandung-masih-tinggi.html>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Winahyu, A. and Sumaryati, S., (2013). Kepatuhan Remaja Terhadap Tata Cara Tertib Berlalu Lintas (Studi di Dusun Seyegan Srihardono Pundong Bantul). *Jurnal Citizenship: Media Publikasi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 2(2), pp. 139–148. Terdapat pada laman <http://journal.uad.ac.id/index.php/Citizenship/article/view/9275>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022
- World Health Organization, (2015). *Global Status Report on Road Safety 2015*, WHO. Switzerland. Terdapat pada laman http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/en/. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Yatmar Hajriyanti, Adisasmita, S. A., Rami, M. I., and Pasra, M., (2021). Pengaplikasian Program VISSIM untuk Manajemen Dampak Lalu Lintas di Kabupaten Bone. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 2(2), pp. 283-289. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i2.218. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.

Instalasi Pompa untuk Pemanfaatan Air Tanah pada Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri Pamanjengan, Moncongloe - Maros

Muhammad Ramli*, Purwanto, Aryanti Virtanti Anas, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Nirmana Fiqra Qaidahiyani, Asta Arjunoarwan Hatta, Irzal Nur, Sri Widodo, Sufriadin, Rizki Amalia
Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin
ramli@unhas.ac.id*

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan di Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri di Pamanjengan, Moncongloe Kabupaten Maros. Pondok Tahfidzul Qur'an ini membina anak-anak dari keluarga dengan kondisi ekonomi kurang mampu sejumlah 10 murid. Kapasitas bangunan pondok dapat menampung lebih banyak murid, namun masalah air merupakan suatu kendala. Oleh karena itu, pengelola pondok telah mengupayakan penambahan sumur produksi air tanah melalui pembiayaan dari pihak lain. Pengeboran dilakukan hingga kedalaman 60 meter. Uji pemompaan sumur dengan debit 1.440 liter/jam menunjukkan perubahan kedudukan muka air tanah menjadi statis pada penurunan 1,60 meter. Dengan demikian kondisi sebelum kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah telah terdapat sumur produksi namun belum dilengkapi dengan sumur pompa *submersible*. Informasi dari pre-test mengindikasikan bahwa para santri masih merasakan keterbatasan air bersih. Oleh karena itu, melalui kegiatan P2C-IKU Universitas Hasanuddin dilakukan instalasi pompa untuk dapat memanfaatkan air tanah dari sumur bor tersebut. Hasil post-test pada akhir kegiatan ini menunjukkan 83,30 % responden yakin akan tersedianya suplai air cukup untuk kebutuhan pondok, dan 57,14% responden yang telah memahami cara-cara pengoperasian dan perawatan pompa celup.

Kata Kunci: Air Tanah; Pemompaan; Pompa Celup; Santri; Sumur Produksi.

Abstract

This community service activity has been carried out at the Miftahul Jannah Putri Tahfidzul Qur'an Islamic Boarding School in Pamanjengan, Moncongloe, Maros Regency. This Islamic Boarding School for Qur'an Memorizer fosters 10 children from families with underprivileged economic conditions. The capacity of the pondok buildings can accommodate more students, but water supply is a big problem. Therefore, the management of the school has attempted to add groundwater production wells through financing from other parties. Drilling was carried out to a depth of 60 meters. The well pumping test with a discharge of 1.440 liters/hour showed a change in the groundwater level to become static at a decrease of 1,60 meters. Thus, the condition prior to this community service activity was that there were production wells but had not been equipped with submersible pump wells. Information from the pre-test indicated that the students still felt limited clean water. Therefore, through Hasanuddin University's P2C-IKU activities, pump installations are carried out to be able to utilize groundwater from the drilled wells. The results of the post-test at the end of this activity showed that 83,30% of respondents believed that there would be sufficient water supply to meet the needs of the cottage, and 57,14% of respondents understood how to operate and maintain submersible pumps.

Keywords: Groundwater; Pumping; Submersible Pump; Islamic Student; Production Well.

1. Pendahuluan

Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri Pamanjengan yang merupakan mitra dari kegiatan pengabdian masyarakat ini terletak di Kelurahan Moncongloe, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan Moncongloe umumnya merupakan daerah pedataran dengan elevasi sekitar 50 m dari permukaan laut (BPS Maros, 2021). Pondok ini dihuni oleh 12 orang termasuk pengasuh pondok. Siswa yang belajar di Pondok Tahfidzul ini umumnya berasal dari keluarga ekonomi yang kurang mampu. Lokasi pondok terletak pada jarak sekitar 6,40 km

dari Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin dengan peta situasi dan pencapaian lokasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Tunjuk Lokasi Pengabdian kepada Masyarakat.

Pengelolaan air adalah tantangan besar dan telah menjadi salah satu prioritas utama umat manusia. Sumber daya air permukaan biasanya dikelola secara sosial dan relatif dipahami dengan baik; sumber daya air tanah, bagaimanapun, seringkali tersembunyi dan lebih sulit untuk dikonseptualisasikan (Jakeman et al 2016). Oleh karena itu, pengembangan air tanah perlu dilakukan melalui beberapa tahapan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk pemasangan instalasi pompa celup untuk mengangkat air tanah dari sumur bor ke reservoir air. Pompa yang terpasang akan disesuaikan dengan kapasitas akuifer (lapisan pembawa air tanah) dan kondisi konstruksi sumur bor. Dengan demikian, kegiatan ini akan memberikan solusi terhadap ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan pondok dengan memaksimalkan kapasitas sumur yang telah dibuat.

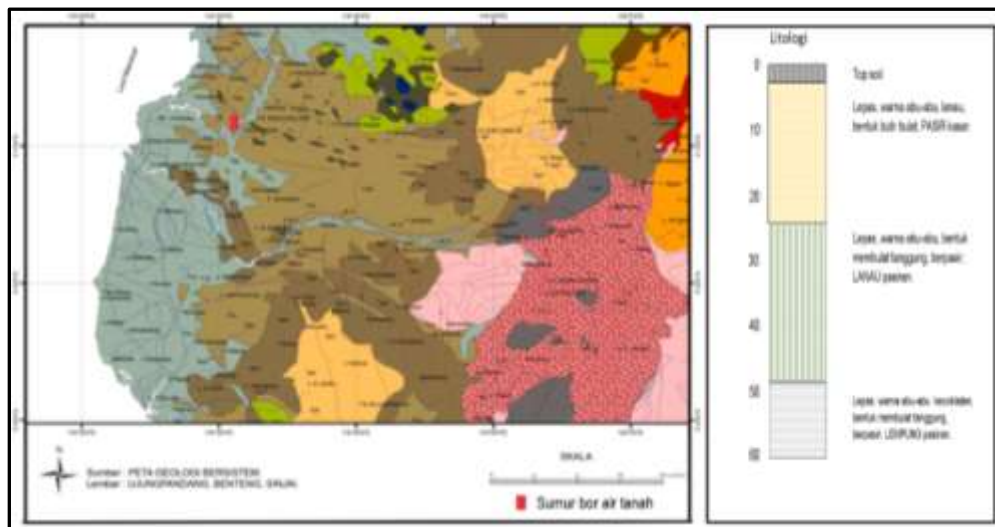
2. Latar Belakang

Upaya pemenuhan kebutuhan air bagi masyarakat telah dilakukan pemerintah daerah melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), namun hingga saat ini belum mampu menjangkau seluruh masyarakat pengguna air. Oleh karena itu, masyarakat berusaha memenuhi sendiri kebutuhan hidupnya melalui pemanfaatan air tanah, baik melalui sumur gali untuk kedalaman dangkal maupun sumur bor untuk kedalaman yang besar. Air tanah terdapat dalam lapisan batuan di bawah permukaan tanah yang tersimpan melalui proses waktu yang dapat sangat panjang dan perjalanan yang panjang dari imbuhan ke tempat pelepasan (Todd and Mays, 2015). Dengan demikian, kualitas air tanah dipengaruhi oleh sejumlah proses antara batuan dan air dalam tanah (Hartono dkk, 2021). Oleh karena itu, diperlukan sejumlah tahapan untuk dapat melakukan pengembangan sumber daya air tanah untuk mensuplai kebutuhan air bersih (Ramli, 2018).

Persoalan utama mitra adalah tidak tersedia layanan air bersih melalui jaringan Perusahaan Daerah Air Minum di kawasan tersebut. Curah hujan rata-rata bulanan yang terjadi bervariasi pada kisaran 77 – 862 mm/bulan (BPS Maros, 2022). Masyarakat memenuhi kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari melalui pemanfaatan air tanah. Pada pondok ini telah tersedia satu sumur bor air tanah, tetapi terkadang tidak mampu memenuhi kebutuhan air pada musim

kemarau. Oleh karena itu, melalui bantuan pihak lain telah dibuat sumur bor air tanah yang baru tetapi belum tersedia pompa air. Kedalaman sumur bor sebesar 60 meter dari permukaan tanah.

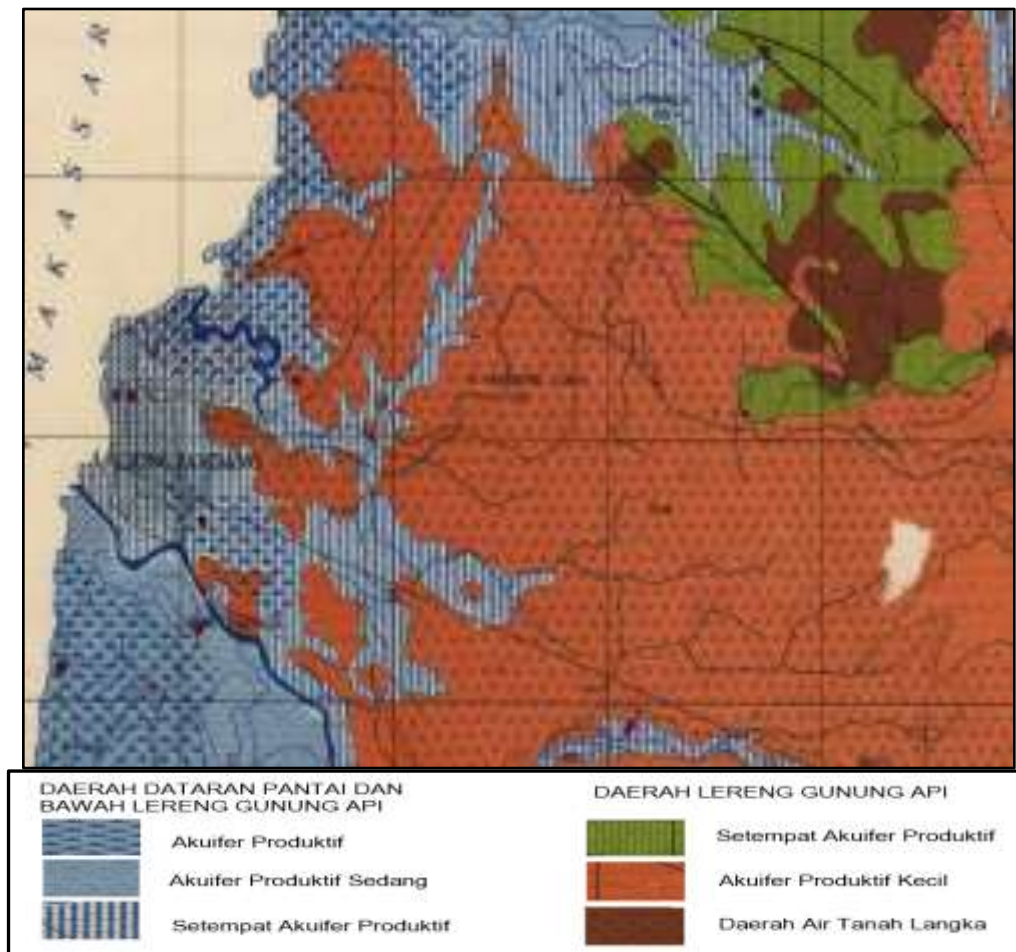
Kondisi air tanah sangat ditentukan oleh jenis material yang menjadi lapisan pembawa air tanah (akuifer). Lokasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat merupakan bagian dari Peta Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai, terbitan P3G Bandung oleh Sukanto dan Supriatna (1982), dengan batuan penyusun terdiri atas Endapan Aluvium dan Pantai(Qac), dan Formasi Camba(Tmc) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Endapan Aluvium, Rawa dan Pantai (Qac); tersusun atas kerikil, pasir, lempung, lumpur, dan batugamping koral. Endapan ini terbentuk pada lingkungan pantai, delta, sungai dan rawa. Formasi Camba (Tmc); berupa batuan sedimen laut berselingan dengan batuan gunungapi. Pada formasi ini terdapat batupasir tufaan berselingan dengan tufa, batupasir dan batulempung; bersisipan napal, batugamping, konglomerat dan breksi gunungapi, dan batubara. Tufa yang dijumpai pada formasi ini berbutir halus hingga lapilli. Batuan-batuan tersebut memiliki aneka warna dari putih, coklat, merah, kelabu muda sampai kehitaman. Batuan tersebut umumnya mengeras kuat dengan ketebalan perlapisan bervariasi dari 4 cm – 100 cm. Penyebaran batuan ini di sebelah timur endapan aluvium, rawa dan pantai.



Gambar 2. Peta Geologi Bersistem

Data geolistrik dari lokasi ini menunjukkan ada tiga lapisan tahanan jenis, yaitu 109 ohm-m, 3,91 ohm-m, dan 1,03 ohm-m. Pada kedalaman 0,0 m – 2,5 meter di bawah permukaan tanah terdapat lapisan dengan nilai tahanan jenis 109 ohm-m. Lapisan ini merupakan lapisan tanah penutup. Lapisan kedua merupakan lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 3,91 ohm-m terletak pada kedalaman 2,5 m – 19,2 meter di bawah permukaan tanah. Tahanan jenis ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir yang dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air tanah. Lapisan terdalam merupakan lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 1,03 ohm-m yang terletak pada kedalaman 19,2 meter – 150,0 meter di bawah permukaan tanah. Tahanan jenis ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir halus yang dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air tanah dalam jumlah terbatas. Berdasarkan atas hasil interpretasi data geolistrik tersebut maka telah dilakukan pengeboran air tanah hingga kedalaman 50 meter (Ramli dkk, 2022). Pengeboran sumur air

domestik hingga kedalaman yang lebih besar dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi air sumur (Thaw et al, 2022).



Gambar 3. Peta hidrogeologi lokasi PkM

Sifat hidrogeologi batuan-batuan penyusun tersebut di atas, dibedakan atas 2 kategori (Mudiana dkk, 1984) yaitu; akuifer produktif kecil yang setempat berarti (berwarna coklat muda) dan setempat akuifer produktif (warna biru muda) pada Gambar 3. Akuifer produktif kecil yang setempat berarti memiliki keterusan sangat rendah, dan terdapat sebagai air tanah dangkal dalam jumlah terbatas. Air tanah dapat diperoleh pada zone pelapukan batuan padu atau di daerah lembah. Setempat akuifer produktif merupakan akuifer yang tidak menerus, lapisannya tipis dan kelulusan airnya rendah. Kedudukan muka air tanah bervariasi pada kedalaman 1,0 – 5,0 m dari permukaan tanah, dan debit sumur kurang dari 1,0 ltr/detik. Berdasarkan atas karakteristik batuan dan hidrogeologi di lokasi Pondok Tahfidzul Qur'an tersebut, maka dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk instalasi pompa pada sumur produksi air tanah.

3. Metode

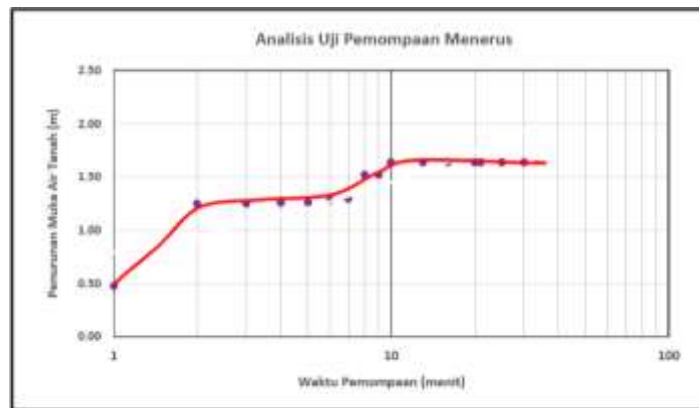
3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menawarkan solusi untuk pemanfaatan air tanah melalui sumur bor dengan instalasi pompa yang sesuai dengan kapasitas sumur. Kapasitas pompa yang besar dapat menyebabkan terganggunya kontinuitas produksi air tanah, begitu pula sebaliknya bilamana kapasitas kecil akan menyebabkan suplai air lebih rendah dari potensi yang tersedia. Pengembangan sumur produksi air tanah meliputi beberapa tahapan yaitu identifikasi, pemboran, konstruksi dan uji pemompaan, serta pemanfaatan. Upaya pemanfaatan telah dilakukan oleh pengelola pondok, sehingga kondisi pada saat pelaksanaan kegiatan ini sudah pada tahapan terakhir yaitu pemanfaatan. Sumur bor telah tersedia dengan konstruksi sumur yang baik dan telah melalui uji pemompaan. Sumur bor yang tersedia di lokasi memiliki kedalaman 60 meter dari permukaan tanah dengan material konstruksi berupa pipa PVC AW-4” hingga kedalaman 12 meter dari permukaan. Pada ujung bawah sumur dibiarkan terbuka sehingga aliran air dari akuifer dapat berlangsung dengan cepat. Guna memanfaatkan sumur tersebut, maka target capaian kegiatan ini adalah sumur sudah dilengkapi dengan pompa yang memiliki spesifikasi teknis sesuai dengan kondisi akuifer dan sumur.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat meliputi analisis uji pemompaan, perencanaan instalasi pompa, dan pemasangan pompa. Uji pemompaan sumur telah dilakukan pada saat penyediaan sumur bor. Sumur bor air tanah yang tersedia telah melalui uji pemompaan dengan debit 0,40 liter per detik ($4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{detik}$). Pemompaan dilakukan selama 30 menit yang menunjukkan kondisi tunak pada penurunan muka air tanah 1,64 meter. Perhitungan kemampuan akuifer untuk meloloskan air (transmissibilitas akuifer) menggunakan persamaan berikut (Todd *et al*, 2005; Freeze and Cherry, 1979) yaitu:

$$T = \frac{2,30 \cdot Q}{4\pi \cdot \Delta s}$$



Gambar 4. Data Uji Pemompaan

Pada grafik Gambar 4 terlihat bahwa penurunan muka air tanah terjadi dengan drastis pada saat awal pemompaan dari t = 0 menit hingga t = 2 menit, kemudian posisi stabil hingga menit ke-7, yang selanjutnya mengalami penurunan kembali hingga menit ke-8, dan terakhir dengan posisi muka air tanah stabil hingga akhir pemompaan di menit ke-30. Hal ini mengindikasikan bahwa

pada pemompaan dengan debit 0,40 liter/detik terjadi penurunan muka air tanah dalam sumur hingga kedalaman 1,25 meter yang selanjutnya dapat terimbangi dengan kecepatan suplai air dari akuifer hingga menit ke-7. Selanjutnya debit pemompaan memberikan penurunan muka air tanah kembali hingga kedalaman 1,60 meter sampai menit ke-10. Dengan adanya proses pengeringan (*dewatering*) akuifer, maka penurunan muka air tanah dapat terimbangi sehingga tidak terjadi lagi penurunan muka air tanah hingga akhir pemompaan.

Kurva regresi linier memberikan nilai penurunan muka air tanah terhadap satu siklus waktu pemompaan (Δs) sebesar 0,64 meter. Dengan menggunakan persamaan transmissibilitas maka diperoleh nilai transmissibilitas sebesar $1,14 \times 10^{-4}$ m/detik. Debit tersebut jika dipompa selama 1 jam, maka akan diperoleh debit air tanah sebesar 1.440 liter/jam. Data uji pemompaan seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Dinamika perubahan muka air tanah mengindikasikan lapisan pembawa air tanah merupakan akuifer bebas dan besar debit pemompaan masih sangat aman terhadap kapasitas sumur bor. Kegiatan instalasi pompa pada sumur bor air tanah ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tahapan Pelaksanaan Instalasi Pompa Celup pada Sumur Produksi Air Tanah: a) Penyiapan Pompa dan Asesorisnya, b) Penyambungan Pipa dengan Pompa, c) Pemasangan Pompa pada Sumur, d) Penggantungan Pompa, e) Pengujian Fungsi Pompa, f) Penyambungan Pipa Pompa ke Reservoir.


3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Metode pengukuran capaian kegiatan dievaluasi berdasarkan ketersediaan sumur produksi air tanah yang dapat dimanfaatkan oleh pihak mitra. Pada akhir pelaksanaan kegiatan pengabdian, sumur bor tersebut telah dikonstruksi dan telah dilakukan uji pemompaan untuk memastikan bahwa sumur produksi tersebut layak dimanfaatkan.

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Kondisi Sumur Produksi Air Tanah

Pada akhir kegiatan, sumur bor produksi air tanah telah dilengkapi dengan instalasi pompa beserta kelengkapan lainnya. Pompa yang terpasang adalah SPG07-232K BIT dengan spesifikasi seperti pada Gambar 6. Pompa dipasang pada kedalaman 35 m dari permukaan tanah seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7, dan telah diserahkan kepada Pengelola Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah. Selain itu, pada kegiatan ini diberikan juga penjelasan mengenai cara merawat dan memelihara pompa agar dapat digunakan dalam jangka panjang.



XI. SPESIFIKASI POMPA				
Uraian	Model	SPG07-226K BIT	SPG07-232K BIT	SPG07-238K BIT
POWER		1x220V - 50Hz		
Arus Pengenal	A	2.2	2.5	2.8
	kW	0.18	0.25	0.37
	HP	0.25	0.33	0.5
H	meter	28 - 24 - 17	33 - 28 - 19	39 - 33 - 22
Q	l/min	6 - 10 - 16	6 - 10 - 16	6 - 10 - 16
Overload Protector		3A		
Temperatur Air		Maks. 40 °C		
H. Maks		34m	41m	48m
Capacitor		20µF 450VAC		
Ukuran Pipa		18.75mm (3/4")		

Gambar 6. Pompa Celup yang Dipasang pada Sumur dengan Spesifikasinya



Gambar 7. Penyerahan Pompa pada Pengelola Pondok serta Ilustrasi Instalasi Pompa.

4.2 Hasil Kuesioner Pre-Test dan Post-Test

Penyebaran kuesioner *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan dan pemahaman para santri pondok tahfidz untuk pengoperasian pompa sebelum dan setelah kegiatan ini dilakukan. Kuesioner terdiri dari lima pertanyaan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Kuesioner *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Pertanyaan
1	Apakah ketersediaan air saat ini telah memenuhi kebutuhan pondok?
2	Apakah suplai air di pondok lancar?
3	Apakah mengetahui cara mengoperasikan pompa?
4	Apakah mengetahui cara perawatan pompa?
5	Apakah mengetahui hal-hal yang dapat menjadi masalah dalam pengoperasian pompa?

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan pengurus, guru, dan santri pondok dimana santri sebanyak 10 orang. Tingkat pemahaman mengenai pengoperasian dan perawatan pompa diukur menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang diisi oleh 12 responden. Hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kuesioner *Pre-Test* dan *Post-Test* Ketersediaan Air Bersih

No	Pertanyaan	Frekuensi			
		<i>Pre-Test</i>		<i>Post-Test</i>	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah ketersediaan air saat ini telah memenuhi kebutuhan pondok?	0	12	12	0
2	Apakah suplai air di pondok lancar?	2	10	10	2
3	Apakah saudara mengetahui cara mengoperasikan pompa?	4	8	9	3
4	Apakah saudara mengetahui cara merawat pompa?	4	8	6	6
5	Apakah saudara mengetahui hal-hal yang dapat menjadi masalah dalam pengoperasian pompa?	2	10	5	7
Total		10	48	42	18

Hasil kuesioner *pre-test* menunjukkan bahwa 100% responden menyatakan bahwa ketersediaan air saat ini belum memenuhi kebutuhan pondok dan 83,30 % menyatakan suplai air kurang lancar. Setelah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, terjadi perubahan persepsi tentang ketersediaan air di pondok menjadi 83,30 % menyatakan lancar. Dalam hal perawatan dan pengoperasian pompa diperoleh sebanyak 72,22% responden menyatakan tidak

mengetahui hal-hal tersebut sebelum diadakan kegiatan ini. Setelah dilakukan kegiatan terjadi perubahan peningkatan pemahaman sehingga responden yang belum memahami dengan baik cara mengoperasikan, dan merawat pompa yang mengalami penurunan menjadi 42,86%.

5. Kesimpulan

Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Pamanjengan sangat membutuhkan tambahan suplai air bersih untuk keperluan para santri. Informasi dari *pre-test* menggambarkan pandangan responden yang 100% menyatakan ketersediaan air belum memenuhi kebutuhan. Sehubungan dengan tersedianya sumur bor, maka dilakukan pengadaan pompa *submersible* (celup) untuk menambah suplai air bersih. Pengujian instalasi pompa telah dilakukan dengan hasil yang baik. Penghuni pondok telah diberikan sosialisasi tentang cara pengoperasian pompa dan dasar-dasar perawatan pompa. Kuesioner *post-test* menunjukkan bahwa sebagian besar santri telah memahami cara pengoperasian dan perawatan pompa. Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat memberikan dampak baik berupa kecukupan ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan pondok, dan pengoperasian pompa dan sumur bor air tanah dapat berfungsi dalam jangka waktu yang lama.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Hasanuddin yang telah menyediakan dana pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui skema P2C-IKU Universitas Hasanuddin Tahun 2022. Terima kasih yang sebesar-besarnya juga disampaikan ke Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Pamanjengan atas dukungan dan kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- BPS Maros, (2021). *Kecamatan Moncongloe dalam Angka 2021*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros.
- BPS Maros, (2022). *Kabupaten Maros dalam Angka 2022*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros.
- Freeze, R.A., and Cherry, J.A., (1979). *Groundwater*, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, Jersey.
- Hartono, A., Hendrayana, H., and Akmaluddin, (2021). Assessment of Groundwater Quality in Randublatung Groundwater Basin, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 999, doi:10.1088/1755-1315/999/1/012017.
- Jakeman, A.J., Barreteau, O., Hunt, R.J., Rinaudo, J., Ross, A., Arshad, M., and Hamilton, S., (2016). *Integrated Groundwater Management: An Overview of Concepts and Challenges*, National Center for Groundwater Research and Training, Springer Open, DOI: 10.1007/978-3-319-23576-9_29.
- Mudiana, W., Mukna, H.S., dan Soetrisno, S., (1984). *Peta Hidrogeologi Indonesia, Lembar Ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai, Sulawesi*. Direktorat Geologi Tata Lingkungan Bandung.
- Ramli, M., (2018). Perencanaan Penyediaan Air Bersih melalui Investigasi Geolistrik di Daerah Bacukiki, Kota Pare Pare, Sulawesi Selatan. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 41-48. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.3.
- Ramli, M, Purwanto, Anas, A.V., Tui. R.N.S, Qaidahiyani, N.F, Hatta, A.A., (2022). Pengembangan Sumur Bor Air Tanah di Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri

- Pamanjengan, Moncongloe – Maros, *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 138-149. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v5i2.297.
- Sukamto, R., dan Supriatna, S., (1982). *Peta Geologi Lembar Ujungpandang, Benteng, dan Sinjai Sulawesi*. Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi. Bandung.
- Thaw, M., GebreEgziabher, M., Villafañe-Pagán J.Y., and Jasechko, S., (2022). Modern Groundwater Reaches Deeper Depths in Heavily Pumped Aquifer Systems, *Nature Communications*, 13:5263; 1-9. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32954-1>.
- Todd, D.K., and Mays L.W., (2005). *Groundwater Hydrology*. John Wiley and Sons, Inc. USA

Sosialisasi Batas Area Renang yang Aman berdasarkan Kondisi Batimetri Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bayang Makassar

Taufiqur Rachman*, Juswan, Muh. Zubair Muis Alie, Ashury, Firman Husain, Habibie
Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
trachman@unhas.ac.id*

Abstrak

Kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang merupakan salah satu destinasi wisata bahari di Kota Makassar yang ramai dikunjungi saat akhir pekan. Aktivitas wisata yang dapat dilakukan di Pantai Tanjung Bayang adalah berenang, mengendarai *banana boat*, dan memancing. Namun dalam melakukan aktivitas wisata di Pantai Tanjung Bayang ini sering terjadi kecelakaan yang mengakibatkan tenggelamnya wisatawan akibat pengabaian keselamatan diri pada saat berenang dengan kondisi gelombang ekstrim. Pengelola wisata masih abai terhadap aspek keselamatan wisatawan di kawasan wisata pantai seperti pemenuhan rambu bencana atau potensi kecelakaan yang berujung bencana bagi pengunjung wisata. Sosialisasi batas area renang yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang telah dilakukan. Mitra kegiatan sosialisasi adalah pengelola wisata Pantai Tanjung Bayang, yakni Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM) Tanjung Merdeka. Transfer pengetahuan melalui kegiatan sosialisasi ini meningkatkan pemahaman mitra tentang penyelenggaraan penanggulangan kecelakaan yang berpotensi bencana sesuai dengan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dan jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata sesuai Undang-Undang No. 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata. Peserta sosialisasi memperoleh peningkatan pengetahuan dan pemahaman terhadap materi yang disampaikan sebesar 41%.

Kata Kunci: Area Renang; Batimetri; Gelombang Ekstrim; Keselamatan Kerja; Wisata Pantai.

Abstract

Tanjung Bayang Beach tourist area is one of the marine tourist destinations in Makassar city that is visited on weekends. Tourist activities that can be done at Tanjung Bayang Beach are swimming, riding banana boats, and fishing. However, in carrying out tourism activities on Tanjung Bayang Beach, accidents often occur which result in tourists drowning due to neglect of personal safety when swimming with extreme wave conditions. Tourism managers are still ignorant of the safety aspects of tourists in marine tourism areas such as the fulfillment of disaster signs or potential accidents that lead to disaster for tourist visitors. Socialization of safe swimming area boundaries based on bathymetric conditions of Tanjung Bayang beach tourism area has been carried out. The socialization partners are Tanjung Bayang beach tourism managers, Non-Governmental Organizations (NGO) of Tanjung Merdeka. Knowledge transfer through this socialization activity improves partners understanding of the implementation of potentially catastrophic accident management in accordance with Law of the Republic of Indonesia No. 1 of 1970 on Occupational Safety, and security and safety assurance at tourist attractions in accordance with Law of the Republic of Indonesia No. 10 of 2009 on Tourism. Socialization participants gained an increase in knowledge and understanding of the material presented by 41%.

Keywords: Swimming Area; Bathymetry; Extreme Wave; Occupational Safety; Beach Tourism.

1. Pendahuluan

Selain sebagai ibukota dari Provinsi Sulawesi Selatan, Kota Makassar dikenal oleh wisatawan nusantara maupun wisatawan mancanegara akan keberadaan wisata baharinya yang eksotik seperti Pulau Khayangan dan Pulau Gusung yang berada tidak jauh dari pusat Kota Makassar. Saat ini, Kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang merupakan destinasi wisata bahari yang ramai dikunjungi di saat akhir pekan. Keindahan pantai berpadu suasana yang tenang menjadi tempat yang cocok menikmati akhir pekan bersama keluarga dan sahabat. Wisatawan dapat melihat

keindahan sunset karena lokasinya yang menghadap ufuk barat ke Selat Makassar, dan dapat melakukan aktivitas wisata seperti berenang, *banana boat* dan *floaties*, seperti ditunjukkan Gambar 1. Lokasi wisata Tanjung Bayang dengan panjang garis pantai berkisar 923 meter ini berada di Kelurahan Tanjung Merdeka Kecamatan Tamalate Kota Makassar, sesuai Gambar 2. Kelurahan Tanjung Merdeka, Kelurahan Barombong dan Kelurahan Maccini Sombala merupakan tiga kelurahan di Kecamatan Tamalate yang memiliki akses dengan pantai (BPS, 2020).



Gambar 1. (a) Keindahan Panorama, (B) Bermain Wahana, dan (C) Berenang, sebagai Daya Tarik dan Aktivitas Wisata Pantai Tanjung Bayang Makassar



Gambar 2. Lokasi Wisata Pantai Tanjung Bayang Makassar

Sebagai kawasan wisata bahari, fenomena geologi maupun hidrometeorologi yang berdampak potensi bencana dapat terjadi di Pantai Tanjung Bayang seperti gempa bumi, tsunami, banjir bandang, cuaca ekstrim (puting beliung), gelombang ekstrim dan abrasi. Khusus fenomena cuaca ekstrim di Sulawesi Selatan ini akan menimbulkan angin kencang dan berdampak terhadap tingginya gelombang pasang sehingga akan memengaruhi aktivitas yang dilakukan di pantai dan laut, seperti aktivitas nelayan, wisatawan pantai, dan lainnya. Demikian pula dengan kondisi geomorfologi wilayah pesisir Kota Makassar adalah rawan terhadap resiko bencana (Suleman, Y., Rachman, T., Paotonan, P., 2018), rawan terhadap perubahan iklim dan tingkat kenaikan tinggi muka air laut (Umar, H., Rachman, T., dan Sari, I.P., 2019), dan merupakan salah satu

wilayah yang mengalami perubahan pemanfaatan lahan secara signifikan (Rachman, T., Umar, H., dan Bahtiar, I.H., 2022). Dan lagi, implementasi sempadan pantai di kawasan Pantai Tanjung Bunga Kota Makassar ini masih sangat lemah (Reskiyanti, Rachman, T., Paotonan, P., 2018). Untuk itu bagi masyarakat maupun wisatawan yang melakukan aktivitas wisata pantai dan laut agar selalu memperhatikan rambu/papan informasi bencana yang ada. Banyak wisatawan yang merasa bangga jika mendapatkan swafoto di tempat yang berbahaya, dengan mengabaikan potensi bahaya yang ada yakni keselamatan dirinya.

Berdasarkan data yang dihimpun dari media *on-line* dalam kurun waktu 13 tahun terakhir (tahun 2010 hingga 2022) pada Tabel 1, Tim Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BASARNAS) Kota Makassar telah berhasil mengevakuasi 31 korban tenggelam yang merenggut nyawa wisatawan lokal dan mancanegara di lokasi wisata pantai Kota Makassar. Kecelakaan wisata pantai ini disebabkan para wisatawan tidak mengindahkan informasi dan tanda bahaya yang disampaikan oleh Pemerintah atau pengelola wisata setempat atau kurangnya rambu/papan informasi bencana di lokasi wisata. Selain itu, pada rentang bulan Oktober hingga Februari merupakan musim angin Barat sehingga memberi dampak terjadinya gelombang ekstrim di seluruh wilayah pantai Barat dan Selatan di Sulawesi Selatan. Berlandaskan data tersebut, sebaiknya setiap pelaku usaha/pengelola wisata dan pemangku kepentingan pariwisata di Makassar harus mulai berbenah dengan melakukan pengelolaan yang baik terhadap pemenuhan aspek keselamatan wisatawan di kawasan wisata bahari. Banyak pengelola wisata yang masih abai terhadap pemenuhan rambu bencana atau potensi kecelakaan yang berujung bencana bagi pengunjung wisata.

Tabel 1. Jumlah Korban Tenggelam di Lokasi Wisata Pantai Kota Makassar, Dihimpun dari Media *On-Line* antara Tahun 2010 - 2022

No.	Tanggal	Wisata Pantai Makassar	Korban (Jiwa)
1	28 Desember 2010	Pantai Pemandian Barombong	5
2	01 Januari 2011	Pantai Tanjung Bayang	1
3	13 Oktober 2013	Pantai Tanjung Bayang	3
4	22 Desember 2013	Pantai Tanjung Bayang	2
5	14 November 2016	Pantai Layar Putih	2
6	20 Januari 2020	Pantai Tanjung Bayang	4
7	26 Januari 2020	Pantai Tanjung	4
8	26 September 2020	Pantai Tanjung Bunga	1
9	20 Desember 2020	Pantai Tanjung Bayang	1
10	07 Juli 2021	Pantai Biru	1
11	07 November 2021	Dermaga Pelayaran Barombong	2
12	16 Januari 2022	Pantai Anging Mamiri	2
13	07 Februari 2022	Pantai Pan'nyua	1
14	21 Februari 2022	Pantai Tanjung Bunga	2
<i>Total Jumlah Korban (Jiwa):</i>			31

Penyelenggaraan wisata bahari yang dikelola secara optimal, akan dapat menjadi pendorong peningkatan perekonomian masyarakat sekitarnya melalui keterlibatan mereka dalam memberikan layanan kepada wisatawan (Junaid, 2018). Pengelola atau pelaku usaha wisata Pantai Tanjung Bayang ini adalah organisasi kemasyarakatan yakni Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM) Tanjung Merdeka Kelurahan Tanjung Merdeka Kecamatan Tamalate yang beranggotakan para warga setempat dengan mata pencaharian sebagai nelayan. Dalam menjalankan fungsinya sebagai pengelola wisata, LPM Tanjung Merdeka ini memiliki tugas untuk memberikan pelayanan bagi wisatawan yang berkunjung ke kawasan wisata terkait penataan alur pengunjung dan parkir, penataan area dan/atau penzanaan villa, gazebo, pedagang serta pengembangan dan penambahan fasilitas pengunjung obyek wisata, melakukan kegiatan atraksi wisata, serta menjaga aspek keselamatan dan keamanan pengunjung wisata di lokasi kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Bagi warga Kelurahan Tanjung Merdeka, adanya obyek wisata Pantai Tanjung Bayang telah memberi dampak ekonomi yang signifikan, dan mereka berharap agar pengunjung wisatawan turut menjaga keindahan alam ini dengan memberi andil terhadap kebersihan lingkungan kawasan wisata pantai.

Berdasarkan fenomena korban tenggelam di kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang (Tabel 1) dan keterkaitannya dengan tugas pengelola wisata dalam menjaga aspek keselamatan dan keamanan pengunjung wisata, nampak bahwa pengelola wisata Pantai Tanjung Bayang belum menyadari terhadap potensi kecelakaan dan bencana di daerah wisata yang dikelola. Kondisi ini dapat ditunjukkan dengan minimnya rambu-rambu peringatan dini potensi kecelakaan dan bencana yang ada di kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Rambu-rambu ini dapat mengedukasi pengunjung wisata melalui pemahaman rambu-rambu peringatan dini risiko kecelakaan guna meningkatkan kewaspadaan dan pemahaman pengunjung wisata terhadap potensi risiko kecelakaan yang dapat terjadi di lokasi wisata bahari yang dikunjungi, seperti tenggelam karena terseret ombak dan arus atau berenang tanpa perlengkapan alat keselamatan seperti pelampung. Rambu peringatan bahaya ini diletakkan di tempat-tempat strategis dengan warna mencolok dan bahan catnya dapat memantulkan cahaya/*reflector* (Rachman, T., dkk., 2019). Selain itu, rambu peringatan dapat juga digunakan sebagai perlindungan lingkungan perairan yang diletakkan pada tempat-tempat strategis perairan (Rachman, T., dkk., 2018), guna menjaga kelestarian lingkungan di area wisata pantai dan sekitarnya. Pengelola wisata belum memberikan upaya optimal dalam menempatkan rambu-rambu bencana sebagai peringatan dini risiko kecelakaan aktivitas berenang yang dapat mengurangi jumlah wisatawan tenggelam di area wisata Pantai Tanjung Bayang. Di bidang pariwisata, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat diperlukan guna mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja pada pengunjung dan pekerja di tempat wisata (Mulasari, S.A., dkk., 2020).

Berdasarkan latar belakang di atas dan minimnya rambu-rambu bencana berkenaan dengan batas area renang yang aman di area kawasan wisata pantai, maka perlu dilakukan sosialisasi batas area renang yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Tujuan kegiatan Pengabdian *Labo Based Education* Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin bagi mitra LPM Tanjung Merdeka adalah: 1) Memperoleh pengetahuan dan perilaku penerapan Ipteks di masyarakat tentang pemahaman penyelenggaraan tindakan pencegahan kecelakaan yang berpotensi bencana atau penanggulangan perilaku tidak aman pengunjung wisata, sesuai dengan UU RI No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja; 2) Memperoleh pengetahuan tentang pentingnya penerapan aturan keselamatan kerja guna jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata, sesuai dengan UU RI No. 10 Tahun 2009

tentang Kepariwisata. Kedua target capaian ini akan memperkuat mitra dalam penanggulangan risiko kecelakaan yang berujung bencana dengan berbasis masyarakat. Penguatan mitra dapat diwujudkan dengan pengadaan rambu/papan informasi bencana yang berfokus pada batas area renang yang aman bagi wisatawan dengan berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Manfaat kegiatan bagi mitra adalah mempermudah pelaksanaan pemantauan aktivitas berenang wisatawan dalam batas area renang yang aman atau sebaliknya, sehingga pengelola wisata dapat memberikan peringatan dini kepada pengunjung wisata. Sedangkan manfaat bagi pengunjung wisata, hasil kegiatan ini berupa rambu bencana di kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang yang dapat menambah kesadaran, meningkatkan kewaspadaan, dan pemahaman wisatawan dalam melakukan aktivitas wisata renang yang aman di daerah wisata yang dikunjungi, yang pada akhirnya akan mengurangi potensi kecelakaan tenggelam di lokasi wisata.

2. Latar Belakang Teori

Pelaksanaan pengembangan kepariwisataan didukung oleh pemerintah dengan adanya Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata, sebagaimana yang tercantum pada Pasal 1 Ayat (1) menjelaskan bahwa: “Wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara”. Kewajiban Pemerintah dan Pemerintah Daerah atas hak-hak wisatawan sebagaimana tertuang dalam Pasal 23 ayat (1) huruf (a) UU RI No. 10 Tahun 2009, untuk menyediakan informasi kepariwisataan, perlindungan hukum, serta keamanan dan keselamatan kepada wisatawan. Selain itu, kewajiban juga melekat bagi pengusaha pariwisata sebagaimana ditentukan dalam Pasal 26 huruf (d) dan (e) UU RI No. 10 Tahun 2009 yakni untuk memberikan kenyamanan, keramahan, perlindungan keamanan, dan keselamatan wisatawan. Oleh karena itu dalam rangka menjaga keselamatan dan keamanan para pengunjung serta citra sebuah destinasi wisata, maka pengelola harus memiliki berbagai prinsip agar dapat menanggulangi resiko yang dihadapi oleh pengunjung wisata.

Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Pariwisata telah melakukan kajian Data Pasar Wisatawan Nusantara yang menunjukkan bahwa tujuh dari sepuluh tujuan wisata andalan Indonesia mengunggulkan ragam potensi bahari. Hal ini mengindikasikan bagi pelaku usaha/pengelola wisata bahwa jaminan keselamatan wisatawan di tujuan wisata bahari harus lebih diutamakan. Wisata bahari adalah seluruh kegiatan yang bersifat rekreasi yang aktivitasnya dilakukan pada media kelautan atau bahari dan meliputi daerah pantai, pulau-pulau sekitarnya, serta kawasan lautan dalam pengertian pada permukaannya, dalamnya, ataupun pada dasarnya termasuk di dalamnya taman taut (IDACIPTA, 1979). Pelaku usaha/pengelola wisata perlu ditunjang dengan kebijakan pemerintah untuk mengatur ketersediaan fasilitas wisata (baik dalam bentuk layanan maupun infrastruktur) yang tersertifikasi siaga terhadap bencana. Pengelola wisata, masyarakat lokal di sekitar lokasi wisata dan wisatawan dapat diberikan edukasi atau pembinaan tanggap risiko kecelakaan yang berpotensi bencana di lokasi wisata.

Undang-Undang RI No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja telah mengamanatkan dalam pada Pasal 2, Ayat 1 yakni adanya jaminan keselamatan kerja dalam segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air maupun di udara, yang berada di dalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia. Sedangkan kecelakaan dapat didefinisikan sebagai suatu kejadian yang tidak diinginkan ataupun direncanakan yang dapat disebabkan oleh

manusia, situasi, kondisi lingkungan ataupun kombinasi dari berbagai hal tersebut yang berdampak pada cedera, kematian, kerusakan properti, terhentinya produksi, penurunan kesehatan, ataupun kerusakan lingkungan. Dalam mencegah terjadinya kecelakaan di tempat wisata, perlu diatur keselamatan dan kesehatan kerja baik bagi pengunjung, pegawai, ataupun pengelola tempat wisata. Lebih lanjut, UU RI No.1 Tahun 1970 menjelaskan pula bahwa keselamatan kerja dalam suatu tempat mencakup berbagai aspek yang berkaitan dengan kondisi dan keselamatan sarana dan prasarana produksi, manusia dan cara kerja. Di bidang pariwisata, aspek keselamatan kerja ini dapat diindikasikan pada keselamatan sarana dan prasarana aktivitas atraksi wisata/kondisi lingkungan kerja, keselamatan manusia yang ditujukan bagi karyawan/pekerja dan wisatawan, serta prosedur pada saat melakukan atraksi wisata (Sudana, I.M.A. dan Sukana, M., 2018).

3. Metode Penanganan Masalah

3.1 Target Capaian

Berdasarkan data media *on-line*, jumlah wisatawan yang tenggelam di kawasan wisata pantai Makassar periode tahun 2010 sampai 2022 telah menelan korban cukup banyak yakni 31 korban jiwa. Olehnya itu dibutuhkan perhatian dan penanganan yang terintegrasi antara pihak Dinas Pariwisata Kota Makassar dengan seluruh pengelola wisata pantai Kota Makassar, agar dapat menekan jumlah kecelakaan hingga *zero accident* di lokasi kawasan wisata pantai Kota Makassar. Kesadaran dan pemahaman anggota Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM) Tanjung Merdeka sebagai pengelola tentang tindakan pencegahan kecelakaan yang berpotensi bencana atau penanggulangan perilaku tidak aman pengunjung wisata, serta jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata masih sangat rendah, sehingga dibutuhkan sosialisasi batas area renang yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang Makassar. Kegiatan sosialisasi ini merupakan upaya konkrit guna menekan jumlah korban kecelakaan di kawasan wisata pantai sebagai penerapan aturan keselamatan kerja di tempat wisata yakni UU RI No. 10 Tahun 2009 dan UU RI No. 1 tentang Keselamatan Kerja. Pemenuhan rambu bencana atau papan informasi bencana di lokasi wisata dapat dilakukan secara terpadu antara anggota LPM Tanjung Merdeka dan masyarakat sebagai upaya pelestarian keamanan dan keselamatan bersama secara mandiri.

3.2 Implementasi Kegiatan

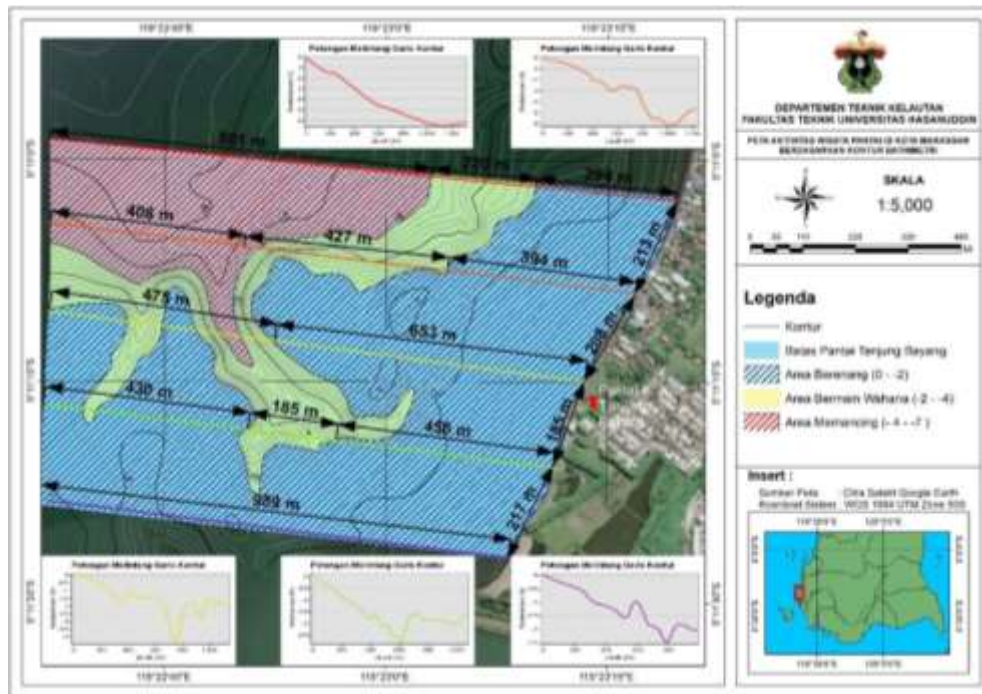
Sosialisasi batas area renang yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang dilakukan pada hari Sabtu tanggal 10 November 2022 dan bertempat di salah satu villa sekretariat LPM Tanjung Merdeka, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Kegiatan sosialisasi ini diikuti oleh sepuluh peserta yang memiliki kepentingan dengan wisata Pantai Tanjung Bayang, yakni: ketua dan anggota LPM Tanjung Merdeka, wakil Pemerintah Kelurahan Tanjung Merdeka (Ketua RW 05 dan Ketua RT 02), perwakilan tokoh masyarakat dan organisasi kepemudaan Kelurahan Tanjung Merdeka, serta perwakilan pengelola wisata Pantai Anging Mamiri. Dalam kata sambutannya Ketua RW menyampaikan terima kasih atas terselenggaranya kegiatan sosialisasi yang dapat memberi muatan positif dalam pengelolaan wisata pantai di lokasi pemerintahannya.

Materi sosialisasi disampaikan oleh Ketua tim dan salah satu produk kegiatan pengabdian ini adalah peta batasan aktivitas wisata pantai yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang, pada Gambar 4. Produk peta ini dapat dijadikan salah satu

rambu/papan informasi bencana di kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Produk peta ini menjelaskan kontur kedalaman kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang dengan interval 0,2meter dan disertai dengan beberapa tinjauan profil potongan memanjang morfologi (kemiringan) pantai. Berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang ini ditentukan batas area renang yang aman dengan rentang kedalaman antara 0–2,0meter, batas area bermain wahana dengan rentang kedalaman antara 2,0–4,0meter, dan batas area memancing dengan rentang kedalaman antara 4,0–7,0meter. Peta ini juga memberikan informasi bahwa jarak area renang yang aman dari garis pantai adalah ± 200 meter, jarak bermain wahana dari batas area renang yang aman ke arah laut sebesar ± 200 meter, dan jarak area memancing dari batas area bermain wahana ke arah laut sebesar ± 200 meter.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Batas Area Renang yang Aman berdasarkan Kondisi Batimetri Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bayang



Gambar 4. Batasan Aktivitas Wisata Pantai yang Aman berdasarkan Kondisi Batimetri Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bayang

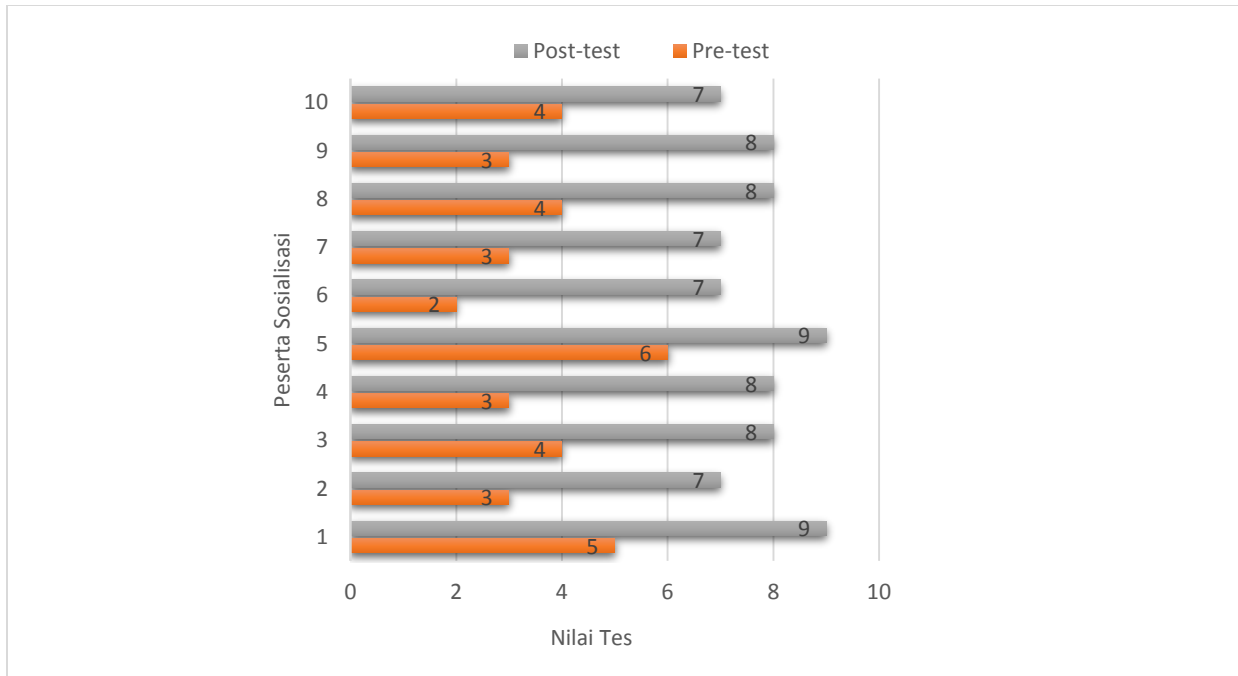
Di lokasi wisata, batas area aktivitas wisata pantai ini ditetapkan oleh pengelola atas dasar jaminan keamanan dan keselamatan pengunjung dan ditandai dengan penempatan rambu air (bola pelampung laut) berbahan plastik tahan Ultra Violet/UV (pada Gambar 5), yakni batas antara area renang dan bermain wahana, batas antara area bermain wahana dan memancing, dan batas luar area memancing. Sebaiknya penempatan rambu air ini tidak menerus sejajar garis pantai, akan tetapi terdapat jarak antaranya agar dapat dilalui oleh wahana air atau perahu nelayan. Selanjutnya, warna rambu air yang membatasi masing-masing aktivitas wisata pantai ini dibedakan guna memudahkan pemantauan oleh pengelola.



Gambar 5. (a) Contoh Penempatan Rambu Air (Bola Pelampung Laut) Batas Area Renang yang Aman di Pantai Ancol Jakarta; (B) Bola Pelampung Laut Berbahan Plastik Tahan UV

4. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi ini merupakan salah satu wujud kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yakni pengabdian Departemen Teknik Kelautan dengan tujuan transfer pengetahuan dan perilaku penerapan ipteks di masyarakat tentang pemahaman penyelenggaraan penanggulangan kecelakaan yang berpotensi bencana sesuai dengan UU RI No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dan jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata sesuai UU RI No. 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata. Sosialisasi diawali dengan *pre-test* peserta guna mengukur pengetahuan dasar tentang identifikasi potensi bahaya yang menyebabkan kecelakaan dan berpotensi bencana serta jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata. Hasil *pre-test* menunjukkan nilai rata-rata peserta sebesar 37,0%. Pemaparan materi sosialisasi dilakukan dengan konsep berbagi pengetahuan dan pengalaman yang dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Pada akhir sesi sosialisasi, *post-test* dilakukan guna memperoleh gambaran pemahaman peserta atas materi yang diberikan. Hasil *post-test* diperoleh nilai rata-rata peserta sebesar 78,0%, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, diperoleh peningkatan pengetahuan para peserta sosialisasi sebesar 41% dengan nilai pemahaman tertinggi menuju terendah secara berturut-turut, adalah pengelola wisata (Ketua dan Anggota LPM) sangat signifikan, diikuti oleh tokoh pemuda dan tokoh masyarakat, serta anggota masyarakat. Bagi anggota masyarakat, kegiatan sosialisasi ini merupakan kegiatan yang berkesan karena sosialisasi ini dibuka dan ditutup dengan kegiatan evaluasi peserta, guna meninjau serapan pengetahuan peserta sosialisasi.



Gambar 5. Gambaran Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Sosialisasi

5. Kesimpulan

Sosialisasi batas area renang yang aman berdasarkan kondisi batimetri kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang Makassar telah dilakukan. Peserta sosialisasi memperoleh peningkatan pengetahuan sebesar 41 % terkait pemahaman penyelenggaraan penanggulangan kecelakaan yang berpotensi bencana sesuai dengan UU RI No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dan jaminan keamanan dan keselamatan di tempat wisata sesuai UU RI No. 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata. Peningkatan pengetahuan peserta sosialisasi dapat digunakan untuk mengedukasi pengunjung wisata terkait dengan peringatan dini potensi kecelakaan yang mengakibatkan bencana melalui peningkatan peran serta LPM Tanjung Merdeka, tokoh dan anggota masyarakat dalam aktivitas keselamatan kerja kawasan wisata Pantai Tanjung Bayang. Sosialisasi ini diharapkan dapat menciptakan kenyamanan, kemudahan, keamanan, dan keselamatan wisatawan dalam melakukan kunjungan wisata dan dapat meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dan wisatawan nusantara.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terselenggara atas dukungan dana Program Pengabdian *Labo Based Education* (LBE) Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Tahun Anggaran 2022. Tim pengabdian Departemen Teknik Kelautan FT-UH menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik Unhas dan jajarannya, serta mitra pengabdian yakni Lembaga Pemberdayaan Masyarakat (LPM) Tanjung Merdeka Kelurahan Tanjung Merdeka Kecamatan Tamalate Makassar.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kementerian Pariwisata, (2017). *Kajian Data Pasar Wisatawan Nusantara*. Terdapat pada laman <http://www.kemenpar.go.id/userfiles/Publikasi%20Kajian%20Data%20Pasar%20Wisnus%202017.pdf>. Diakses pada tanggal 2 Februari 2022.
- Badan Pusat Statistik, (2020). *Kecamatan Tamalate Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kota Makassar. Terdapat pada laman <https://makassarkota.bps.go.id/publication/2020/10/08/a157faa8697687b270b95782/kecamatan-tamalate-dalam-angka-2020.html>. Diakses pada tanggal 25 Desember 2022.
- IDACIPTA, P.T., (1979). *Survei Wisata Bahari (Survey of Marine Tourism)*. Book 1 (Summary), Report to Departemen Perhubungan, Direktorat Jenderal Pariwisata – Indonesia.
- Junaid, I., (2018). *Pariwisata Bahari: Konsep dan Studi Kasus*. ISBN: 978-602-51991-2-7. Politeknik Pariwisata Makassar.
- Mulasari, S.A., Masruddin, Izza, A.N., Hidayatullah, F., Fransiscus, D.P.B.M.A, Axmalia, A., Tukiyo, I.W., (2020). Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kelompok Sadar Wisata di Desa Caturharjo Yogyakarta. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 6(1): 31-36.
- Rachman, T., Juswan, Paroka, D., Baeda, A.Y., Rahman, S., Paotonan, C., Hasdinar, Muis Alie, M.Z., Ashury, dan Husain, F., (2018). Pengenalan Perangkat Keselamatan Sarana Pelabuhan Moda *Waterway* Sungai Tallo Makassar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 1(1): 71-86.
- Rachman, T., Juswan, Muis Alie, M.Z., Paotonan, C., Umar, H., dan Baeda, A.Y., (2019). Diseminasi Perangkat Keselamatan Pelayaran Moda *Waterway* Sungai Tallo Makassar bagi Masyarakat Pulau Lakkang. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 2(1): 52-62.
- Rachman, T., Umar, H., & Bahtiar, I. H., (2022). Dampak Perubahan Garis Pantai Terhadap Pemanfaatan Lahan Pesisir Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. *Zona Laut: Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*, 3(1), 7-14. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.20956/zt.v3i1.20533>.
- Reskiyanti, Rachman, T., dan Paotonan, C., (2018). Tinjauan Batasan Sempadan Pantai Tanjung Bunga sebagai Implementasi Undang-undang No. 1 Tahun 2014. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Kelautan (SENSISTEK), ke-1. Gowa.
- Sudana, I.M.A. dan Sukana, M., (2018). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K) di Daya Tarik Wisata Bali Treetop Adventure Park, Bedugul. *Jurnal Destinasi Wisata*, 6(2): 224–228.
- Suleman, Y., Rachman, T., dan Paotonan, C., (2018). Tinjauan Degradasi Lingkungan Pesisir dan Laut Kota Makassar Terhadap Kebijakan Pengelolaan Kawasan Pesisir. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Kelautan (SENSISTEK), ke-1. Gowa.
- Umar, H., Rachman, T., dan Sari, I.P., (2019). Analisis Perubahan Lahan Akibat Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pesisir Kecamatan Biringkanaya. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Kelautan (SENSISTEK), ke 2. Gowa.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata.

Peningkatan Kemampuan Masyarakat Dalam Mengolah Air Limbah Domestik Melalui Pelatihan Pembuatan Alat Perangkap Lemak (*Grease Trap*) Sederhana

Roslinda Ibrahim*, Mary Selintung, Achmad Zubair,
Nur An-nisa Putri Mangarengi, Nurjannah Oktorina Abdullah, Syarifuddin
Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
linda_lingk09@yahoo.co.id*

Abstrak

Minyak dan lemak merupakan salah satu jenis limbah yang belum tertangani dengan baik. Apabila limbah ini dibuang ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan maka dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pipa pengaliran dan pencemaran pada perairan. Pengolahan limbah minyak dan lemak dapat diaplikasikan dalam rumah tangga, namun masih terkendala pada pemilihan teknologi pengolahan yang sederhana, murah dan mudah diaplikasikan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat Kelurahan Romang Lompoa mengenai jenis teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah minyak dan lemak dan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pembuatan alat perangkap lemak (*grease trap*). Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan dan target yang telah ditetapkan adalah dengan cara melaksanakan kegiatan pelatihan pembuatan alat perangkap lemak (*grease trap*) sederhana pada kawasan permukiman masyarakat. Kegiatan penyuluhan dilaksanakan di kantor lurah Romang Lompoa, dihadiri oleh tiga puluh orang peserta. Antusias peserta sangat tinggi dalam mengikuti penyuluhan, hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi dan keinginan mengajukan pertanyaan pada saat kegiatan berlangsung. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa 50% – 64% peserta memahami materi penyuluhan yang meliputi dampak limbah minyak dan lemak terhadap lingkungan, jenis teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah minyak dan lemak serta meningkatkan keterampilan masyarakat melalui kegiatan pelatihan pembuatan alat *grease trap* sederhana.

Kata Kunci: *Grease Trap*; Pelatihan; Pengolahan Air Limbah; *Romang Lompoa*; Teknologi Tepat Guna.

Abstract

Oil and grease are one type of waste that has not been handled properly. If this waste is discharged into the environment without going through a treatment process, it can cause blockages in the pipeline and pollution in the waters. Waste oil and fat treatment can be applied in households, but it is still constrained by the selection of simple, cheap, and easy-to-apply processing technology. The purpose of this activity is to increase the knowledge of the people of Romang Lompoa Village regarding the types of technology that can be used to treat waste oil and fat and to improve people's skills in making grease traps. The method used to achieve the goals and targets that have been set is by carrying out training activities on making simple grease traps in community residential areas. The counseling activity was carried out at the Romang Lompoa village office and attended by thirty participants. The enthusiasm of the participants was very high in participating in the counseling, this can be seen from the seriousness in receiving the material and the desire to ask questions during the activity. The post-test results showed that 50% – 64% of participants understood the counseling material which included the impact of waste oil and fat on the environment, the types of technology that can be used to treat waste oil and grease, and improve community skills through training activities on making simple grease traps.

Keywords: Grease Trap; Training; Sewage Treatment; Romang Lompoa; Appropriate Technology.

1. Pendahuluan

Limbah cair merupakan limbah dengan bentuk fisik cair yang memiliki sifat selalu larut dalam air. Oleh karena itu, golongan limbah cair ini merupakan limbah yang dapat berpindah ataupun mengalir mengikuti aliran air (Aniska dkk, 2022). Pengolahan air limbah penting dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran pada media lingkungan. Pengolahan air limbah dapat

dilakukan secara fisik, kimia, biologi atau gabungan dari metode pengolahan tersebut. Setiap jenis pengolahan memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing, sehingga perlu pengetahuan mengenai karakteristik air limbah yang akan diolah sebelum dilakukan proses pengolahan.

Karakteristik air limbah dapat diketahui dari parameter kualitas air yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu parameter fisik, kimia organik dan anorganik serta mikrobiologi. Salah satu contoh parameter kimia organik yang belum tertangani dengan baik adalah minyak dan lemak. Sumber limbah yang mengandung minyak dan lemak antara lain dari perhotelan, industri, rumah sakit, rumah pemotongan hewan, dan air limbah domestik. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik disebutkan bahwa kadar maksimum minyak dan lemak yang diperbolehkan untuk dibuang ke lingkungan adalah 10 mg/L.

Minyak dan lemak memiliki berat jenis lebih kecil dari air, sehingga jika tidak dipisahkan terlebih dahulu dari air limbah akan membentuk lapisan di permukaan (Mellyanawaty dkk, 2018). Lapisan minyak dan lemak tersebut akan menghalangi masuknya cahaya matahari sehingga tumbuhan air tidak dapat melakukan fotosintesis. Untuk itu perlu diolah terlebih dahulu agar sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan (Maharani, 2017). Apabila minyak dan lemak tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air, maka akan menimbulkan permasalahan seperti minyak mengapung dan menutupi permukaan air serta mengurangi difusi oksigen dan mengganggu mikroorganisme dalam air (Taufiqussyakir, 2019). Pembuangan air limbah yang mengandung minyak dan lemak juga dapat menimbulkan penyumbatan pada saluran air. Saluran air yang kotor dan tersumbat nantinya bisa menjadi tempat berkembang biak bakteri dan berisiko menimbulkan penyakit.

Permasalahan saluran air tersumbat dalam rumah tangga seringkali terjadi, penyebabnya adalah kurangnya pengetahuan dan informasi yang diterima masyarakat mengenai cara pengolahan air limbah dapur yang mengandung minyak dan lemak. Permasalahan ini juga dirasakan oleh masyarakat yang bermukim di Kelurahan Romang Lompoa. Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat di kelurahan tersebut pernah mengalami permasalahan saluran air tersumbat.

Upaya mengatasi permasalahan minyak dan lemak perlu dilakukan dengan pengolahan pendahuluan yaitu memisahkan minyak dan lemak dari limbah yang akan dilakukan pengolahan lanjutan atau akan dibuang ke badan air (Astuti, 2019). Pengolahan limbah minyak dan lemak dapat diterapkan dalam rumah tangga, namun masih terkendala pada pemilihan teknologi pengolahan yang sederhana, murah dan mudah diaplikasikan. Salah satu jenis pengolahan minyak dan lemak sederhana yang dapat diterapkan dalam rumah tangga adalah dengan menggunakan alat perangkap lemak (*grease trap*). *Grease Trap* merupakan alat yang dapat menahan minyak dan lemak dan mencegahnya sampai ke tempat pembuangan limbah. Pengolahan dengan metode *grease trap* telah dilakukan oleh Akbar (2021) pada penelitiannya dalam pengolahan limbah minyak dan lemak di restoran padang dengan metode fisik.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlu dilaksanakan kegiatan pelatihan pembuatan alat perangkap lemak (*grease trap*) sederhana, yang mudah diaplikasikan dan terjangkau secara ekonomis oleh masyarakat yang bermukim di Kelurahan Romang Lompoa. Dengan terlaksananya kegiatan tersebut, diharapkan kemampuan masyarakat meningkat dalam mengolah

air limbah dapur yang mengandung minyak dan lemak sehingga permasalahan pipa tersumbat dan pencemaran lingkungan dapat teratasi.

2. Latar Belakang

2.1 Minyak dan Lemak

Minyak lemak merupakan polutan organik *non-biodegradable* yaitu bahan organik yang bersifat sukar diuraikan mikroorganisme (Faradillah dan Pujiastuti, 2022). Minyak dan lemak merupakan senyawa organik yang berasal dari alam dan tidak dapat larut di dalam air namun dapat larut dalam pelarut organik *non-polar*. Minyak dan lemak dapat berbahaya bagi lingkungan apabila melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Minyak dan lemak yang terdapat di perairan akan berada di lapisan permukaan karena memiliki massa jenis yang lebih rendah dari air. Lapisan minyak dan lemak yang terakumulasi akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air sehingga tumbuhan air tidak mampu melakukan fotosintesis. Selain itu, minyak dan lemak mampu mengikat oksigen yang dibutuhkan biota air untuk respirasi. Penurunan estetika ekosistem perairan juga akan terjadi apabila ada pencemaran minyak dan lemak (Maharani, 2017).

Minyak lemak jika berada dalam air terlihat dengan jelas pada permukaan air, sehingga menutupi badan air. Akibatnya akan menimbulkan terganggunya penetrasi sinar matahari dan masuknya oksigen dari udara ke air, sehingga dapat mengganggu aktivitas biologis di dalamnya (Suseno dkk, 2021). Minyak dan lemak merupakan salah satu parameter yang konsentrasinya maksimumnya dipersyaratkan untuk air limbah industri dan air permukaan. Minyak dan lemak merupakan salah satu senyawa yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran di suatu perairan sehingga konsentrasinya harus dibatasi. Minyak dan lemak merupakan bahan organik bersifat tetap dan sukar diuraikan bakteri (Ulvi dan Harmawan, 2022).Pembuangan limbah cair yang mengandung minyak akan memperbesar kandungan bahan organik di dalam limbah cair tersebut (Kemala dkk, 2018).

2.2 Alat Perangkap Lemak (*Grease Trap*)

Grease trap adalah salah satu pengolahan yang termasuk dalam pengolahan fisik dengan memanfaatkan gaya gravitasi serta perbedaan massa jenis antara minyak dan air dalam keadaan kecepatan aliran yang lambat (Wijayanti dan Purnomo, 2021). Kecepatan yang lambat akan memberikan waktu untuk minyak dan lemak terpisah dari air dengan gaya gravitasi. Minyak dan lemak yang telah terpisahkan akan ditampung pada sebuah wadah pembuangan (Maharani, 2017). *Grease trap* adalah bak pengendapan minyak dan lemak (proses pemisahan minyak dan lemak dengan air limbah) (Rohendi dkk, 2021).

Grease trap menjadi salah satu pilihan yang diambil dalam pengolahan limbah cair dalam menurunkan kadar minyak dan lemak, dengan proses pemisahan minyak dan lemak dari air limbah berdasarkan massa jenis. Kelebihan dari *grease trap* pada dalam menurunkan kadar minyak dan lemak yaitu minyak dan lemak hasil pemisahan dapat dimanfaatkan kembali, memiliki umur pakai yang relatif lama, biaya operasional dan perawatan rendah, lahan yang dibutuhkan tidak terlalu luas, menghasilkan lumpur yang sedikit, dan dapat dikonfigurasi dengan pengolahan biologis (Astuti, 2019). *Grease trap* merupakan alat yang telah cukup dikenal sebagai *pre-treatment*. Alat ini merupakan alat penahan minyak atau lemak dan mencegahnya agar tidak sampai ke tempat pembuangan limbah. Penahan beroperasi dengan

menggunakan sejumlah ruang penyekat untuk memperlambat aliran limbah saat melintasi alat ini (Wicaksono dkk, 2020).

3. Metode

3.1 Target Capaian

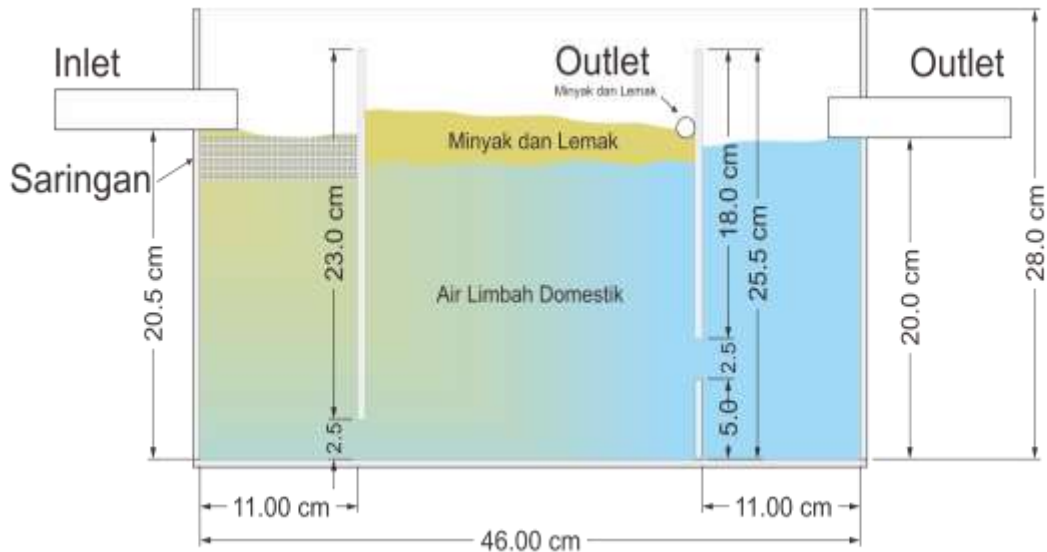
Target capaian kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat sasaran mengenai dampak limbah minyak dan lemak, jenis teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah minyak dan lemak serta meningkatkan keterampilan masyarakat melalui kegiatan pelatihan pembuatan alat *grease trap* sederhana.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan PkM ini dilaksanakan di kantor Kelurahan Romang Lompoa Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa pada tanggal 6 Oktober 2022. Kegiatan ini dihadiri tiga puluh orang peserta yang terdiri dari Lurah Romang Lompoa beserta staf, kepala lingkungan dan masyarakat Kelurahan Romang Lompoa. Lurah Romang Lompoa menyambut baik dan sangat mendukung pelaksanaan kegiatan ini, mulai dari tahap perencanaan dan persiapan hingga pelaksanaan kegiatan.

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi kegiatan penyuluhan meliputi penjelasan mengenai dampak limbah minyak dan lemak terhadap lingkungan dan pengolahan minyak dan lemak sederhana yang dapat diterapkan dalam rumah tangga dengan menggunakan alat perangkap lemak (*grease trap*). Dimensi alat *grease trap* sederhana yang disosialisasikan kepada masyarakat di Kelurahan Romang Lompoa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dimensi Alat *Grease Trap*

Mekanisme kerja alat *grease trap* sederhana untuk pengolahan limbah minyak dan lemak dijelaskan sebagai berikut:

1. Air masuk ke dalam wadah *grease trap*
2. Limbah padat yang ikut dengan air akan disaring dan lumpur akan mengendap pada ruang pertama
3. Air kemudian mengalir ke ruang kedua dan minyak akan terangkat ke atas
4. Air yang bersih kemudian mengalir ke ruang ketiga dan keluar melalui pipa

Adapun untuk pemeliharaan alat *grease trap* dijelaskan sebagai berikut:

1. Sebaiknya membersihkan bak 1 kali seminggu
2. Melakukan pengurasan setiap 2 minggu sekali dengan cara membuka katup *outlet*
3. Membersihkan alat secara menyeluruh 1 kali setahun dengan mencuci alat dan membuang padatan yang mengendap.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini terbagi menjadi dua tahap, adapun tahap pertama yaitu tahap persiapan yang diawali dengan pembentukan tim yang terdiri dari lima orang dosen, satu laboran, dan dua mahasiswa peminatan riset kualitas air Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Setelah pembentukan tim dilaksanakan rapat untuk menentukan tema, lokasi dan mitra kerjasama. Berdasarkan hasil keputusan rapat tim, dilakukan koordinasi dengan pihak mitra untuk mendiskusikan permasalahan utama yang dihadapi dan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut serta memilih pendekatan untuk merealisasikan solusi yang telah disepakati. Tema yang dipilih yaitu pengolahan limbah minyak dan lemak. Lokasi yang dipilih untuk pelaksanaan kegiatan PkM adalah kawasan permukiman di Kelurahan Romang Lompoa Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. Mitra kerjasama kegiatan adalah Lurah Romang Lompoa, sedangkan khalayak sasaran adalah masyarakat Kelurahan Romang Lompoa. Setelah itu, dilakukan survei pendahuluan ke lokasi yang menjadi target pelaksanaan. Berdasarkan hasil diskusi dan survei lapangan, diputuskan untuk melaksanakan kegiatan pelatihan pengolahan limbah minyak dan lemak menggunakan alat perangkap lemak (*grease trap*) sederhana.

Tahap kedua dari rangkaian kegiatan PkM adalah pelaksanaan kegiatan pelatihan. Kegiatan persiapan pelaksanaan pelatihan diawali dengan penyampaian informasi kepada mitra mengenai rencana pelaksanaan dan menyiapkan tempat pertemuan, bahan dan alat untuk pelaksanaan kegiatan. Adapun pelaksanaan kegiatan diawali dengan sambutan oleh Lurah Romang Lompoa, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan materi mengenai pengolahan limbah minyak dan lemak menggunakan *grease trap* sederhana, tata cara pembuatan, pengoperasian dan pemeliharaan alat *grease trap* sederhana oleh tim PkM serta diskusi dan tanya jawab. Selanjutnya penyerahan dua unit *grease trap* sederhana dan panduan tertulis kepada Lurah Romang Lompoa selaku mitra Kerjasama kegiatan PkM dan perwakilan masyarakat Kelurahan Romang Lompoa. Pelaksanaan kegiatan PkM tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelaksanaan Kegiatan PkM. a) Sambutan Lurah Romanglompoa, b) Penjelasan Materi oleh Tim PkM, c) Penjelasan Tata Cara Pembuatan, Pengoperasian dan Pemeliharaan Filter Air oleh Tim PkM, d) Peserta Kegiatan yang Hadir, e) Penyerahan Panduan Tertulis *Grease Trap* Sederhana, f) Penyerahan Dua Unit Alat *Grease Trap* Sederhana

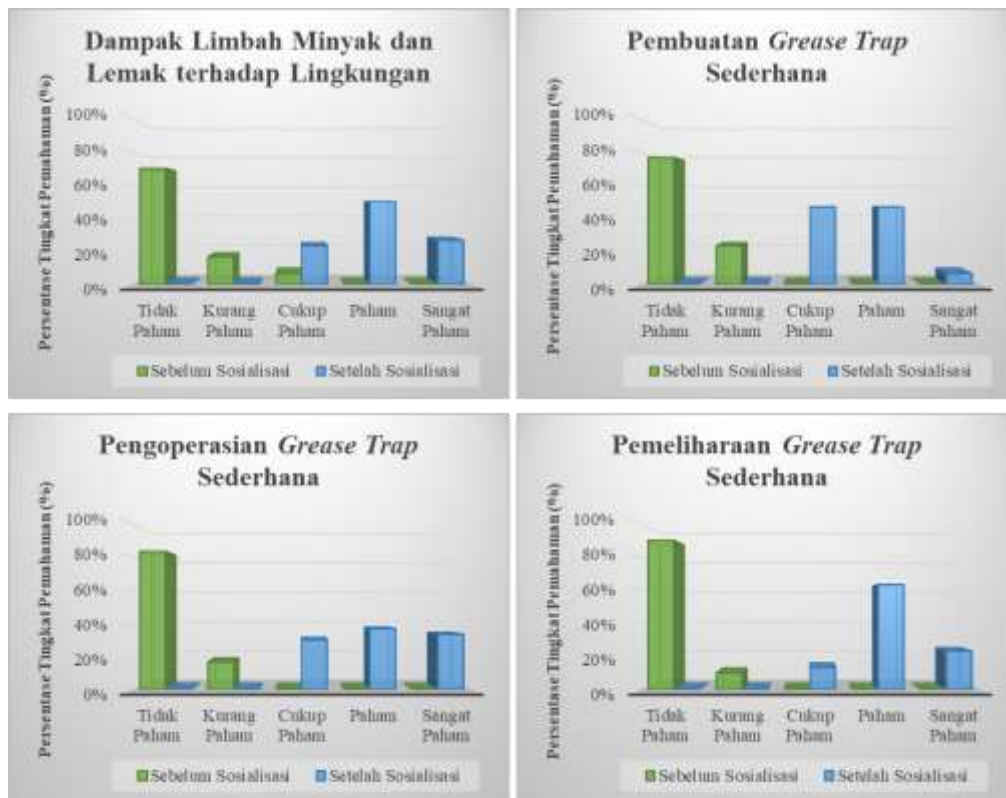
3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian luaran dilaksanakan dengan cara mengukur sejauh mana pengetahuan dan pemahaman peserta terhadap materi penyuluhan melalui *pre test* dan *post test*. *Pre test* dilaksanakan pada awal kegiatan dengan tujuan untuk mengukur pengetahuan dasar peserta mengenai materi pelatihan. Sedangkan *post test* dilaksanakan pada bagian akhir kegiatan dengan tujuan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan pemahaman peserta setelah penjelasan materi pelatihan oleh Tim PkM.

4. Hasil dan Diskusi

Metode pengolahan air tanah yang diperkenalkan kepada masyarakat di Kelurahan Romang Lompoa adalah metode menggunakan alat perangkap lemak (*grease trap*) sederhana. Pemasangan *grease trap* dapat mencegah terjadinya penyumbatan dan mencegah bau tak sedap pada saluran perpipaan akibat minyak dan lemak yang terkumpul dan menggumpal.

Antusias peserta sangat tinggi selama kegiatan penyuluhan berlangsung. Hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi yang disampaikan oleh tim PkM dan keinginan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi pelatihan. Pertanyaan peserta antara lain mengenai alat dan bahan *grease trap*, pengoperasian *grease trap* dan cara mendeteksi diperlukannya tindakan pembersihan *grease trap*. Tingkat pemahaman peserta terhadap materi penyuluhan diukur sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan penyuluhan dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Tingkat Pemahaman Peserta terhadap Materi Penyuluhan

Hasil *pre-test* peserta kegiatan pelatihan menunjukkan bahwa, sebagian besar peserta yakni sekitar 70% tidak memahami, 17% kurang memahami dan hanya 7% yang cukup memahami dampak limbah minyak dan lemak terhadap lingkungan. Selanjutnya hasil pengukuran menunjukkan bahwa 77% peserta tidak memahami dan 23% kurang memahami cara pembuatan *grease trap* sederhana. Pemahaman mengenai pengoperasian *grease trap* sederhana juga masih rendah, terlihat dari hasil pengukuran yang menunjukkan bahwa 83% tidak memahami dan 17% kurang memahami cara pengoperasian *grease trap* sederhana. Demikian juga dengan pemahaman pemeliharaan *grease trap* sederhana, 90% peserta tidak memahami dan 10% kurang memahami.

Pengetahuan dan pemahaman peserta meningkat setelah pelaksanaan kegiatan pelatihan. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran *post test* yang menunjukkan bahwa 23% peserta cukup memahami, 50% memahami dan 27% sangat memahami dampak limbah minyak dan lemak terhadap lingkungan. Pengetahuan mengenai cara pembuatan *grease trap* sederhana juga meningkat, masing-masing 47% peserta cukup memahami dan memahami serta 6% sangat memahami hal tersebut. Cara pengoperasian *grease trap* sederhana cukup dipahami oleh 30% peserta, 37% paham dan 33% lainnya sangat memahami. Pemahaman mengenai pemeliharaan *grease trap* sederhana mencapai 13% peserta penyuluhan cukup memahami, 64% memahami dan 23% sangat memahami pemeliharaan *grease trap* sederhana.

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan yang dilaksanakan oleh tim PkM Departemen Teknik Lingkungan FT-UNHAS memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat di Kelurahan Romang Lompoa mengenai dampak limbah minyak dan lemak terhadap lingkungan, jenis teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah minyak dan lemak serta meningkatkan keterampilan masyarakat melalui kegiatan pelatihan pembuatan alat *grease trap* sederhana. Persentase peningkatan pengetahuan tersebut berkisar antara 50% – 64% setelah mengikuti kegiatan penyuluhan. Dengan bekal pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan penyuluhan, diharapkan masyarakat tidak terkendala dalam kepemilikan alat *grease trap* sederhana demi tercapainya kehidupan yang sehat dan berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan PkM yang dilaksanakan di Kelurahan Romang Lompoa dianggap tepat sasaran karena ilmu pengetahuan yang diberikan telah membantu untuk menyelesaikan permasalahan yang selama ini dihadapi oleh masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lurah Romang Lompoa beserta staf kelurahan yang telah membantu menyukseskan pelaksanaan kegiatan PkM ini. Demikian pula kepada warga Kelurahan Romang Lompoa, diucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam mengikuti kegiatan PkM ini. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan dana melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2022.

Daftar Pustaka

- Akbar, I., (2021). Pengolahan Limbah Minyak dan Lemak di Restoran Padang dengan Metode Fisik (*Oil Grease Trap*). *Jurnal TechLINK*, Vol. 5 (2).
- Aniska S., Nia, Y. N., dan Ujang, N., (2022). Penurunan Minyak dan Lemak pada Limbah Cair Kantin menggunakan Modifikasi *Grease Trap* Media Zeolit. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, Vol. 2 (3).
- Astuti, R. M., (2019). Efektifitas Variasi Jumlah *Plate Settler* pada Reaktor *Grease Trap* dalam Mereduksi Kadar Minyak dan Lemak Limbah Cair Produksi Pencelupan (Dyeing) di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo. Skripsi. Bandung: Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung.
- Faradillah, V. N. K., dan Pujiastuti, P., (2022). Potensi Pencemaran Minyak dan Lemak dari Air Limbah Rumah Makan. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 3 (1).
- Kemala, N. S., Boy, M. P. P., dan Asri, W., (2018). Penanganan Limbah Cair Industri Pengolahan Produk Hewani serta Pemanfaatannya Menjadi Sabun Cair. *Jurnal Teknotan*, Vol. 12 (1).
- Maharani, V. S., (2017). *Studi Literatur: Pengolahan Minyak dan Lemak Limbah Industri*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mellyanawaty, M., Nofiyanti, E., Ibrahim, A., Salman, N., Nurjanah, N., dan Mariam, N., (2018). Sosialisasi Pengelolaan Limbah Dapur serta Program 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) Bagi Pemilik Rumah Makan dan Jasa Boga di Wilayah Kota Tasikmalaya. *Jurnal Abdimas Umtas*, Vol. 1 (2).
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta.
- Rohendi, A., Dhuha, S., Sugesti, C. S., Anas, A. A., dan Darnas, Y., (2021). Evaluasi Penerapan Program IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Komunal di Kota Banda Aceh. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, Vol. 2 (1).
- Suseno, H. P., Purnawan., dan Samuel, K., (2021). Penurunan Konsentrasi Minyak Lemak dan COD Pada Limbah Cair secara Elektroflokulasi. *Jurnal Elektrikal*, Vol. 8 (2).
- Taufiqussyakir, R., (2019). *Rancang Bangun Dissolved Air Flotation Terhadap Penurunan Kadar Minyak dan Lemak pada Limbah Cair Industri Bir dan Minuman Ringan*. Tesis. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Ulvi, S. I., dan Harmawan, T., (2022). Analisis Kandungan Minyak dan Lemak pada Limbah *Outlet* Pabrik Kelapa Sawit di Aceh Tamiang. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, Vol. 4 (1).
- Wicaksono, B. A., Wardono, H. R. I., Budiono, Z., dan Purnomo, B. C., (2020). Efisiensi Rancang Bangun Alat Pengolahan Limbah Cair dalam Menurunkan Kandungan BOD, TSS, Minyak dan Lemak. *Buletin Keslingmas*, Vol. 39 (1).
- Wijayanti, F. D., dan Purnomo, Y. S., (2021). Pengolahan Limbah Cair Bengkel dengan Menggunakan *Grease Trap* dan Fitoremediasi. *Jurnal Envirous*, Vol. 2 (1).

Peningkatan Kemampuan Literasi Digital Masyarakat dalam Upaya Membangun Desa Digital

Amil Ahmad Ilham¹, Zahir Zainuddin², Ingrid Nurtanio³, Indrabayu⁴, Muhammad Niswar⁵, Adnan⁶, Elly Warni⁷, Zulkifli Tahir⁸, Ais Prayogi Alimuddin⁹, Christoforus Yohannes¹⁰, Ady Wahyudi Paundu¹¹, Mukarramah Yusuf¹², Anugrayani Bustamin¹³, Iqra Aswad¹⁴, Muhammad Alief Fahdal Imran Oemar¹⁵, Intan Sari Areni¹⁶, Zaenab Muslimin¹⁷
Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹⁻¹⁵
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin^{16, 17}
amil@unhas.ac.id^{1*}

Abstrak

Digital Desa merupakan program pemerintah yang berpusat pada pengembangan desa untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa melalui pemanfaatan teknologi dalam berbagai aspek pembangunan desa. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan dasar untuk masyarakat terkait Desa Digital dan pengaplikasiannya untuk mendukung terwujudnya *smart village*. Kegiatan ini dilakukan di Desa Tamaona Kabupaten Bulukumba melalui proses sosialisasi yang dihadiri oleh 4 aparat desa dan 10 masyarakat produktif desa setempat. Informasi digital mengenai desa ini masih terbilang cukup minim di Internet, sementara potensi kekayaan alam dan produk yang ada di desa tersebut sangat baik. Oleh karena itu, kegiatan ini dilakukan untuk mendukung konsep digitalisasi desa serta sebagai ajang memperkenalkan potensi Desa Tamaona ke masyarakat luar. Pelaksanaan pengabdian ini dilakukan dengan sosialisasi aplikasi/sistem informasi desa menggunakan metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Hasil pendataan awal menunjukkan bahwa masyarakat Desa Tamaona memiliki potensi yang cukup untuk pengembangan Desa Digital, yakni dilihat dari intensitas penggunaan internet oleh masyarakat yang sudah tinggi. Setelah dilakukan sosialisasi dan juga pelatihan penggunaan sistem informasi website, partisipan mengakui mendapatkan banyak kemudahan dari sisi pengaksesan informasi secara digital dibandingkan sebelum dilakukannya kegiatan ini. Tahap ini menjadi motivasi pengembangan lebih lanjut sumber daya teknologi untuk mencapai konsep desa cerdas yang juga dapat meningkatkan literasi digital bagi masyarakat desa Tamaona.

Kata Kunci: Desa Digital; *Participatory Rural Appraisal* (PRA); Pemanfaatan Internet; Sistem Informasi; Teknologi Digital.

Abstract

Digital village is a government program concern on village development to improve the quality of life of rural communities through the use of technology in various aspects of village development. This community service aims to provide essential insight and knowledge regarding Digital Village and its application to support the realization of a smart village. This activity was carried out in Desa Tamaona, Bulukumba Regency, through a socialization process attended by four village officials and ten productive people from the local village. Digital information about this village is still relatively minimal on the Internet, while the potential for natural wealth and products in the village is excellent. Therefore, this activity was carried out to support the concept of village digitization as well as an event to introduce the potential of Desa Tamaona to the outside community. The implementation of this service is carried out by socializing village information applications/systems using the Participatory Rural Appraisal (PRA) method. The results of the initial data collection show that the Desa Tamaona community has sufficient potential for developing a digital village, which is seen from the already high intensity of internet use by the community. After the socialization and training on using the website information system, the participants acknowledged that they got a lot of convenience in accessing information digitally compared to before this activity was carried out. This stage is a motivation for further developing technological resources to achieve the smart village concept, which can also increase digital literacy for the Desa Tamaona community.

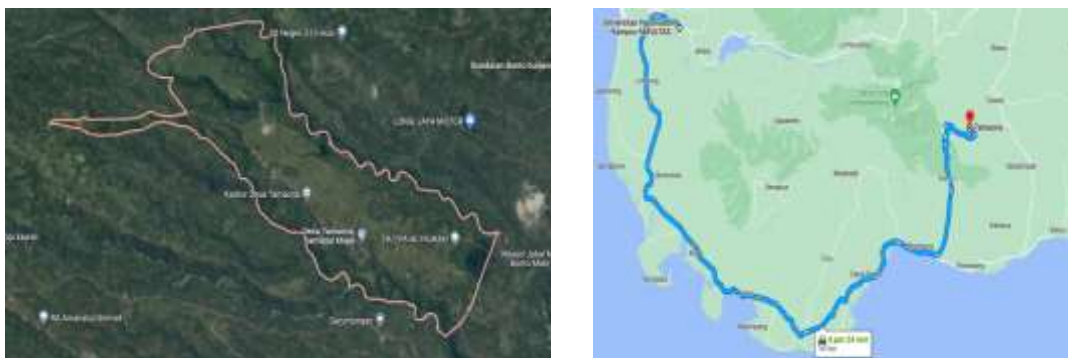
Keywords: Digital Village; Participatory Rural Appraisal (PRA); Internet Utilization; Information Systems; Digital Technology.

1. Pendahuluan

Level terkecil dari instansi pemerintahan adalah di desa. Untuk membangun kesejahteraan dan kualitas hidup di Indonesia bermula pada pembangunan desa. Program Desa Digital sudah banyak dilakukan pemerintah dalam membangun desa-desa. Secara konseptual, Desa Digital adalah salah satu program pemerintah untuk memberdayakan masyarakat dengan sarana teknologi yang memadai (Wijaya, 2013). Namun, salah satu permasalahan yang sering dijumpai untuk pengembangan Desa Digital adalah kurangnya pengetahuan tentang teknologi dan pemanfaatan teknologi. Ketersediaan jaringan internet menjadi salah satu faktor penunjang dalam merealisasikan Desa Digital (Simpson, 2020). Sudah banyak desa saat ini yang sudah mencakup jaringan internet, namun masih sedikit penduduk desa yang mengetahui dan memanfaatkan teknologi tersebut untuk diberbagai sektor.

Pengembangan desa yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat hidup, baik dalam pembangunan prasarana ataupun pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan tercantum seperti Program Desa Digital yang juga tertuang dalam UU No. 6 Tahun 2014. Selain itu, mengenai hubungan antar pola penggunaan internet dan tingkat ekonomi, juga menunjukkan bahwa keduanya signifikan memiliki hubungan timbal balik (Rustam dan Abdurahman, 2017). Namun, hal tersebut belum optimal jika pengetahuan dalam pemanfaatan teknologi belum diketahui secara menyeluruh oleh masyarakat desa.

Menurut Fakhri (2019), sebesar 82,36% desa di Indonesia sudah terhubung dengan internet. Beberapa kabupaten dan desa di provinsi Sulawesi Selatan telah banyak terjangkau jaringan internet, salah satunya Desa Tamaona, Kabupaten Bulukumba. Namun, saat ini pemanfaatan internet dan teknologi tersebut tidak dukung dengan pengetahuan dan kemampuan dalam mengelolanya sehingga sasaran yang diinginkan belum tercapai (Nugroho dan Nugraha, 2020). Ada banyak potensi berupa destinasi dan produk lokal yang sangat terkenal di desa ini tetapi informasi mengenai desa ini masih terbilang cukup minim di internet. Desa Tamaona ini berlokasi di Kecamatan Kindang, Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Desa ini berlokasi 161 km dari kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Gowa seperti yang dapat diilustrasikan pada Gambar 1. Untuk mengoptimalkan Program pemerintah dalam mengimplementasikan Desa Digital, kegiatan pengabdian masyarakat ini akan berfokus dalam sosialisasi literasi digital masyarakat dengan memperkenalkan system informasi desa berbasis website kepada masyarakat Desa Tamaona.



Gambar 1. Lokasi Desa Tamaona

2. Latar Belakang

Desa Digital merupakan sebuah inovasi dalam pemanfaatan teknologi informasi dalam sistem pelayanan dan pemberdayaan masyarakat. Digitalisasi pedesaan adalah penerapan dari digital sosial inovasi. Digital sosial inovasi merupakan salah satu jenis inovasi dalam bidang sosial dan kerjasama dengan masyarakat pedesaan. Masyarakat menggunakan teknologi digital untuk mempromosikan produk atau layanan yang tersedia, yang menjadi solusi dari kebutuhan masyarakat di pedesaan (Zerrer dan Sept, 2020). Program ini ditujukan untuk mengembangkan potensi, pemasaran dan kecepatan akses desa, serta untuk kepentingan layanan publik. Adanya program Desa Digital ini akan memudahkan masyarakat luar untuk lebih mengetahui tentang suatu desa. Dalam proyek ini desa Tamaona menjadi desa yang ingin kami wujudkan sebagai Desa Digital.

Desa Tamaona merupakan suatu desa yang terletak di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Informasi mengenai desa ini masih terbilang cukup minim di internet sedangkan banyak potensi yang dihasilkan seperti gula aren, Hal ini membuat kami termotivasi untuk lebih memperkenalkan desa Tamaona ke masyarakat luar. Sehingga kami membuat aplikasi *website* mengenai desa Tamaona.

Aplikasi profil *website* desa ini akan sangat membantu dalam kegiatan pengenalan dan promosi desa, serta memudahkan masyarakat luar dalam mengakses informasi tentang apa saja yang ada di desa tersebut. Hal ini juga akan membantu pengunjung untuk mengenal seluk-beluk desa Tamaona. Dengan memanfaatkan internet jangkauan promosi dapat menjadi lebih luas dan tak terbatas. Dalam aplikasi ini nantinya akan memuat profil desa, profil pemerintahan, dokumentasi kegiatan serta potensi pariwisata yang akan ditampilkan secara menarik. Dengan adanya teknologi digital ini dapat dikembangkan untuk optimalisasi konten promosi dari potensi desa. (Sugandi, et al., 2020).

Website profil Desa Tamaona memuat informasi mengenai profil desa, profil pemerintahan, kontak pemerintah desa, dokumentasi kegiatan, batas-batas dan potensi wilayah serta halaman pengaduan. Aplikasi profil *website* desa ini akan sangat membantu dalam kegiatan pengenalan dan promosi desa, serta memudahkan masyarakat luar dalam mengakses informasi tentang apa saja yang ada di desa tersebut.

Oleh karena itu, perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan terkait *website* profil desa di Desa Tamaona. Hal ini tidak hanya membantu aparat desa dalam memberikan informasi terkait desa mereka, namun juga dapat menjadi sarana bagi masyarakat untuk membantu aparat dalam peningkatan informasi desa.

3. Metode

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi berupa sosialisasi dan pelatihan digital desa kepada masyarakat di Desa Tamaona.

3.1 Target Capaian

Usaha yang ditawarkan dalam membantu Program Desa Digital berjalan dengan efektif untuk masyarakat Kabupaten Bulukumba adalah pengenalan lebih dekat tentang teknologi dan pemanfaatannya sebagai berikut:

1. Pengenalan dasar dan pemanfaatan tentang teknologi berbasis internet. Sosialisasi dan pelatihan ini akan memberikan pemahaman lebih kepada masyarakat terkait Sistem Informasi yang dapat mempengaruhi perkembangan desa di Bulukumba. Selain itu, Sosialisasi dan pelatihan ini dapat menambah *skill* masyarakat terutama dalam menggunakan dan memanfaatkan internet untuk pengembangan Desa Digital.
2. Penggunaan metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA) sebagai salah satu cara pendekatan ke masyarakat desa.

Metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA) atau pendekatan secara partisipatif dalam memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat desa adalah salah satu metode untuk mempelajari kondisi desa. Dalam pemecahan masalah sosial menggunakan metode PRA, masyarakat menjadi aktor penting. Oleh karena itu, metode PRA menjadi metode yang dapat menjadi penilaian atas kebutuhan masyarakat di tingkat lokal (Mueller, 2010). Adapun prinsip dasar dalam metode PRA yaitu kerja sama, saling belajar dan berbagi pengalaman, serta melibatkan fasilitator dari luar, penggunaan konsep triangulasi, orientasi praktis dan pengembangan program (Rochdyanto dan Saiful, 2000). Beberapa tahapan dalam menjalankan metode PRA ini seperti analisis masalah, perumusan masalah, identifikasi prioritas masalah, identifikasi pemecahan masalah, implementasi pemecahan masalah, dan pemantauan kondisi dan evaluasi (Chambers, 1994). Melalui pendekatan PRA, diharapkan dapat menangani permasalahan yang ada di masyarakat Kabupaten Bulukumba.

3.2 Implementasi Kegiatan

Usaha-usaha yang dapat dilakukan dalam mengoptimalkan inovasi Desa Digital di desa – desa di Kabupaten Bulukumba yaitu dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan tentang dasar – dasar dan pemanfaatan teknologi informasi sebagai acuan pengembangan masyarakat yang sangat dibutuhkan.

Tim pengabdian dari Departemen Teknik Informatika Universitas Hasanuddin akan melakukan pendekatan dengan metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA) untuk memberikan pemahaman mendalam tentang sistem informasi. Dalam penerapan PRA, masyarakat dipandang sebagai subjek, menempatkan instruktur sebagai orang dalam (*insider*), pemberdayaan dan keikutsertaan masyarakat dalam mengambil keputusan. Proses pelaksanaan PRA pada kegiatan pengabdian ini melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Analisis Masalah
Analisis masalah dilakukan dengan melihat dan mengamati segala aspek yang akan dikerjakan, antara lain sumber daya alam, masyarakat, seni, dan pariwisata.
- b. Perumusan masalah
Perumusan masalah adalah tahapan dimana hasil dari analisa masalah dirumuskan dan disepakati apa yang akan di berikan solusi untuk dilakukan pemecahan masalah.
- c. Identifikasi prioritas masalah
Mengurutkan permasalahan yang telah disepakati dari yang sangat penting dan sangat mendesak hingga penting dan mendesak untuk menentukan alur implementasi pemecahan masalah.
- d. Identifikasi pemecahan masalah
Memberikan solusi untuk masalah yang telah disepakati dan diberikan prioritas dalam implementasinya. Tahap ini menjadi sangat penting dikarenakan ini menjadi tahap penyusunan rencana kegiatan, rencana anggaran sampai pelaksanaannya dan dibuat dalam

bentuk dokumen administrasi yang akan dipertanggung jawabkan oleh pemerintah desa setempat.

e. Pemantauan kondisi dan evaluasi

Tahapan terakhir yaitu masukan dan saran selama pelaksanaan solusi masalah dan untuk meningkatkan perkembangan dan tercapainya Desa Digital.

3.2.1 Materi Kegiatan

Dalam pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan di Desa Tamaona, dilakukan juga pendataan sebagai alat untuk mengukur tingkat pengetahuan masyarakat terhadap dunia digital. Pendataan dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada masyarakat di Desa Tamaona yang mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Pertanyaan di dalam kuesioner dibagi menjadi dua bagian, yakni pertanyaan yang diajukan pra-kegiatan sosialisasi dan ada pula pertanyaan yang diajukan pasca kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Hal ini bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kemampuan literasi digital masyarakat.

Adapun sistem informasi yang akan disosialisasikan pada kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada tampilan *website* Desa Tamaona terdapat beberapa tampilan informasi yang dapat dilihat oleh pengunjung *website* ini. Gambar 2 ini adalah tampilan awal dari *website* Desa Tamaona terdapat beberapa menu seperti menu *Home* yang di dalamnya terdapat informasi umum dari Desa Tamaona, Profil Desa, Struktur Pemerintahan, Visi Misi, Lokasi Desa, halaman statistik data penduduk, galeri desa, dan terdapat juga beberapa foto yang menggambarkan kondisi dan potensi dari Desa Tamaona.



Gambar 2. Tampilan *Website* Desa Tamaona yang Disosialisasikan

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini mencakup survey awal dan identifikasi masalah mitra kemudian dilanjutkan dengan kegiatan inti pengabdian di Desa Tamaona, Kabupaten Bulukumba pada tanggal 22 Juli 2022. Permasalahan dari mitra Desa Tamaona kemudian dianalisis untuk menentukan konsep kegiatan sosialisasi dan pelatihan penggunaan sistem informasi desa untuk meningkatkan pengetahuan literasi digital warga sekaligus dapat digunakan oleh masyarakat setempat untuk mempromosikan profil dan potensi yang dimiliki oleh desa.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Dalam mendukung metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA) atau pendekatan secara partisipatif dalam memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat desa, pelaksana juga menggunakan pengukuran luaran kegiatan berupa kuesioner yang dilakukan dalam 2 tahap, yaitu:

1. Pra Test Pengujian ini digunakan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta serta pengalaman pengguna terkait literasi digital desa sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung
2. Pasca Test Digunakan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan peserta terkait pemahamannya dalam pemanfaatan teknologi berupa sistem informasi desa yang telah diperkenalkan pada sosialisasi.

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan sosialisasi telah dilaksanakan pada tanggal 22 Juli 2022. Kegiatan ini telah dikoordinasikan dengan aparat Desa Tamaona. Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan pembukaan berupa sambutan dari ketua tim Pengabdian Masyarakat Departemen Informatika kemudian dilanjutkan sambutan dari aparat Desa Tamaona sekaligus membuka kegiatan. Dilanjutkan dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan Desa Digital dan *website* Desa Tamaona seperti tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi *Website* di Kantor Desa Tamaona

4.1 Hasil Survei

Survei juga dilakukan selama kegiatan pengabdian masyarakat ini. Terdapat dua jenis survei dilakukan, yaitu pra sosialisasi (sebelum) dan pasca sosialisasi (setelah). Survei ini akan dianalisis untuk menentukan keberhasilan kegiatan ini dengan meminta tanggapan serta

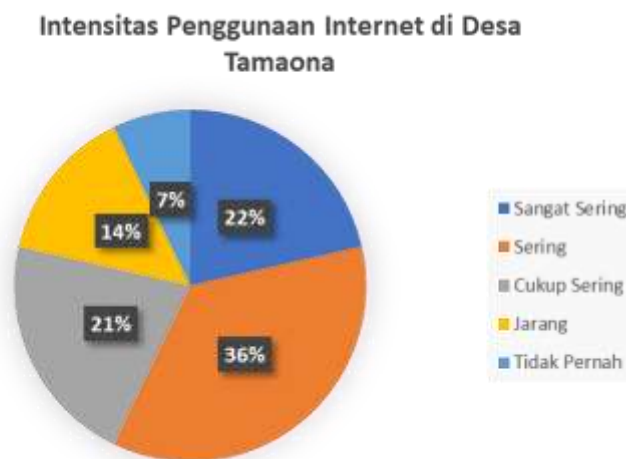
mengukur kepuasan masyarakat produktif 10 orang dan 4 perangkat desa tentang penggunaan *website* Desa Tamaona yang berlangsung selama sosialisasi. Instrumen yang digunakan reliabel, berisi pertanyaan yang jelas dan tidak ambigu tentang materi/objek yang akan dievaluasi dan berisi kemungkinan jawaban untuk responden mudah dipahami dan dipilih. Instrumen tunggal dapat penuh sekali untuk pra-sosialisasi dan sekali untuk pasca-sosialisasi per responden yang berhak bahwa data dan informasi yang diterima adalah *valid*. Data diproses melalui metode deskriptif. Serta analisis untuk menggambarkan distribusi data dan tren data sehingga berguna untuk pengambilan keputusan. Kepuasan masyarakat diukur pada dengan skala satu sampai lima pada setiap survei.

4.1.1 Intensitas Penggunaan Internet di Desa Tamaona

Berdasarkan hasil pendataan yang dilakukan kepada masyarakat yang hadir pada sosialisasi, sebagian besar masyarakat di Desa Tamaona sudah menggunakan internet. Sebanyak 36% masyarakat di Desa Tamaona sudah sering menggunakan internet di dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Namun masih terdapat kurang lebih 7% masyarakat Desa Tamaona yang belum menggunakan internet Gambar 4 dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Survei Intensitas Penggunaan Internet di Desa Tamaona

Pertanyaan	Sangat Sering	Sering	Cukup Sering	Jarang	Tidak Pernah
Seberapa sering Anda mengakses internet di desa anda ?	3	5	3	2	1



Gambar 4. Persentase Tingkat Intensitas Penggunaan Internet di Desa Tamaona

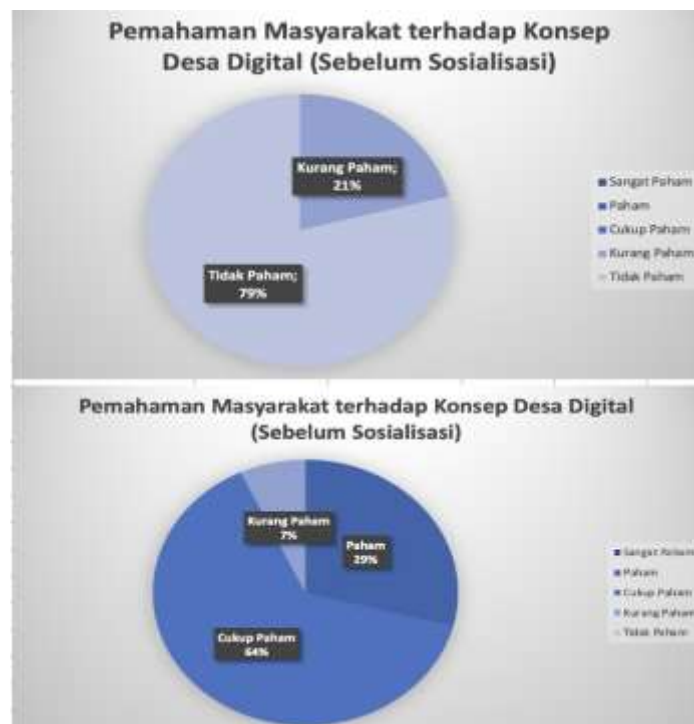
4.1.2 Pemahaman Masyarakat Terkait Konsep Desa Digital

Terkait dengan pemahaman masyarakat dengan konsep Digital Desa, sebelum dilakukan sosialisasi dan pelatihan sebagian besar masyarakat masih belum memahami dengan konsep tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan data kuesioner pada Gambar 5 dan Tabel 2 yang menunjukkan bahwa sebanyak 79% masyarakat belum memahami konsep Desa Digital. Namun setelah dilakukan sosialisasi dan pelatihan, presentasi masyarakat yang cukup paham meningkat

menjadi 64% dan masyarakat yang sudah paham mencapai 29%. Berikut diagram hasil kuesioner yang telah dikumpulkan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 2. Hasil Survei Pemahaman Masyarakat Terkait Konsep Desa Digital

	Sangat Paham	Paham	Cukup Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
Seberapa paham Anda mengenai konsep Digital Desa ? (Pra)	0	0	0	3	11
	Sangat Paham	Paham	Cukup Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
Seberapa paham Anda mengenai konsep Digital Desa ? (Pasca)	0	4	9	1	0



Gambar 5. Persentase Tingkat Pemahaman Masyarakat di Desa Tamaona terhadap Konsep Desa Digital Sebelum Sosialisasi dan Setelah Sosialisasi

4.1.3 Kemudahan Masyarakat dalam Mengakses Informasi Terkait Desa Tamaona

Setelah mengetahui tingkat pemahaman masyarakat terhadap konsep Desa Digital, kemudian dilakukan pendataan terkait tingkat kemudahan masyarakat dalam mengakses informasi terkait Desa Tamaona. Berdasarkan hasil pendataan yang ditunjukkan pada Gambar 6a dan Tabel 3, sebelum dilakukan sosialisasi dan pelatihan, data menunjukkan bahwa sebanyak 36% masyarakat merasa masih sangat sulit dan 29% masyarakat masih merasa sulit untuk memperoleh informasi terkait Desa Tamaona. Namun setelah dilakukan sosialisasi dan pelatihan terkait Konsep Desa Digital, sebanyak 36% masyarakat menjawab bahwa untuk mereka merasa lebih mudah untuk mengakses informasi terkait Desa tamaona dengan menggunakan konsep

Desa Digital. Berikut diagram hasil kuesioner yang telah dikumpulkan yang dapat dilihat pada Gambar 6b dan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Survei Kemudahan Masyarakat dalam Mengakses Informasi Terkait Desa Tamaona

Pertanyaan	Sangat Mudah	Mudah	Cukup Mudah	Sulit	Sangat Sulit
Seberapa mudah anda mengakses informasi terkait desa ? (Pra)	0	2	3	4	5
Pertanyaan	Sangat Mudah	Mudah	Cukup Mudah	Sulit	Sangat Sulit
Seberapa mudah anda mengakses informasi terkait desa ? (Pasca)	4	5	4	1	0



(a)



(b)

Gambar 6. Persentase Tingkat Aksesibilitas Informasi di Desa Tamaona. a) Sebelum Dilakukan Sosialisasi/Pelatihan, b) Setelah Sosialisasi/Pelatihan

4.1.4 Pentingnya Keberadaan Website Profil Desa bagi Masyarakat Desa Tamaona

Dalam sosialisasi dan pelatihan *Website* Desa Tamaona, dilakukan pula pendataan terkait peranan *website* profil desa bagi masyarakat Desa Tamaona yang tertuang dalam salah satu pertanyaan di kuesioner. Peranan *website* tersebut dinilai oleh masyarakat dengan menggunakan skala sangat penting hingga tidak penting seperti ditunjukkan pada Gambar 7 dan Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Survei Pentingnya Keberadaan *Website* untuk Desa Tamaona

Pertanyaan	Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Kurang Penting	Tidak Penting
Menurut Anda, seberapa penting keberadaan <i>website</i> untuk Desa Tamaona	5	4	4	1	0



Gambar 7. Peranan *Website* Profil Desa bagi Masyarakat di Desa Tamaona

Berdasarkan diagram diatas, maka dapat dilihat bahwa 36% masyarakat di Desa Tamaona menganggap bahwa *website* profil desa dianggap sangat penting , 28% masyarakat menganggap penting, 29% masyarakat menganggap cukup penting, 7% menganggap kurang penting, dan 0% menganggap tidak penting. Hal ini menunjukkan keberadaan *website* profil desa Tamaona dianggap penting atau perlu oleh sebagian besar masyarakat Produktif Desa Tamaona dalam rangka pengembangan lingkungan desa, yang secara tidak langsung juga ikut memudahkan urusan masyarakat kedepannya dalam mempromosikan beberapa hasil unggul mereka seperti penghasil gula aren.

5. Kesimpulan

Konsep Desa Digital merupakan suatu konsep inovasi untuk memudahkan masyarakat Desa Tamaona, dan juga masyarakat umum untuk lebih mengenali Desa Tamaona. Hal ini telah dibuktikan dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kemampuan literasi masyarakat terhadap konsep Desa Digital Desa Tamaona. Hasil survey menjadi tolak ukur untuk melihat perbandingan kemampuan literasi masyarakat terhadap konsep Desa Digital. Hasil ini juga menunjukkan bahwa masyarakat Desa Tamaona memiliki potensi yang cukup untuk pengembangan Desa Digital, yakni dilihat dari intensitas penggunaan internet oleh masyarakat yang sudah tinggi. Adanya sosialisasi tersebut yang kemudian membuat sebagian masyarakat Desa Tamaona mulai memahami konsep Desa Digital dan juga merasa perlu adanya *website* yang bisa mengakomodir informasi Desa Tamaona sehingga bisa diakses oleh siapapun.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS tahun 2022, Kepala Desa dan Staf Desa Tamaona yang telah mengizinkan dan membantu terselenggaranya pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Chambers, R., (1994). The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal. *World development*, 22(7): 953—969.
- Fakhri, F., (2019). *Menkominfo: 82,36% Desa sudah terhubung ke internet 4G*. Terdapat pada laman <https://techno.okezone.com/read/2019/03/30/54/2037091/menkominfo-82-36-desasudahterhubung-ke-internet-4g> . Diakses pada tanggal 16 Januari 2021.
- Mueller, J. G., Assanou, I. H. B., and Guimbo, I., & Almedom, A. M., (2010). Evaluating Rapid Participatory Rural Appraisal as an Assessment of Ethnoecological Knowledge and Local Biodiversity Patterns. *Conservation Biology*, 24(1): 140–150.
- Nugroho, L. and Nugraha, E., (2020). The Role of Islamic Banking and E-Commerce for The Development of Micro, Small, and Medium Entrepreneur Businesses. *Business, Economics and Management Research Journal - BEMAREJ*, 3(1), pp. 11–24.
- Rustam, M. and Abdurahman, J., (2017). Internet dan Penggunaannya (Survei di Kalangan Masyarakat Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan) Internet and Uses (Survey Among the People of Takalar Town, South Sulawesi Province). *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 21(1).
- Rochdyanto and Saiful, (2000). Langkah-langkah Pelaksanaan Metode PRA. Makalah ToT PKPI. Yogyakarta.
- Simpson, J. E., (2020). Twenty-first Century Contact: The Use of Mobile Communication Devices and The Internet by Young People in Care. *Adoption and Fostering*, 44(1). pp. 6–19. doi: 10.1177/0308575920906100.
- Sugandi, Y. B. W., Paturusi, S. A., and Wiranatha, A., (2020). Community Based Homestay Management in The Village Tourism of Tete Batu. Lombok. *E-Journal of Tourism*. 7(2), 369-383.
- Wijaya, E., Anggraeni, R., Bachri, R., (2013). Desa Digital : Peluang untuk Mengoptimalkan Penyebarluasan Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia. *J. Din. Huk.* 13, 75– 88.

Zerrer, N. and Sept, A., (2020). Smart Villagers as Actors of Digital Social Innovation in Rural Areas. *Urban Planning*. 5(4),pp. 78–88. doi: 10.17645/up.v5i4.3183.

Sosialisasi Mitigasi Bencana Banjir dengan Melibatkan Peran Serta Masyarakat di Pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo

Mukti Ali^{*}, Sri Aliah Ekawati, Arifuddin Akil, Mimi Arifin, Ihsan, Wiwik Wahidah Osman, Yashinta K. Dewi, Abdul Rachman, Isfa Sastrawati, Marly Valenti P, Venny Veronica N, Laode Muh. Asfan Mujahid, Gafar Lakatupa, Sri Wahyuni, Jayanti Mandasari, Suci Anugrah Yanti, Dewa Sagita Alfadin N, Muh. Fachrul Razy, Masfirah Sriwulandari

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
mukti_ali93@yahoo.com*

Abstrak

Pesisir Danau Tempe yang terletak di Kelurahan Watallipue Kabupaten Wajo merupakan salah satu kawasan permukiman rawan banjir. Bencana banjir yang terjadi di daerah pesisir Danau Tempe menyebabkan munculnya berbagai permasalahan baik dari aspek fisik maupun non fisik. Banjir di Kelurahan Watallipue terjadi hampir setiap tahun yang disebabkan meluapnya air Danau Tempe dan sungai-sungai di sekitarnya dengan ketinggian beragam mulai dari 1 meter hingga 5 meter. Berdasarkan observasi lapangan, 100% masyarakat pesisir Danau Tempe pernah terdampak bencana banjir. Pada saat terjadinya banjir, masyarakat yang bermukim di radius 50-100 meter dari tepi sungai dievakuasi ke tempat yang aman karena banjir mencapai ketinggian 5-6 meter. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk melakukan sosialisasi mitigasi bencana banjir dengan melibatkan peran serta masyarakat. Metode pelaksanaan berupa pengabdian masyarakat. Teknik pengumpulan data yaitu observasi, dokumentasi dan wawancara. Adapun teknik analisis data yaitu deskriptif kualitatif dan spasial. sebagai langkah awal, dilakukan wawancara dan penyebaran kuesioner terhadap 56 responden untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap mitigasi bencana banjir. Wawancara awal menunjukkan hanya 23 dari 56 masyarakat yang mengetahui upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi dampak bencana banjir. Selain itu, hanya terdapat 12 orang yang mengetahui pentingnya rambu-rambu, jalur evakuasi dan tempat evakuasi sementara. Berdasarkan kondisi tersebut dilakukan sosialisasi berupa FGD terkait konsep mitigasi bencana dengan melibatkan masyarakat. Bentuk dari implementasi konsep tersebut adalah masyarakat berperan dalam penentuan jalur evakuasi saat terjadinya banjir, penentuan titik evakuasi di kawasan sekitar tempat tinggal serta menyusun upaya mengurangi risiko terjadinya banjir di kawasan pesisir Danau Tempe. Masyarakat menyampaikan dengan aktif dalam diskusi serta besar harapan masyarakat akan bantuan pemerintah dalam upaya mitigasi bencana banjir di pesisir Danau Tempe. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan meningkatnya pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana banjir. Hasil *pasca-test* menunjukkan 56 responden (100%) telah memahami upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi dampak bencana banjir dan pentingnya disediakan rambu-rambu, jalur evakuasi serta tempat evakuasi sementara.

Kata Kunci: Banjir; Danau Tempe; Mitigasi; Pesisir; Wajo.

Abstract

The coastal of Lake Tempe is located in Watallipue Village, Wajo Regency, which is one of the flood-prone residential areas. The flood disaster that occurred in the coastal area of Lake Tempe caused various problems to arise both from physical and non-physical aspects. Flooding in Watallipue Village occurs almost every year due to the overflow of Lake Tempe and surrounding rivers with heights ranging from 1 meter to 5 meters. Based on field observations, 100% of the coastal communities of Lake Tempe have been affected by floods. At the time of the flood, people living in a radius of 50-100 meters from the river bank were evacuated to a safe place because the flood reached a height of 5-6 meters. The purpose of this community service activity is to socialize flood disaster mitigation by involving community participation. The implementation method is in the form of community service. Data collection techniques are observation, documentation and interviews. The data analysis techniques are descriptive, qualitative and spatial. As a first step, interviews and questionnaires were distributed to 56 respondents to determine the level of understanding of flood mitigation. Initial interviews showed only 23 of the 56 communities knew of the efforts that could be made in mitigating the impact of flooding. In addition, there are only 12 people who know the importance of signs, evacuation routes and temporary evacuation sites. Based on these conditions, socialization was carried

out in the form of FGDs related to the concept of disaster mitigation by involving the community. The form of implementation of this concept is that the community plays a role in determining evacuation routes during floods, determining evacuation points in the area around the residence and compiling efforts to reduce the risk of flooding in the coastal area of Lake Tempe. The community conveyed that they were active in discussions and had high hopes for the government's assistance in efforts to mitigate flood disasters on the shores of Lake Tempe. The results of this activity show an increase in public understanding of flood mitigation. The post-test results showed that 56 respondents (100%) understood the efforts that can be made in reducing the impact of flood disasters and the importance of providing signs, evacuation routes and temporary evacuation sites.

Keywords: Flood; Tempe Lake; Mitigation; Coastal; Wajo.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang secara geografis beriklim tropis dengan kelembapan yang cukup tinggi pada hampir seluruh wilayah di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi setiap kali musim penghujan terjadi. Kondisi ini akan memberikan dampak bagi suatu wilayah baik itu hal positif maupun negatif. Salah satu dampak positif yang didapatkan yaitu bertumbuhnya tanaman-tanaman dan mendukung potensi sumber daya alam. Curah hujan yang tinggi juga akan berdampak negatif seperti terjadinya bencana banjir. Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% di antara bencana alam yang lain. Banjir merupakan peristiwa yang terjadi ketika tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi (Santoso, 2019).

Menurut Irwan (2018), adapun faktor-faktor penyebab terjadinya banjir, yaitu yang disebabkan oleh aktivitas manusia, kondisi alam yang bersifat tetap (statis), dan peristiwa alam yang bersifat dinamis. Selain itu, banjir juga dapat terjadi akibat limpasan air permukaan yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran seperti drainase atau badan air. Adapun lima faktor penyebab terjadinya banjir di Indonesia antara lain faktor penghujan, faktor rusaknya retensi Daerah Aliran Sungai (DAS), faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor pendangkalan sungai, dan faktor kesalahan tata wilayah dan pembangunan sarana dan prasarana (Hermon, 2012 dalam Azzam, 2021). Salah satu daerah di Indonesia yang rawan banjir pada waktu musim penghujan adalah Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan.

Bencana banjir yang terjadi di daerah Danau Tempe Kabupaten Wajo menyebabkan munculnya berbagai macam permasalahan baik dari aspek fisik maupun non fisik. Salah satu permasalahan rutinitas banjir adalah genangan air, yang disebabkan oleh meluapnya Danau Tempe akibat sedimentasi dari daerah hulu sungai Walanae, sungai Bila, sungai Belokka, sungai Batu-batu dan sungai Lawo yang kemudian bermuara di Danau Tempe. Kondisi pendangkalan serta topografi wilayah disekitarnya yang merupakan dataran rendah menjadikan kawasan sekitar Danau Tempe rawan terhadap ancaman bencana banjir. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif mitigasi bencana berbasis pada Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan melibatkan peran serta masyarakat di sekitar Danau Tempe.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimaksudkan sebagai upaya kemitraan untuk Sosialisasi Mitigasi Bencana Banjir dengan Melibatkan Peran Serta Masyarakat di Pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo. Untuk itu, target luaran yang direncanakan dalam kegiatan ini adalah masyarakat terlibat secara langsung dalam program

sosialisasi agar masyarakat mengetahui bagaimana mencegah dan meminimalisir dampak terjadinya bencana banjir di lingkungan sekitar Danau Tempe.

2. Latar Belakang

Danau Tempe secara topografi dan hidrologi tidak terpisah dari 2 (dua) danau di sekitarnya yaitu Danau Sidenreng dan Danau Buaya yang mempunyai daerah pengaliran sungai seluas 6.138 Km², secara kliminologi dan ekologi, danau ini termasuk tipe danau entropies, yaitu berbentuk cawan yang sangat datar dengan karakteristik tersedianya lahan pasang surut luas di sekitar danau. Fluktuasi ketinggian air pada saat banjir mencapai sekitar dua sampai empat meter, sementara kedalaman danau hanya lima sampai tujuh meter. Banjir oleh kiriman dari daerah sekitarnya, yang sungainya bermuara ke Danau Tempe, sedangkan saluran pembuangan hanya satu yaitu sungai Cendranæ yang bermuara di Teluk Bone.

Di Danau Tempe terdapat sembilan sungai yang mengalir dari berbagai daerah. Dari ke-semilan danau sungai yang masuk ke danau terdapat delapan sungai yang mengalirkan air dari berbagai daerah masuk ke Danau Tempe. Untuk satu sungai lainnya merupakan sungai yang mengalirkan air keluar dari danau menuju Teluk Bone. Banyaknya sungai di berbagai daerah sekitar Danau Tempe yang masuk ke danau akan mengakibatkan danau meluap bila terjadi hujan deras di daerah hulu sungai. Meluapnya Danau Tempe terkadang tidak disebabkan hujan yang terjadi di Kabupaten Wajo melainkan hujan deras yang terjadi pada hulu sungai di berbagai daerah sekitar Danau Tempe dari tahun ke tahun terus mengalami pendangkalan yang disebabkan oleh sedimentasi pada dasar danau Tempe. Sedimentasi disebabkan oleh terbawanya material tanah dan pasir oleh air akibat gundulnya hutan di bagian hulu. Pada musim penghujan Kabupaten Wajo utamanya Kecamatan Tempe mengalami intensitas hujan yang cukup tinggi. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan jumlah air yang ditampung Danau Tempe meningkat. Peningkatan volume air di danau menyebabkan luapan ke daerah sekitarnya termasuk Kecamatan Tempe yang berbatasan langsung Danau Tempe.

2.1 Banjir

Banjir merupakan peristiwa dimana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Banjir merupakan salah satu peristiwa bencana alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi dan menjadi genangan pada daerah rendah. Menurut Nurjannah dkk (2011) banjir merupakan limpasan air dimana limpasan air ini melebihi tinggi dari muka air normal sehingga melimpas dari palung sungai yang menyebabkan sebuah genangan pada lahan yang rendah di sisi sungai. Dampak dari banjir bukan hanya berdampak pada kerugian harta benda dan nyawa, tetapi dampak dari banjir juga dapat berdampak pada perekonomian.

Banjir bisa terjadi karena curah hujan yang tinggi, luapan dari sungai, tanggul sungai yang jebol, luapan air laut pasang, tersumbatnya drainase atau bendungan yang runtuh (Raziqin, dkk, 2017 dalam Rahmania, 2021). Banjir berkembang menjadi bencana jika sudah mengganggu kehidupan manusia bahkan mengancam keselamatannya. Besarnya banjir tergantung kepada beberapa faktor, diantaranya kondisi-kondisi tanah seperti kelembaban tanah, vegetasi, perubahan suhu/musim, keadaan permukaan tanah yang tertutup rapat oleh bangunan/batu bata, blok-blok semen, beton,

pemukiman/perumahan dan hilangnya kawasan-kawasan tangkapan air/alih fungsi lahan (Asdak, 2004).

Menurut Sebastian (2008), terdapat dua kategori penyebab banjir, yaitu akibat alami dan akibat aktivitas manusia. Kejadian bencana banjir tersebut sangat dipengaruhi oleh faktor alam berupa curah hujan yang di atas normal sebagai salah satu dampak perubahan iklim. Di samping itu, faktor ulah manusia juga berperan penting seperti penggunaan lahan yang tidak tepat (pemukiman di daerah bantaran sungai, di daerah resapan, penggundulan hutan, dan sebagainya), pembuangan sampah ke dalam sungai, pembangunan pemukiman di daerah dataran banjir dan sebagainya (Prawesthi, 2013). Menurut Putra (2017) terdapat beberapa parameter yang bisa digunakan sebagai penentu kawasan rawan banjir, antara lain curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan elevasi. Penyebab umum terjadinya banjir diakibatkan oleh faktor cuaca, yaitu curah hujan. Curah hujan dengan intensitas yang tinggi yang terjadi pada waktu yang pendek biasanya merupakan penyebab utama banjir.

2.2 Mitigasi Bencana Banjir

Mitigasi bencana merupakan istilah yang biasanya digunakan untuk menunjuk pada semua tindakan untuk mengurangi sebuah dampak dari satu bencana yang dapat dilakukan sebelum bencana terjadi, termasuk kesiapan dan tindakan-tindakan yang akan dilakukan sebagai bentuk pengurangan resiko jangka panjang. Mitigasi bencana mencakup baik perencanaan dan pelaksanaan tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko-resiko yang terkait bahaya-bahaya karena ulah manusia maupun bahaya alam yang sudah diketahui (Maryani, 2008).

Nia Ambarwati (2019) menyatakan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana banjir adalah membantu masyarakat dalam membentuk dan merencanakan tindakan apa saja yang dilakukan ketika banjir.

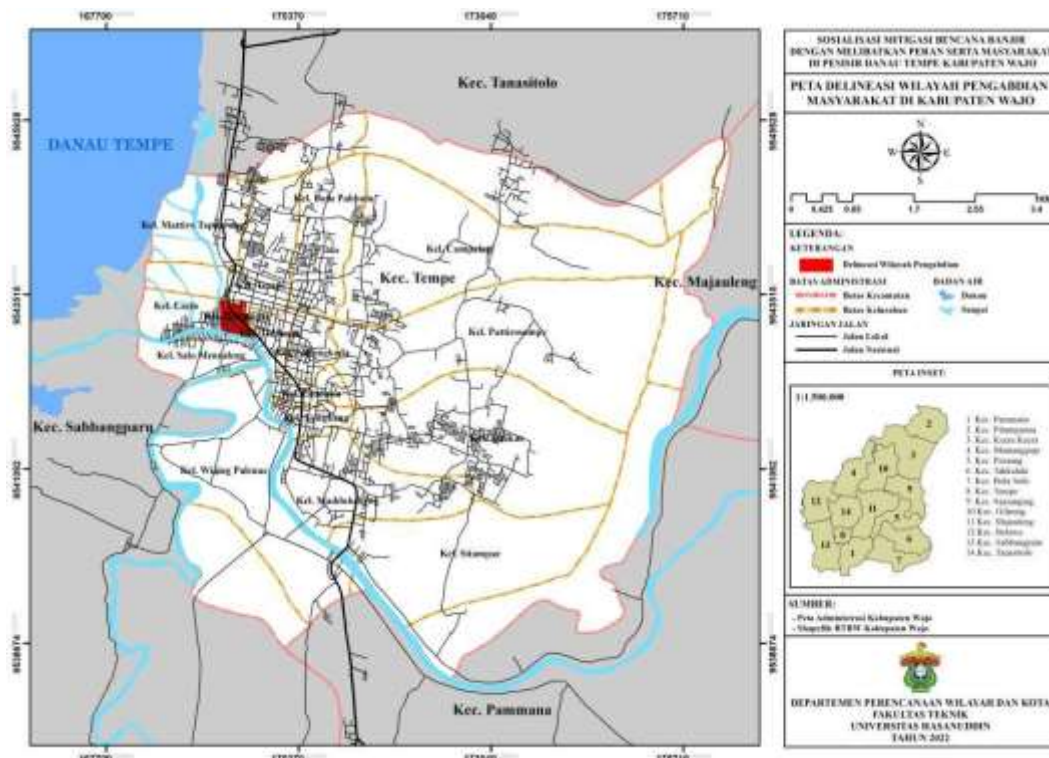
Mitigasi bencana banjir ini dapat dilakukan baik dengan pembangunan secara fisik (struktural) maupun peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana (non-struktural). Metode struktural ada dua jenis yaitu Perbaikan dan pengaturan sistem sungai yang meliputi sistem jaringan sungai, normalisasi sungai, perlindungan tanggul, tanggul banjir, sudetan (*short cut*) dan *floodway*; dan Pembangunan pengendali banjir yang meliputi bendungan (dam), kolam retensi, pembuatan *check dam* (penangkap sedimen), bangunan pengurang kemiringan sungai, *groundsill*, *retarding* basin dan pembuatan polder. Sedangkan metode non struktural adalah pengelolaan Daerah Aliran Sungai, yaitu pengaturan tata guna lahan, pengendalian erosi, peramalan banjir, peran serta masyarakat, *law enforcement*, dsb. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai berhubungan erat dengan peraturan, pelaksanaan dan pelatihan. Kegiatan penggunaan lahan dimaksudkan untuk menghemat dan menyimpan air dan konservasi tanah.

Tindakan-tindakan non-struktural yang memerlukan perencanaan institusional seluruh kota meliputi: peningkatan *digital elevation model* (DEM) berbasis *real-time*, prakiraan banjir dan peringatan, dan perencanaan penggunaan lahan, termasuk zonasi banjir. Langkah-langkah mitigasi kerusakan banjir lainnya yang dilakukan oleh individu, kelompok dan organisasi seperti penyediaan layanan darurat dan tempat penampungan, pemeriksaan banjir, evakuasi banjir dan rehabilitasi pasca banjir. Secara kolektif, langkah-langkah ini secara signifikan mengurangi kerusakan banjir.

2.3 Permasalahan Mitra

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di pesisir Kabupaten Wajo tepatnya di Kelurahan Watallipue, Kecamatan Tempe, Kabupaten Wajo. Adapun pemilihan lokasi kegiatan pengabdian didasari atas riwayat terjadinya bencana banjir serta kajian yang dilakukan dengan hasil kerentanan wilayah pesisir Danau Tempe terhadap bencana banjir. Kajian awal dilakukan dengan analisis faktor-faktor penyebab terjadinya banjir di lokasi kegiatan serta melakukan deliniasi atau memberikan batasan lokasi kegiatan berdasarkan dampak dari bencana banjir yang terjadi di wilayah pesisir Kabupaten Wajo khususnya Kawasan sekitar Danau Tempe. Kondisi pendangkalan serta topografi wilayah disekitarnya yang merupakan dataran rendah menjadikan kawasan sekitar Danau Tempe rawan terhadap ancaman bencana banjir. Hal ini disebabkan karena sebagian besar kondisi topografinya merupakan daerah dataran rendah, dibandingkan dengan Kabupaten Soppeng dan Sidrap. (Parandangi dkk, 2020). Adapun lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Peta Lokasi Pengabdian



3. Metode

3.1 Target Capaian

Dalam pelaksanaan kegiatan ini ditargetkan agar masyarakat mengetahui terkait penyebab banjir yang terjadi serta mengetahui bagaimana konsep mitigasi bencana banjir yang tepat sesuai dengan karakteristik lokasi pengabdian masyarakat. Konsep mitigasi bencana mengacu pada Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 10 Tahun 2014.

a. Solusi yang Ditawarkan dan Luarannya

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Permasalahan	Pemecah Masalah	Target Luaran
Persoalan non fisik	Sosialisasi terkait mitigasi banjir kepada masyarakat dan perencanaan konsep/arahan terkait mitigasi banjir. Dengan tujuan mengenalkan secara dini terkait mitigasi bencana banjir yang melibatkan peran aktif masyarakat meliputi pra, saat dan pasca bencana.	Rekomendasi konsep/arahan terkait mitigasi banjir di Kabupaten Wajo.
Persoalan fisik	Perencanaan sarana dan prasarana terkait mitigasi bencana banjir. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas daerah evakuasi bencana banjir di Kabupaten Wajo.	Rekomendasi konsep/arahan terkait mitigasi banjir di Kabupaten Wajo.

b. Rencana Target Luaran Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Rekomendasi konsep/arahan terkait mitigasi banjir di Kabupaten Wajo. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang arti pentingnya rencana mitigasi bencana dalam hal ini banjir untuk meminimalisir dampak kerugian yang terjadi baik kerugian harta benda maupun korban jiwa. Selain itu diharapkan terbentuk kesadaran dan peran aktif berbagai pihak termasuk masyarakat di pesisir Danau Tempe untuk ikut berpartisipasi dalam upaya mitigasi banjir.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di pesisir Kelurahan Watallipue Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo. Kegiatan ini dihadiri oleh 30 peserta yang terdiri dari, tokoh masyarakat setempat, civitas akademik Departemen PWK UNHAS, dan mahasiswa. Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2022.

Materi sosialisasi berisi penjelasan tentang bentuk mitigasi bencana banjir di kawasan sekitar Danau Tempe. Adapun bentuk mitigasi yang akan disosialisasikan antara lain bentuk penanganan sebelum dan sesudah terjadinya bencana banjir dan penentuan kebutuhan sarana prasarana terkait penyediaan jalur evakuasi untuk mitigasi banjir di Pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo.

3.2.1 Pelaksanaan Kegiatan

Dalam melaksanakan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan beberapa tahapan kegiatan antara lain:

a. Langkah Pelaksanaan

Adapun kerangka tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat sebagai berikut.

Tabel 2. Kerangka Tahapan Pelaksanaan

Tahapan kegiatan	Keterangan
Survei Awal	1. Identifikasi karakteristik fisik kawasan 2. Identifikasi karakteristik non-fisik kawasan
Konsep	1. Pengusulan membuat konsep/bentuk mitigasi yang tepat dengan karakteristik serta kebutuhan lingkungan sekitar Danau Tempe
Sosialisasi	<i>Focus Group Discussion (FGD)</i> bersama masyarakat
Pelaksanaan	1. Tindak-lanjut penerapan arahan konsep 2. Pendampingan kepada kelompok masyarakat
Evaluasi	Pemanfaatan Hasil pelaksanaan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan beberapa pendekatan antara lain:

- a. Kuesioner;
- b. Survei rona awal; dan/atau
- c. Wawancara

Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan meliputi dua, yaitu *pre-test* dan *pasca-test*.

4. Hasil dan Diskusi

4.1. Pelaksanaan Sosialisasi Bersama dengan Masyarakat

Sebelum pelaksanaan sosialisasi dilakukan, tim dari Departemen PWK FT-UH melaksanakan survei kondisi eksisting di lokasi pengabdian masyarakat. Tujuan dari pelaksanaan survei dilakukan ialah untuk mendapatkan gambaran rona awal terkait lokasi kegiatan yang akan dijadikan bahan sosialisasi. Adapun pelaksanaan survei dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Survei Lokasi Pengabdian Masyarakat

- a. **Pre-Test**, dalam mengukur kondisi masyarakat sebelum dilaksanakan sosialisasi, dilakukan survei awal. Dalam survei awal diambil berdasarkan jumlah sampel 56 masyarakat yang bermukim di pesisir Danau Tempe. Adapun hasil dari survei rona awal yang meliputi metode kuesioner dan wawancara. Berdasarkan hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Respon Masyarakat Terkait Kondisi Banjir

No	Pertanyaan Kuesioner	Respon Masyarakat			Total
		Ya	Tidak	Ragu-ragu	
1	Pernah mengalami banjir di tempat tinggal	56	-	-	56
2	Mengungsi saat terjadi banjir	12	22	22	56
3	Pentingnya mengatasi banjir	56	-	-	56
4	Penyebab terjadinya banjir karena kelalaian masyarakat	6	50	-	56

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat dilihat persentase masyarakat yang terdampak bencana banjir di pesisir Danau Tempe ialah semua masyarakat yang bermukim dalam radius 250 meter dari tepi sungai. Saat terjadinya banjir sebagian masyarakat memilih mengungsi di tempat yang tidak terdampak dan sebagian masyarakat memilih tetap tinggal di rumah dengan menjalankan aktivitas sehari-hari dengan jembatan darurat yang sudah disiapkan. Berdasarkan hasil survei, masyarakat menilai sangat pentingnya upaya mengatasi banjir. Akan tetapi, kurangnya sosialisasi terkait upaya mitigasi bencana yang pernah dilakukan di lokasi terjadinya bencana.

Selanjutnya, dalam tahap *Pre-Test* ni, dilakukan wawancara dan penyebaran kuesioner untuk mengetahui pemahaman terkait mitigasi bencana banjir. Adapun hasil kuesioner tersebut disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *Pre-Test* Tingkat Pemahaman Masyarakat Terkait Mitigasi Bencana Banjir

No	Pertanyaan Kuesioner	Respon Masyarakat		Total
		Ya	Tidak	
1	Mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak bencana banjir	23	33	56
2	Mengetahui rambu-rambu jalur evakuasi	12	44	56
3	Mengetahui jalur evakuasi serta tempat evakuasi sementara	12	44	56

Berdasarkan Tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Danau Tempe belum mengetahui mitigasi bencana banjir. Hasil persentase menunjukkan hanya 23 dari 56 masyarakat yang mengetahui upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi dampak bencana banjir. Selain itu, hanya terdapat 12 orang yang mengetahui rambu-rambu, jalur evakuasi dan tempat evakuasi sementara.

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, dilakukan sosialisasi yang dilaksanakan dalam bentuk *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan tokoh masyarakat, aparat kelurahan dan civitas akademika Departemen PWK FT-UH. FGD yang dilakukan bertujuan memberikan gambaran konsep mitigasi bencana banjir, memetakan lokasi-lokasi yang tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana banjir dan lokasi evakuasi masyarakat saat terjadinya banjir di Kelurahan Watallipue. Keterlibatan masyarakat

sangat diperlukan untuk memberikan gambaran karakteristik lokasi yang terdampak bencana banjir.

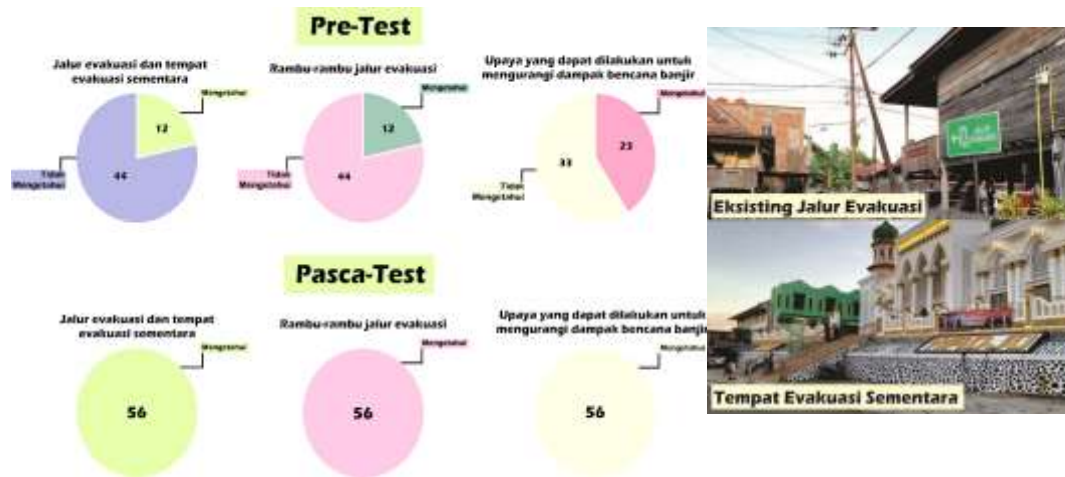
- b. **Pasca-Test**, dalam mengukur perubahan terhadap pengetahuan masyarakat, dilakukan dengan metode FGD di dalam pelaksanaan sosialisasi, hasil yang diperoleh bahwa Lokasi Kelurahan Watallipue terendam dengan beragam kedalaman mulai dari dua meter hingga lima meter yang dipetakan masyarakat berdasarkan jarak dari tepi sungai. Masyarakat memperjelas terkait durasi terendamnya wilayah permukiman ialah kisaran 3-4 bulan dengan masyarakat secara mandiri membuat jembatan darurat dari rumah ke jalan untuk beraktivitas sehari-hari. Berdasarkan data-data yang telah diberikan masyarakat, disusun beberapa konsep mitigasi yang tepat dengan karakteristik masyarakat serta karakteristik lokasi. Keterlibatan masyarakat secara langsung menyusun konsep mitigasi yang tepat dan efektif dilakukan saat terjadi banjir serta masyarakat menggambar peta jalur evakuasi berdasarkan kondisi akses jalan yang dapat dilalui saat terjadinya banjir.

Dengan keterlibatan masyarakat, diharapkan pemahaman serta informasi terkait upaya mitigasi bencana dapat tersampaikan ke masyarakat. Dalam hal ini masyarakat telah menentukan titik lokasi evakuasi dalam FGD yang dilakukan bersama tim PWK FT-UH. Berdasarkan hasil evaluasi pasca kegiatan sosialisasi dan FGD dilaksanakan, diperoleh hasil persentase pemahaman masyarakat terkait mitigasi bencana banjir dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pasca-Test Tingkat Pemahaman Masyarakat Terkait Mitigasi Bencana Banjir

No	Pertanyaan Kuesioner	Respon Masyarakat	
		Ya	Tidak
1	Mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak bencana banjir	56	-
2	Mengetahui rambu-rambu jalur evakuasi	56	-
3	Mengetahui jalur evakuasi serta tempat evakuasi sementara	56	-

Pemahaman masyarakat terkait mitigasi bencana banjir sesuai dengan pertanyaan yang diberikan setelah melakukan FGD terkait faktor-faktor terjadinya bencana serta dilanjutkan dengan diskusi upaya pencegahan yang pernah dilakukan masyarakat kemudian melakukan pemetaan lokasi yang terdampak banjir dan melakukan pemetaan terkait jalur serta tempat evakuasi sementara. Dapat dilihat pada Gambar 3 berikut terkait perbandingan antara pemahaman masyarakat pada *Pre-Test* dan *Pasca-Test*.



Gambar 3. Perbandingan Pemahaman Masyarakat saat *Pre-Test & Pasca-Test*

Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan agar masyarakat secara langsung menentukan hal-hal yang dianggap fundamental terkait mitigasi baik sebelum, saat terjadi maupun sesudah terjadinya bencana banjir. Adapun pelaksanaan kegiatan dan pasca sosialisasi yang dipublikasi melalui media cetak dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Pemetaan bersama Masyarakat Setempat



Gambar 5. Publikasi Media Cetak Terkait Kegiatan Pengabdian Masyarakat

4.2. *Konsep Mitigasi Bencana Banjir*

Mitigasi bencana banjir di kawasan pesisir Danau Tempe perlu memperhatikan standar-standar yang sesuai berdasarkan aturan terkait mitigasi bencana banjir di kawasan permukiman. Mitigasi banjir merupakan upaya atau hal-hal yang dilakukan untuk mengurangi resiko yang akan timbul akibat bencana banjir.

Mitigasi bencana banjir ini dapat dilakukan baik dengan pembangunan secara fisik (struktural) maupun peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana (non-struktural). Selain itu, dalam melakukan mitigasi banjir pada kawasan pesisir tersebut perlu memperhatikan prinsip mitigasi bencana banjir sesuai dengan Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 10 Tahun 2014, yaitu:

1. Harus menghindari kawasan rawan banjir;
2. Menghindari limpahan air;
3. Mengalihkan aliran banjir;
4. Pengendalian aliran air.

Berdasarkan permasalahan banjir di Danau Tempe yang ada dan juga ditambahkan dari hasil analisis kuesioner dan pengamatan langsung, maka konsep yang ditawarkan diantaranya yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural.

Banyaknya alih fungsi lahan dari hutan menjadi areal pertanian dan areal pertanian menjadi non pertanian akan menyebabkan berkurangnya daerah resapan di wilayah ini. Perubahan fungsi lahan ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan erosi yang membuat sedimentasi DAS akan meningkat dan menyebabkan kapasitas daya tampung air pada Danau Tempe makin berkurang. Penggundulan lahan untuk beralih fungsi menyebabkan lahan dengan vegetasi menjadi sangat sedikit sehingga ketika terjadi musim penghujan, banjir akan langsung menggenangi wilayah-wilayah yang ada di Kecamatan Tempe.

Solusi untuk mengatasi perubahan penggunaan lahan ini yaitu dengan membuat sumur resapan. Sumur resapan adalah sebuah teknologi sederhana yang berfungsi untuk menampung air di bawah tanah sekaligus untuk mengkonservasi air tanah sehingga dapat mengurangi akumulasi pencemaran air tanah akibat limpasan hujan. Sumur resapan ini juga berguna untuk mengurangi banjir dan genangan lokal. Selain itu, dalam menerapkan salah satu prinsip mitigasi banjir yaitu menghindari limpahan air, maka sumur resapan dapat menjadi alat yang dapat digunakan. Pembuatan sumur resapan dapat dibedakan berdasarkan jenis konstruksinya yaitu sumur resapan individu ataupun komunal.

Bencana banjir yang terus terjadi tiap tahunnya diakibatkan karena masing-masing sungai besar yang bermuara di Danau Tempe membawa erosi dan sedimen yang cukup banyak sehingga nantinya akan terjadinya pendangkalan dan mengurangi volume daya tampung air yang berada di Danau Tempe. Air yang tidak mampu lagi ditampung oleh Danau Tempe akhirnya meluap menjangkau hingga ke permukiman dan lahan masyarakat.

Untuk itu perencanaan/konsep yang ditawarkan yaitu DAS dan Danau tempe yang sudah dangkal akibat sedimentasi dan limbah masyarakat harus dilakukan pengerukan agar air yang ditampung oleh DAS dan Danau Tempe debitnya akan bertambah sehingga akan meminimalisir bencana banjir yang akan datang. Diperlukan juga

reboisasi kembali di sekitar aliran sungai dan Danau Tempe yang disebabkan alih fungsi lahan yang bertujuan menjaga keberlanjutan siklus hidrologi (Sebastian, 2008).

Selain itu, pembuatan kelompok rawan bencana juga dapat dilakukan sebagai upaya mitigasi terhadap bencana banjir yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat dalam penguatan ketahanan dan kapasitas mereka dalam menghadapi bencana banjir sehingga kerentanan dapat dikurangi. Selain itu, pembentukan kelompok rawan bencana juga dapat berfungsi sebagai penghubung atau perwakilan masyarakat dengan pemerintah maupun pihak swasta dalam melakukan musyawarah ataupun kerjasama untuk menentukan upaya penanggulangan bencana banjir yang sesuai dengan kondisi dan keadaan yang terdapat di Kecamatan Tempe. Kemudian, kelompok ini yang akan mengorganisir dengan cara memberikan informasi secara akurat kepada masyarakat untuk mengantisipasi bencana banjir sehingga terciptalah kesiapsiagaan di antara masyarakat.

Berdasarkan LIPI Unesco (2016), salah satu bentuk kesiapsiagaan yaitu dengan menyediakan sistem peringatan bencana seperti rambu-rambu. Rambu petunjuk bencana bertujuan untuk menjelaskan dan memberi petunjuk atau peringatan kepada setiap orang terhadap lokasi bencana. Rambu petunjuk bencana yang dimaksud seperti rambu tempat kumpul sementara, rambu tempat pengungsian, rambu lokasi posko, rambu tempat membuat api, rambu jalur evakuasi, serta papan penanda kejadian atau rawan bencana (Peraturan Kepala BNPB, 2015). Lokasi peletakan rambu-rambu sebaiknya diletakkan pada jalur evakuasi atau titik-titik strategis yang dapat dilihat oleh semua masyarakat

Sementara itu, tempat evakuasi sementara bagi masyarakat sangat penting saat bencana terjadi. Tempat evakuasi ini harus terlihat dengan mudah dan dapat dijangkau dari segala sudut oleh masyarakat. Maka dari itu, tempat evakuasi ini harus berada di ruang terbuka hijau atau tanah lapang. Pada kawasan tempat evakuasi ini juga harus tersedia fasilitas yang dapat menunjang kegiatan masyarakat seperti MCK, dapur sementara, ruang ibadah, dan posko kesehatan.

5. Kesimpulan

Sosialisasi mitigasi bencana banjir dengan melibatkan peran serta masyarakat di Pesisir Danau Tempe Kelurahan Watallipue Kabupaten Wajo yang dilakukan dengan pendekatan diskusi dan peninjauan langsung di lapangan menghasilkan luaran pemahaman kepada masyarakat tentang arti pentingnya rencana mitigasi bencana dalam hal ini banjir untuk meminimalisir dampak kerugian yang terjadi baik kerugian harta benda maupun korban jiwa. Selain itu diharapkan terbentuk kesadaran dan peran aktif berbagai pihak termasuk masyarakat di pesisir Danau Tempe untuk ikut berpartisipasi dalam upaya mitigasi banjir. Berdasarkan hasil survei dan pengolahan data dilakukan menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat tergolong kurang terkait mitigasi bencana banjir. Hal tersebut dilihat dari persentase masyarakat yang mengungsi saat terjadinya banjir adalah 20% dengan alasan masyarakat kurang pemahaman terkait jalur dan tempat evakuasi. Pasca dilakukan FGD masyarakat diikutsertakan dalam pemetaan lokasi banjir serta jalur dan tempat evakuasi sementara saat terjadinya banjir. Pemahaman masyarakat menunjukkan persentase sebesar 100% mengetahui jalur dan tempat evakuasi sementara serta mengetahui upaya yang dapat dilakukan sebelum, saat terjadi dan setelah terjadinya bencana banjir. Adapun hasil dari konsep atau upaya mitigasi yang dilakukan yaitu, pembuatan sumur resapan, perbaikan saluran di wilayah DAS atau Danau Tempe, rencana pembentukan

kelompok rawan bencana, dan penyediaan rambu dan tempat evakuasi di Pesisir Danau Tempe.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada masyarakat di pesisir Danau Tempe yang telah ikut berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi mitigasi bencana banjir. Ucapan terima kasih pula kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan hibah pengabdian masyarakat sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam group abdimas *waterfront* 2022.

Daftar Pustaka

- Ambarwati, N., (2019). Pengaruh Pelatihan Kebencanaan terhadap Pengetahuan Siswa dalam Menghadapi Bencana Banjir dan Tanah Longsor. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Asdak, C., (1995). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Azzam, A. M., (2021). Mitigasi Bencana Banjir dan Genangan Dalam Kawasan Perkembangan Permukiman di Kelurahan Berua Kota Makassar. Skripsi. Universitas Hasanuddin
- Hermon, D., (2012). *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Banjir, Longsor, Ekologi, Degradasi Lahan, Putting Beliung, Kekeringan*. Padang: UNP PRES.
- Irwan, (2018). Arahan Pemanfaatan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Bima Kecamatan Rasanae Timur. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- LIPI – UNESCO/ISDR, (2006). *Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Mengantisipasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami*. Deputi Ilmu Pengetahuan Kebumihan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Maryani, E., (2008). Model Sosialisasi Mitigasi pada Masyarakat Daerah Rawan Bencana di Jawa Barat. Bandung: Penelitian Hibah Dikti.
- Nurjanah, (2011). Manajemen Bencana. Bandung: Alfabeta.
- Parandangi, Afbiantir M. Lopa, Rita Tahir. Bakri, Bambang, (2020). “Penanganan Banjir pada Danau Tempe dengan Kolam Regulasi pada Inflow. Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE) Vol. 24.
- Peraturan Daerah Kabupaten Wajo Nomor 12 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Wajo. Tahun 2012
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 7 Tahun 2015. *Rambu dan Papan Informasi Bencana*.
- Peraturan Menteri Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2014. *Pedoman Mitigasi Bencana Alam Bidang Perumahan dan Kawasan Permukiman*.
- Prawesthi. A., D., (2013). Optimalisasi Potensi Lokal di Kawasan Rawan Banjir dalam Perencanaan Tempat Evakuasi Sementara (TES). Simposium Nasional RAPI XII Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putra. M. A., (2017). Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) untuk Menentukan Titik dan Rute Evakuasi. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Rahmania, (2021). Analisis Penyebab Bencana Alam Banjir yang Ada di Wilayah Indonesia. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.

- Razikin, P., Kumalawati, R., & Arisanty, D., (2017). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Persepsi Masyarakat di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 4(1).
- Santoso, Dian H., (2019). Penanggulangan Bencana banjir Berdasarkan Tingkat Kerentanan dengan Metode Ecodrainage Pada Ekosistem Karst di Dukuh Tunggu, Desa Girmulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. *Jurnal Geografi* 16(1)
- Sebastian, L., (2008). *Pendekatan Pencegahan dan Penanggulangan Banjir*. 8(2), 162-169. Palembang: Universitas Palembang.

Pengenalan Penanganan Limbah Domestik dengan *Takakura Composting Method* (TCM) pada Kelompok Karang Taruna di Desa Patampanua Kabupaten Soppeng

A. Dian Sry Rezki Natsir
Politeknik ATI Makassar
andidiansryrezki@atim.ac.id

Abstrak

Pengabdian Kepada Masyarakat merupakan salah satu tugas utama Tridharma sebagai seorang dosen. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah dilaksanakan pada minggu kedua bulan September 2021 dan bertempat di Desa Patampanua Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng. Kegiatan yang melibatkan perangkat desa dan anggota karang taruna ini dapat berjalan dengan baik dan memenuhi tujuan pelaksanaan kegiatan pengenalan pengolahan limbah domestik dengan metode *Takakura Composting Method* (TCM). Mitra diajarkan cara memilah limbah domestik yang dapat digunakan dalam TCM dan diajarkan pula teknik pengolahan limbah domestik dengan TCM pada skala rumah tangga. Metode pengukuran keberhasilan kegiatan dilakukan dengan pengukuran pengetahuan peserta menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata nilai hasil *pre-test* (6.00) yang diberikan sebelum diberikannya materi atau kegiatan pengenalan pengolahan limbah domestik dengan metode Takakura lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata *post-test* (18.00) responden. Peningkatan nilai rata-rata untuk kedua kelompok nilai responden ini menunjukkan dugaan awal bahwa responden mendapatkan peningkatan pengetahuan dari kegiatan ini. Hal ini pun didukung dengan hasil uji t berpasangan (*Paired t-Test*) (sig. 0.00) dimana hipotesis bahwa ada perbedaan rata-rata dari data *pre-test* dengan data *post-test* yang menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian materi pembelajaran pada peningkatan pemahaman responden.

Kata Kunci: Karang Taruna; Limbah Domestik; *Pre-Post Test*; Takakura; *T-Test*.

Abstract

Community Service is one of the primary responsibilities of a lecturer. This community service was held in the second week of September 2021 and is located in Patampanua Village, Mariorawa District, Soppeng Regency. Activities involving local government and Karang Taruna Group members have been carried out successfully and meet the objectives of implementing domestic waste treatment recognition activities with Takakura Composting Methods (TCM). Karang Taruna Group Members are taught how to sort domestic waste that can be used in TCM and are also taught domestic waste treatment techniques with TCM on a household scale. The method used to measure the program's impact was carried out using pre-test and post-test questionnaires to measure the participants' knowledge changes. The average value of pre-test results (6.00) given before giving material or introducing domestic waste treatment activities with the Takakura method is lower than the average post-test value (18.00) of respondents. This increase in average scores for both groups of respondents' values indicate an initial estimation that respondents gained increased knowledge from these activities. The argument is also supported by the results of the paired t-test (Sig. 0,00), where the hypothesis is that there is an average difference between pre-test data with post-test data. It shows that there is an influence on material giving and learning on improving the respondents' understanding.

Keywords: Karang Taruna; Domestic Waste; *Pre-Post Test*; Takakura; *T-Test*.

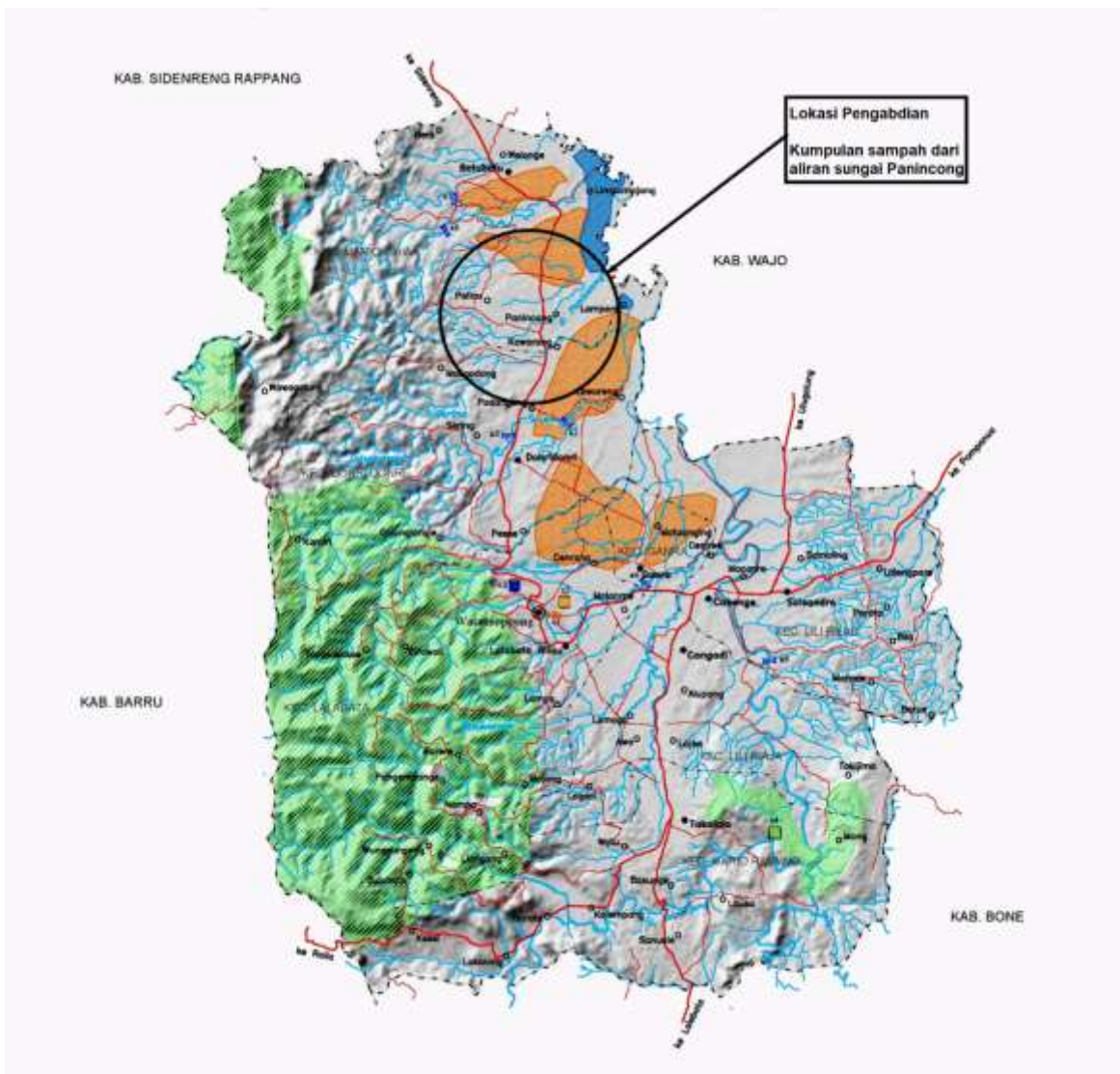
1. Pendahuluan

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Patampanua Kabupaten Soppeng, bekerja sama dengan mitra kelompok karang taruna. Permasalahan yang dihadapi adalah pengelolaan sampah perlu diupayakan dengan menggunakan pendekatan pengolahan limbah domestik secara

mandiri di setiap rumah warga dengan *Takakura Composting Method* (TCM) (Triyono, 2022 dan Roslan, dkk., 2021). Rumusan masalah dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: (1) Bagaimana cara memilah limbah domestik yang dapat digunakan dalam Metode Takakura; dan (2) Bagaimana teknik pengolahan limbah domestik Metode Takakura dengan skala Rumah Tangga.

2. Latar Belakang

Patampanua adalah salah satu desa di Kecamatan Mario Riawa, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan, Indonesia yang merupakan hasil pemekaran dari Desa Panincong. Berdasarkan data BPS (2016), Luas wilayah Desa Patampanua adalah 34 km² dengan jumlah penduduk 1998 jiwa. Sebagian besar profesi warga adalah Petani. Kondisi geografis Desa Patampanua adalah dataran dan perbukitan dengan ketinggian berkisar 50-560 meter di atas permukaan laut seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian di Desa Patampanua, Kecamatan Marioriaawa

Dalam penelitian Indriyanti (2019) menemukan pola genangan banjir sungai Panincong Kabupaten Soppeng berada di Desa Patampanua. Keberadaan bendungan Manre Angin di Tanpaning Desa Patampanua menjadikan daerah ini sebagai tempat berkumpulnya sampah khususnya limbah domestik dari aliran air yang berada disekitarnya (lingkaran pada Gambar 1). Selama ini sampah domestik hanya dialirkan ke selokan yang ada di perumahan warga dan berujung di aliran sungai. Sampah tersebut kurang mendapat perhatian dari pihak terkait sehingga sampah berkumpul dan mengalir ke bendungan. Belum ada pengolahan sampah secara tepat baik itu untuk proses daur ulang ataupun proses pemanfaatan sampah menjadi energi. Pengolahan limbah domestik tersebut yang tidak bijak akan membawa dampak buruk bagi warga desa Patampanua.

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Sampah berasal dari rumah tangga atau biasa juga disebut limbah domestik, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya (Firoh, 2021). Menurut Norhijah dkk. (2021), secara garis besar, limbah domestik dapat dibedakan menjadi: 1) Sampah organik/basah, Contoh: Sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, rempah-rempah atau sisa buah dan lain-lain yang dapat mengalami pembusukan secara alami. 2) Sampah anorganik/kering, Contoh : logam, besi, kaleng, plastik, karet, botol, dan lain-lain yang tidak dapat mengalami pembusukan secara alami.

Pembuangan sampah yang tidak diurus dengan baik, akan mengakibatkan masalah besar. Karena penumpukan sampah atau membuangnya sembarangan ke kawasan terbuka akan mengakibatkan pencemaran tanah yang juga akan berdampak ke saluran air tanah. Demikian juga pembakaran sampah akan mengakibatkan pencemaran udara, pembuangan sampah ke sungai akan mengakibatkan pencemaran air, tersumbatnya saluran air dan banjir (Linggi & Pawarangan, 2018).



Gambar 2. Lapisan Bahan pada Keranjang Takakuta

Keranjang Takakura merupakan satu metode pengolahan limbah domestik hasil penelitian seorang ahli bernama Mr. Koji Takakura dari Kitakyushu, Jepang. Pada awalnya Mr. Takakura

melakukan penelitian di Surabaya untuk mencari sistem pengolahan sampah organik yang cocok selama kurang lebih setahun (Oktariani dkk., 2022). Keranjang ini disebut masyarakat sebagai keranjang sakti karena kemampuannya mengolah sampah organik sangat baik. Keranjang sakti Takakura adalah suatu alat pengolahan sampah organik untuk skala rumah tangga, yang menarik dari keranjang Takakura adalah bentuknya yang praktis, bersih dan tidak berbau, sehingga sangat aman digunakan di rumah (Purwiningsih, 2022). Secara fisik, keranjang Takakura seperti keranjang sampah biasa tetapi memiliki lapisan-lapisan di dalamnya berupa bantal sekam, kompos jadi, lapisan kardus dan kain penutup seperti terlihat pada gambar 2.

3. Metode

Khalayak sasaran yang menjadi target kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini disebut sebagai Mitra Pengabdian Kepada Masyarakat. Mitra Pertama adalah Kelompok Karang Taruna Desa Patampanua. Mitra kedua adalah Warga Desa Patampanua Kabupaten Soppeng. Mitra Pertama dipilih karena Kelompok Karang Taruna adalah kelompok masyarakat yang memiliki kepedulian terhadap lingkungannya sehingga sangat tepat untuk dilakukan pendampingan dalam bentuk Penyuluhan dan Pelatihan Penggunaan *Takakura Composting Method (TCM)* atau dikenal umum dengan Metode Takakura untuk pengolahan sampah mandiri di masyarakat. Kondisi Pandemi juga memaksa kita untuk melakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam kondisi pembatasan interaksi sosial. Perwakilan Kelompok karang taruna dirasa cukup sebagai inisiator di masyarakat setelah program ini berjalan berkesinambungan dimasa yang akan datang.

Mitra kedua adalah warga Desa Patampanua sebagai target jangka panjang kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Diharapkan setelah melakukan penyuluhan dan pelatihan kepada mitra pertama (Kelompok karang taruna) maka pengetahuan dan keterampilan dalam pengolahan limbah domestik khususnya sampah organik dengan metode Takakura dapat dimiliki. Kelompok karang taruna selanjutnya dapat melakukan pelatihan yang sama kepada semua warga Desa Patampanua dalam mengolah sampahnya secara mandiri agar kegiatan ini akan terus berjalan secara berkelanjutan. Harapannya terbentuk masyarakat yang paham pengolahan sampah dan mandiri dalam pengolahan sampah untuk mewujudkan masyarakat yang sehat menuju Indonesia Sehat 2025.

Metoda yang dilakukan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah penyuluhan pengolahan sampah Metode Takakura kepada peserta yaitu Mitra Pertama (Kelompok Karang Taruna Desa Patampanua Kabupaten Soppeng). Kegiatan akan dilakukan dalam beberapa tahap kegiatan yaitu:

1. Pengukuran pemahaman mitra terhadap pengolahan sampah sebelum dilakukan kegiatan pengabdian (*Pre-Test*).
2. Kegiatan sosialisasi kepada mitra pertama (kelompok Karang Taruna Desa Patampanua) tentang Limbah Domestik.
3. Kegiatan sosialisasi kepada mitra pertama (kelompok Karang Taruna Desa Patampanua) tentang langkah-langkah pengolahan limbah domestik dengan metode takakura.
4. Pengukuran pemahaman mitra terhadap pengolahan sampah setelah dilakukan kegiatan pengabdian (*Post-Test*).

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran Pre-Test dan Post-Test kemudian diolah dengan menggunakan *Paired-Samples T-Test* untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari sebelum responden diberi perlakuan (presentasi materi) dengan setelah responden mendapatkan

perlakuan. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Nuryadi dkk. (2017) bahwa “Uji – t berpasangan (*paired t-test*) adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu individu (objek penelitian) dikenai 2 buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua”. Uji –t berpasangan ini digunakan dengan pertimbangan bahwa jumlah data yang diperoleh kurang dari 100 item dan datanya terdistribusi normal. Responden yang terlibat pada pengabdian ini adalah sebanyak 20 orang dan jumlah data sebanyak 40 item data dengan hasil *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

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

N O	SKOR <i>PRE-TEST</i>	SKOR <i>POST-TEST</i>
1	5	15
2	10	20
3	10	20
4	10	20
5	0	20
6	0	15
7	5	15
8	5	15
9	10	15
10	5	20
11	10	20
12	5	20
13	0	15
14	5	15
15	5	20
16	10	20
17	5	15
18	5	20
19	10	20
20	5	20

Ukuran keberhasilan kegiatan ini dapat dilihat dari perbedaan nilai hasil *pre-test* dan nilai hasil *post-test*. Kegiatan ini dapat dikatakan berhasil jika nilai *post-test* dari mitra lebih besar dari nilai *pre-test* mitra tersebut. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa dengan adanya kegiatan pengenalan pengolahan limbah domestik dengan metode Takakura dapat memberikan pengetahuan kepada mitra kelompok karang taruna yang dapat digunakannya dalam membantu masyarakat dalam mengelola lingkungannya.

4. Hasil dan Diskusi

Analisis hasil evaluasi yang dilakukan adalah *Pre-Post Test* dengan menggunakan kuesioner untuk mengukur pemahaman mitra terhadap metode pengolahan limbah domestik dengan Metode Takakura. Pertama, mitra akan diberikan pertanyaan dalam bentuk kuesioner sebelum

dilakukannya kegiatan sosialisasi (*pre-test*). Kedua, setelah mitra mendapatkan perlakuan berupa kegiatan sosialisasi materi terkait pengolahan limbah domestik dengan metode katakura, mitra akan diberikan lagi kuisisioner yang sama (*post-test*). Hasil dari kuisisioner tersebut kemudian diolah dengan menggunakan uji t berpasangan yang Nampak seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Statistik Simpel Berpasangan

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE-TEST	6.00	20	3.479	.778
	POST-TEST	18.00	20	2.513	.562

Pada Tabel 2 di atas menjelaskan bahwa nilai mean atau rata-rata untuk *pre-test* lebih rendah yaitu sebesar 6 poin. Sedangkan untuk nilai rata-rata *post-test* adalah sebesar 18 poin. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata total nilai atau jawaban benar pada kuisisioner *pre-test* lebih rendah daripada rata-rata total nilai responden pada *post-test* nya. Dari nilai rata-rata tersebut kita dapat menduga bahwa ada peningkatan pengetahuan responden dari sebelum dan setelah perlakuan atau materi pengabdian diberikan. Jumlah sampel/responden (N) untuk kedua kelompok (*pre-test* & *post-test*) masing-masing 20 responden yang menunjukkan bahwa tidak ada data yang hilang pada proses ini. Pada kolom standar deviasi, *pre-test* memiliki nilai sebesar 3,479 dan *post-test* sebesar 2,513. Nilai standar deviasi ini menunjukkan lebar rentang variasi datanya. Pada nilai *Standart Error Mean*, nilai *pre-test* dan *post-test* di bawah 1 yaitu 0,778 dan 0,562. nilai ini menunjukkan deviasi standar dari distribusi mean sampel yang diambil dari suatu populasi. Semakin kecil kesalahan standar, semakin mewakili sampel dari keseluruhan populasi.

Pengolahan data dengan menggunakan *t-test* bertujuan untuk membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan kepada kelompok responden memiliki pengaruh sehingga dapat memperlihatkan perbedaan kelompok data *pre-test* dan *post-test*. Perlakuan yang diberikan berupa materi pembelajaran tentang pengolahan limbah domestik dengan metode Takakura. Jika nilai *sig. 2 tailed* kurang dari 0.05 maka hipotesis ada perbedaan rata-rata dari data *pre-test* dengan data *post-test* (Nuryadi dkk., 2017).

Pada Tabel 3 di atas hasil uji t berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95% didapatkan nilai *sig. 2 tailed* untuk kedua kelompok (*pre-test* dan *post-test*) adalah kurang dari 0.05 yaitu sebesar 0.000. Hasil ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian materi pembelajaran pada peningkatan pemahaman responden.

Tabel 3. Paired Sample T-Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Tingkat Kepercayaan				
					Batas Bawah	Batas Atas			
Pair 1	Pre-test & Post-test	-12.000	3.403	.761	-13.593	-10.407	-15.771	19	.000

Dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini telah diterima manfaat mitra anggota karang taruna di Desa Patampanua Kabupaten Soppeng berupa pengetahuan dalam mempraktikkan pembuatan sampah Metode Takakura Skala Rumah Tangga. Mitra kedua yaitu masyarakat menjadi mengerti tentang jenis-jenis dan sumber-sumber sampah dan cara penanganannya. Masyarakat mampu memisahkan sampah organik dan anorganik pada skala rumah tangga. Masyarakat mampu mengolah sampah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk secara mandiri dan lingkungan warga menjadi lebih sehat dengan pengolahan sampah secara mandiri oleh warga di rumah masing-masing. Dokumentasi kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

5. Kesimpulan

Pengabdian kepada Masyarakat merupakan salah satu tugas utama sebagai seorang dosen khususnya di Politeknik ATI Makassar. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah dilaksanakan pada minggu kedua bulan September 2021 dan bertempat di Desa Patampanua Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng. Kegiatan awal yang direncanakan akan dilaksanakan pada bulan Agustus akhirnya dilaksanakan pada bulan September karena kondisi pandemi Covid-19. Kegiatan yang melibatkan perangkat desa dan anggota karang taruna ini dapat berjalan dengan baik dan memenuhi tujuan pelaksanaan kegiatan pengenalan pengolahan limbah domestik dengan metode Takakura.

Rata-rata nilai hasil *pre-test* yang diberikan sebelum diberikannya materi atau kegiatan pengenalan pengolahan limbah domestik dengan metode Takakura lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata *post-test* responden. Peningkatan nilai rata-rata untuk kedua kelompok nilai

responden ini menunjukkan dugaan awal bahwa responden mendapatkan peningkatan pengetahuan dari kegiatan ini. Hal ini pun didukung dengan hasil uji t berpasangan (*Paired t-Test*) dimana hipotesis bahwa ada perbedaan rata-rata dari data *pre-test* dengan data *post-test* yang menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian materi pembelajaran pada peningkatan pemahaman responden.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Politeknik ATI Makassar yang telah menyediakan bantuan Skema PkM, kepada mitra kelompok Karang Taruna dan warga Desa Patampanua, serta kepada seluruh tim yang tergabung dalam riset grup Jurusan Teknik Industri Agro Politeknik ATI Makassar.

Daftar Pustaka

- BPS, (2016). Kecamatan Mariorawa dalam Angka 2016, BPS Kabupaten Soppeng.
- Firoh, A. I., (2021). Kreatifitas Aksi Penetral Sampah Guna Menetralisasi Kadar Sampah pada TPA Pakusari Jember. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2), 96-105.
- Indriyanti, (2019). Analisis Genangan Banjir Sungai Paddangeng Kabupaten Soppeng. *Jurnal Teknik Hidro*. Vol. 12 No. 1.
- Linggi, R. A., dan Pawarangan, I., (2018). *Pengaruh Sampah Rumah Tangga Organik dan Non Organik terhadap Lingkungan*. Prosiding Semkaristek, 1(1).
- Norhijah, R., Nurmalasyiah, N., & Suriyani, E., (2018). *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berdasarkan (Pemilahan, Pengumpulan dan Pengangkutan Dari TPS Ke TPA Perbup No 89 Tahun 2017) di Desa Baruh Panyambaran Kecamatan Halong Kabupaten Balangan*. JAPB, 1(2), 611-626.
- Nuryadi, N., Astuti, T.D., Sri Utami, E. and Budiantara, M., (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media, Yogyakarta.
- Oktariani, P., Kumalasari, O. W., & Kurniawati, D. E., (2022). Pengimplementasian Metode Takakura sebagai Bentuk Kerjasama Sister City Surabaya-Kitakyushu. *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 5(1), 82-93.
- Purwiningsih, D. W., (2022). Perbandingan Kualitas Kompos Ampas Tahu dengan Serbuk Kayu Menggunakan Media Takakura. *Jurnal Kesehatan*, 15(2), 146-151.
- Roslan, S., Zahid, A. Z. M., Baharudin, F., & Kassim, J., (2021, March). *TakaFert: Biofertilizer of Leachate Sludge and Food Wastes by Takakura Composting*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 685, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
- Triyono, S., (2022). *Performance of Takakura Composting Method in The Decentralised Composting Centre and Its Comparative Study on Environmental and Economic Impacts in Bandung City, Indonesia*. LPPM, Universitas Lampung.

Peningkatan Peran Serta Masyarakat dalam Pengendalian Pemanfaatan Ruang melalui Pendekatan *Capacity Building* Generasi Remaja di Kota Makassar

Arifuddin Akil*, Ananto Yudono, Sri Wahyuni, Irwan, Suci Anugrah Yanti, Rizdha A. Fadhillah, Nur Jayadi

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*
arifuddin@unhas.ac.id*

Abstrak

Pemanfaatan ruang adalah upaya untuk mewujudkan struktur ruang dan pola ruang sesuai dengan rencana tata ruang melalui penyusunan dan pelaksanaan program beserta pembiayaannya. Dalam rangka terciptanya tertib tata ruang perlu dilakukan pengendalian pemanfaatan ruang di seluruh kawasan perkotaan. Efektivitas pengendalian pemanfaatan ruang memerlukan peran serta masyarakat untuk mengawasi dan memberikan laporan atau pengaduan kepada pemerintah setempat jika terjadi penyimpangan pemanfaatan ruang di lapangan. Beberapa pemanfaatan ruang menjadi rumit disebabkan oleh tidak adanya penyelesaian sejak awal. Penanganan sejak awal dapat dilaksanakan jika terdapat informasi yang akurat dan ditindaklanjuti oleh pihak pemerintah setempat. Kelalaian itulah yang selama ini menjadi kelemahan sehingga tujuan penataan ruang terkadang mengalami kekeliruan dalam pemanfaatan ruang menuju terwujudnya ruang yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Karena itu, dipandang perlu peningkatan kapasitas kepada masyarakat berupa pemahaman dalam rangka berperan aktif dalam pengawasan pemanfaatan ruang di daerahnya dengan lokasi mitra yaitu UPT SMA 5 Kota Makassar. Permasalahan yang dihadapi aparat pemerintah di Kecamatan Panakkukang adalah masih kurangnya peran serta masyarakat memberikan informasi secara responsif kepada pemerintah setempat dalam menindaklanjuti permasalahan penyimpangan pemanfaatan ruang sesuai rencana tata ruang yang ada. Permasalahan ini dapat diatasi melalui peningkatan wawasan dan pemahaman masyarakat terhadap penataan ruang, proses pengendalian pemanfaatan ruang, dan pentingnya peran aktif masyarakat dalam memberikan informasi jika terjadi ketidaksesuaian pemanfaatan ruang di sekitarnya. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan (*capacity building*) masyarakat dalam membantu pemerintah melakukan tugas pengendalian pemanfaatan ruang. Masyarakat sasaran yang dipilih dalam kegiatan ini adalah generasi remaja (siswa SMA) dengan alasan relatif mudah diberi pemahaman, efektif menjadi agen dalam menyampaikan di lingkungannya, serta sebentar lagi akan menjadi keluarga atau bagian dari masyarakat. Hasil kegiatan ini menunjukkan kenaikan tingkat pemahaman sebesar 70% terkait pengetahuan tentang penataan ruang, dan masing-masing 71% terkait pemahaman regulasi serta peran dalam pengendalian tata ruang serta pemahaman mekanisme pemanfaatan dan pengendalian tata ruang.

Kata Kunci: *Capacity Building*; Generasi Remaja; Pemanfaatan Ruang.

Abstract

Spatial utilization is an effort to realize the spatial structure and spatial pattern in accordance with the spatial plan through the preparation and implementation of programs and their financing. In order to create an orderly spatial layout, it is necessary to control the use of space in all urban areas. The effectiveness of controlling the use of space requires the participation of the community to monitor and provide reports or complaints to the local government if there is a deviation in the use of space in the field. Some space utilization becomes complicated because there is no solution from the start. Handling from the start can be carried out if there is accurate information and is followed up by the local government. This negligence has been a weakness so far that spatial planning goals sometimes go wrong in the utilization of space towards the realization of a safe, comfortable, productive and sustainable space. Therefore, it is deemed necessary to increase the capacity of the community in the form of understanding in order to play an active role in monitoring the use of space in their area with a partner location, namely UPT SMA 5 Makassar City. The problem faced by government officials in Panakkukang District is the lack of community participation in providing responsive information to the local government in following up on problems of irregularities in the use of space according to the existing spatial plan. This problem can be overcome by increasing the community's insight and understanding of spatial planning, the process of controlling space use, and the importance of the active role of the community in providing information if there is a discrepancy in the use of the surrounding space. The purpose of this

activity is to increase the insight and knowledge (capacity building) of the community in assisting the government in carrying out the task of controlling the use of space. The target community chosen for this activity is the youth generation (high school students) for the reason that they are relatively easy to understand, effective as agents in conveying their environment, and will soon become a family or part of the community. The results of this activity showed an increase in the level of understanding by 70% related to knowledge of spatial planning, and 71% respectively related to understanding of regulations and the role in spatial control as well as understanding of spatial utilization and control mechanisms.

Keywords: Capacity Buildin; Youth Generation; Space Utilization.

1. Pendahuluan

Penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Pemanfaatan ruang adalah upaya untuk mewujudkan struktur ruang dan pola ruang sesuai dengan rencana tata ruang melalui penyusunan dan pelaksanaan program beserta pembiayaannya. Pengendalian pemanfaatan ruang adalah upaya mewujudkan tertib tata ruang sesuai dengan rencana tata ruang yang ditetapkan dengan peraturan daerah. Kesesuaian lokasi dan ketersediaan pelayanan prasarana dasar merupakan indikator ketertiban penataan ruang secara spasial. Melalui penataan ruang harus dapat diciptakan kondisi lingkungan yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Berbagai kondisi pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan, merupakan kondisi yang tidak diharapkan. Wilayah Kecamatan Panakkukang merupakan daerah yang secara administratif terletak di bagian tengah perkembangan Kota Makassar, sehingga sangat memungkinkan terjadinya pembangunan lintas wilayah seperti prasarana wilayah dan permukiman. Di samping itu kawasan ini berperan sebagai kawasan pusat permukiman kota serta merupakan salah satu pusat pengembangan kawasan permukiman baru yang akan mengalami pertumbuhan yang cukup besar. Kawasan ini berpeluang mengalami perubahan fungsi ruang menjadi tidak teratur (kumuh) jika tidak dilakukan pengendalian penataan ruang secara efektif. Lebih khusus lagi dapat dikemukakan bahwa wilayah kecamatan ini sebagian besar merupakan daerah terbangun yang sangat produktif terutama permukiman dan beberapa fasilitas sosial ekonomi berskala kota. Hal ini akan berdampak pada kecenderungan hilangnya ruang terbuka hijau yang saat ini menjadi lahan resapan air serta kecenderungan ketidakteraturan penataan ruang akibat perkembangan dinamika pembangunan yang sangat besar. Dalam kaitan ini pengendalian pemanfaatan ruang mempunyai peran strategis sebagai kunci untuk mewujudkan tujuan penataan ruang. Hal tersebut telah tertuang dalam beberapa regulasi pemerintah seperti Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Permendagri No. 115 tahun 2017 tentang Mekanisme Pengendalian Pemanfaatan Ruang, dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang. Pengendalian penataan ruang dilaksanakan untuk mendorong setiap orang untuk menaati dan memanfaatkan ruang sesuai Rencana Tata Ruang (PP Nomor 21 Tahun 2021). Adapun rencana tata ruang yang layak dipedomani secara rinci di kawasan perkotaan adalah rencana detail tata ruang dan peraturan zonasi (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20 Tahun 2011).

Perencanaan pembangunan akan selalu bersinggungan dengan pemanfaatan ruang, dimana pembangunan dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan ruang yang tersedia (Setyaningsih, 2016) Dalam rangka terciptanya tertib tata ruang perlu dilakukan pengendalian pemanfaatan ruang di seluruh kawasan perkotaan. Pengendalian pemanfaatan ruang merupakan upaya mewujudkan tertib tata ruang sesuai dengan rencana tata ruang yang ditetapkan dengan peraturan daerah. Salah satu faktor kunci dalam pengendalian pemanfaatan ruang adalah peran aktif masyarakat dalam rangka memberikan informasi akurat tepat waktu terkait fenomena pemanfaatan ruang yang tidak

sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan. Berdasarkan pada hal tersebut, maka tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat terkait pentingnya penataan ruang, substansi pengendalian pemanfaatan ruang, dan substansi mekanisme pemberian informasi dari masyarakat kepada pemerintah yang berwenang, dengan lokasi mitra yang berada di UPT SMA 5 Kota Makassar yang berada dalam lingkup kecamatan Panakkukang.

2. Latar Belakang

Penataan ruang merupakan pendekatan pembangunan berdimensi spasial yang memberikan perhatian utama pada pengaturan perilaku manusia dalam memanfaatkan ruang dan sumberdaya alam yang terkandung di dalamnya yang bertujuan untuk mewujudkan ruang kehidupan yang nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional dalam wadah NKRI, untuk mencapai tujuan, baik tujuan dalam jangka panjang, menengah maupun jangka pendek (Kartika, 2011). Penataan ruang yang didasarkan pada karakteristik, daya dukung dan daya tampung lingkungan, serta didukung oleh teknologi yang sesuai akan meningkatkan keserasian, keselarasan, dan keseimbangan subsistem (Adharani & Nurzaman, 2017). Penataan ruang adalah proses secara sengaja untuk melakukan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang (Sugiarto, 2017). Kebijakan pembangunan dengan berbasis penataan ruang akan mewujudkan tercapainya pembangunan berkelanjutan yang memadukan pilar ekonomi, sosial budaya dan daya dukung lingkungan (Muhajir, 2017)

Pengawasan atas pengendalian pemanfaatan ruang menjadi kewenangan pemerintah pusat dan pemerintah daerah (provinsi dan kabupaten/kota) (Qodriyatun, 2020). Secara struktur kegiatan pengendalian pemanfaatan ruang merupakan tanggung jawab utama dari Walikota terhadap ruang dalam wilayah kota sesuai dengan kewenangannya. Adapun objek pengendalian Pemanfaatan Ruang meliputi: pemanfaatan ruang di kawasan lindung, pemanfaatan ruang di kawasan budidaya, dan penerapan indikasi program utama. Pengendalian Pemanfaatan Ruang di kawasan lindung dilakukan melalui pengawasan dan penertiban. Menurut Permendagri No. 115 tahun 2017, jenis kawasan lindung meliputi: a. kawasan hutan lindung; b. kawasan bergambut; c. kawasan resapan air; d. sempadan pantai; e. sempadan sungai; f. kawasan sekitar danau/waduk; g. kawasan sekitar mata air; h. kawasan suaka alam laut dan perairan lainnya; i. kawasan pantai berhutan bakau; j. taman nasional, taman hutan raya dan taman wisata alam; dan k. kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan.

Pengendalian pemanfaatan ruang merupakan salah satu bentuk dari upaya penataan ruang yang diselenggarakan untuk mewujudkan tertib tata ruang melalui upaya pembuatan zonasi, penyelenggaraan perizinan, pemberian insentif dan disinsentif serta pengenaan sanksi sehingga pemanfaatan ruang dapat berjalan sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan (Naser dkk, 2021). Peraturan zonasi sebagai dasar pengendalian pemanfaatan ruang harus berlandaskan penetapan zonasi yang tepat (Kautsary & Shafira, 2019). Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Budidaya dilakukan melalui pemberian izin pemanfaatan ruang, pemberian insentif dan disinsentif, serta pengenaan sanksi. Terkait dengan hal itu, pemerintah Kabupaten/Kota menyelenggarakan pelayanan dasar bidang PU dan Penataan Ruang sesuai dengan standar pelayanan minimal (SPM) (Peraturan Menteri PU Nomor 01/PRT/M/2014). Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal di bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman dan Pekerjaan Umum diselenggarakan untuk mendukung penyediaan permukiman, pangan, aksesibilitas dan jaminan peruntukan ruang merupakan kewenangan yang wajib

dilaksanakan oleh Daerah Kabupaten/Kota (Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534 Tahun 2001).

Selanjutnya, pemberian izin pemanfaatan ruang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu provinsi atau kota. Dalam menerbitkan izin pemanfaatan ruang, Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu meminta pertimbangan teknis dari Perangkat Daerah. Pertimbangan teknis diberikan dengan berpedoman pada rencana tata ruang daerah dan arahan peraturan zonasi untuk peraturan zonasi di kota. Pemanfaatan ruang secara parsial maupun simultan berpengaruh terhadap pengendalian permukiman. Artinya semakin tinggi pelanggaran aspek perizinan, semakin tinggi pula ketidaksesuaian pengembangan permukiman yang tidak terencana sesuai dengan Rencana Tata Ruang Kota (RTRK) (Iriani, 2013).

Perangkat Daerah juga dapat memberikan pertimbangan teknis berdasarkan kriteria penerapan Insentif dan Disinsentif. Dalam memberikan pertimbangan teknis Perangkat Daerah dapat meminta rekomendasi dari Forum Penataan Ruang. Menurut Permendagri No 115 tahun 2017 tentang mekanisme pengendalian pemanfaatan ruang, pemberian Insentif dan Disinsentif dilakukan oleh Perangkat Daerah melalui penyusunan rencana kegiatan yang meliputi:

- a. perumusan indikasi masalah;
- b. penetapan zona Insentif/Disinsentif; dan
- c. perumusan Kebijakan.

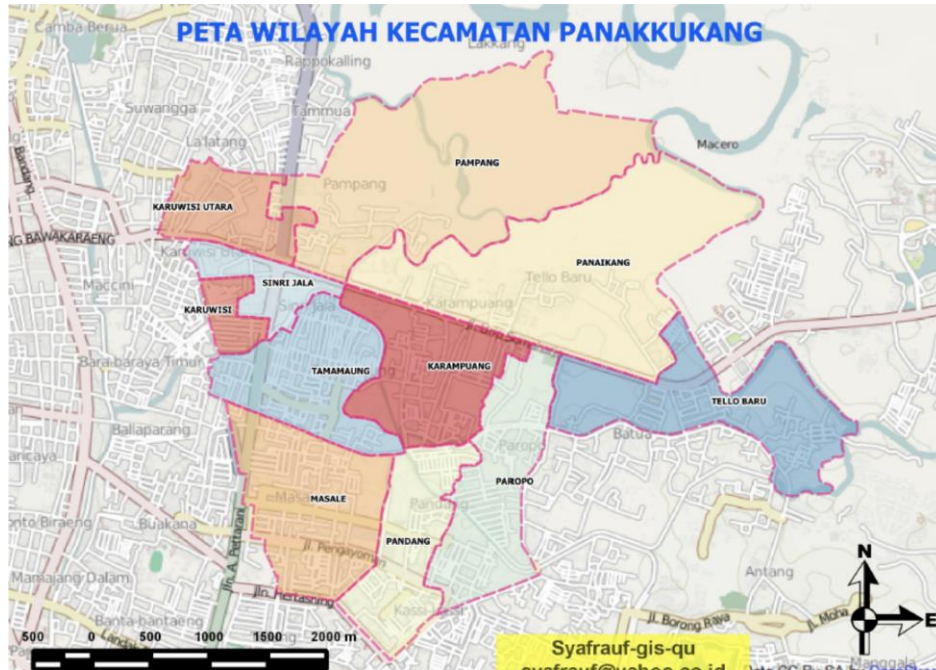
Di samping itu, penenaan sanksi dilakukan jika terjadi pelanggaran pemanfaatan ruang. Pemahaman terhadap masalah perubahan pemanfaatan lahan di perkotaan selalu dikaitkan dengan ketidaksesuaiannya dengan rencana tata ruang serta dampaknya secara ekonomi, sosial dan lingkungan (Kustiwan & Anugrahani, 2000). Pelanggaran pemanfaatan ruang dapat diidentifikasi setelah dilakukan pemantauan oleh aparat, dan atau didukung oleh informasi dari masyarakat. Jika dari hasil pemantauan pemanfaatan ruang ditemukan pelanggaran pemanfaatan ruang kawasan budidaya, maka aparat pemerintah membuat laporan tertulis kepada ketua Forum Penataan Ruang (FPR). Ketua FPR mengoordinasikan pembahasan dalam forum yang kemudian dituangkan dalam bentuk rekomendasi berupa sanksi administratif atas pelanggaran yang ditemukan. Ketua FPR melaporkan rekomendasi kepada Walikota, yang selanjutnya akan menjatuhkan sanksi administratif sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Pelanggaran pemanfaatan ruang dapat berupa salah satu atau gabungan di antara jenis penyimpangan yang meliputi:

- Memanfaatkan ruang dengan izin pemanfaatan ruang di lokasi yang tidak sesuai dengan peruntukannya;
- Memanfaatkan ruang tanpa izin pemanfaatan ruang di lokasi yang sesuai dengan peruntukannya di wilayah lintas daerah kota;
- Memanfaatkan ruang tanpa izin pemanfaatan ruang di lokasi yang tidak sesuai dengan peruntukannya di wilayah lintas daerah kota;
- Melakukan perubahan sebagian atau keseluruhan fungsi lahan.
- Melanggar batas sempadan yang telah ditentukan;
- Melanggar ketentuan koefisien lantai bangunan yang telah ditentukan;
- Melanggar ketentuan koefisien dasar bangunan dan koefisien dasar hijau;
- Melakukan perubahan sebagian atau keseluruhan fungsi bangunan;

- Tidak menyediakan fasilitas sosial atau fasilitas umum sesuai dengan persyaratan dalam izin Pemanfaatan Ruang;
- Memanfaatkan ruang tanpa izin pemanfaatan ruang di lokasi yang sesuai dengan peruntukannya;
- Memanfaatkan ruang tanpa izin pemanfaatan ruang di lokasi yang tidak sesuai dengan peruntukannya; dan
- Tidak menjalankan ketentuan yang dipersyaratkan untuk menerima Insentif dan Disinsentif.

Wilayah Kecamatan Panakkukang merupakan daerah yang secara administratif terletak di bagian tengah perkembangan Kota Makassar, sehingga sangat memungkinkan terjadinya pembangunan lintas wilayah seperti prasarana wilayah dan permukiman. Di samping itu kawasan ini berperan sebagai kawasan pusat permukiman kota serta merupakan salah satu pusat pengembangan kawasan permukiman baru yang akan mengalami pertumbuhan yang cukup besar. Kawasan ini berpotensi mengalami perubahan fungsi ruang menjadi tidak teratur (kumuh) jika tidak dilakukan pengendalian penataan ruang secara efektif. Lebih khusus lagi dapat dikemukakan bahwa wilayah kecamatan ini sebagian besar merupakan daerah terbangun yang sangat produktif terutama permukiman dan beberapa fasilitas sosial ekonomi berskala kota. Hal ini akan berdampak pada kecenderungan hilangnya ruang terbuka hijau yang saat ini menjadi lahan resapan air serta kecenderungan ketidakteraturan penataan ruang akibat perkembangan dinamika pembangunan yang sangat besar.

Berdasarkan pertimbangan tersebut diatas, dengan banyaknya permasalahan yang dapat terjadi baik dari masalah fisik lahan, maupun posisi wilayah yang berperan sebagai salah satu pusat pertumbuhan perkotaan, khususnya fungsi permukiman dan fasilitas penunjangnya, sehingga diperlukan upaya pembinaan kepada masyarakat setempat utamanya generasi muda, serta upaya pengendalian pemanfaatan ruang sesuai regulasi yang ada. Terkait hal tersebut, maka dipandang penting peningkatan kapasitas dan pemahaman masyarakat, khususnya yang ada di wilayah kecamatan sebagai unsur awal yang dapat menularkan pemahamannya kepada orang lain, baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu diperlukan penyuluhan menyangkut mekanisme pengendalian pemanfaatan ruang wilayah tersebut khususnya terhadap masyarakat generasi remaja sebagai bakal masyarakat di daerah tersebut. Untuk jelasnya kondisi wilayah Kecamatan Panakkukang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Panakkukang Kota Makassar

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi sebagai berikut:

- Memberikan penyuluhan dalam rangka meningkatkan wawasan atau kapasitas yang jelas dan merata kepada seluruh masyarakat sejak dini tentang tata ruang dan penyimpanan pemanfaatan ruang. Pemilihan generasi muda/remaja sebagai sasaran di asumsi dapat mencerna informasi dengan baik, serta dapat berperan sebagai agen penyebar informasi yang efektif. Di samping itu sebentar lagi remaja juga akan memasuki masa membentuk keluarga. Selanjutnya masyarakat yang telah diberikan peningkatan kapasitas tentang pengendalian pemanfaatan ruang tersebut diharapkan dapat menularkannya tersebut kepada masyarakat lain yang ada di lingkungannya.
- Memberikan penyuluhan kepada generasi remaja di wilayah Kecamatan Panakkukang dalam rangka meningkatkan kapasitas dan wawasan masyarakat tentang berbagai regulasi dalam pengendalian pemanfaatan ruang yang berimplikasi terhadap masyarakat seperti peraturan zonasi, perizinan, pemberian insentif dan disinsentif, serta penerapan sanksi.
- Memberikan penyuluhan kepada generasi remaja di wilayah Kecamatan Panakkukang menyangkut mekanisme peran serta masyarakat dalam memberikan informasi tentang beberapa penyimpangan pemanfaatan ruang, sehingga dapat berperan aktif serta bersinergi dengan pemerintah setempat dalam upaya memberi informasi secara sukarela mengenai terjadinya indikasi penyimpangan pemanfaatan ruang di daerahnya.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan pengetahuan dan pemahaman generasi remaja mengenai: 1) pentingnya penataan ruang, 2) peran serta generasi remaja memberikan informasi berbagai permasalahan ruang di sekitarnya khususnya terkait penyimpangan pemanfaatan ruang kepada

pemerintah setempat. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan dan target yang telah ditetapkan adalah dengan cara melaksanakan kegiatan penyuluhan peningkatan kapasitas kepada siswa SMA yang berada di lingkup kecamatan Panakkukang yang diharapkan berguna bagi masyarakat setempat secara berkelanjutan. Mekanisme pelaksanaan kegiatan: 1) memberikan materi umum penataan ruang; 2) memberikan materi mengenai substansi pengendalian pemanfaatan ruang, khususnya terkait peraturan zonasi, perizinan, insentif dan disinsentif, serta sanksi, 3) memberikan materi menyangkut mekanisme pengendalian pemanfaatan ruang atau bagaimana masyarakat berperan aktif menyampaikan informasi penyimpangan pemanfaatan ruang kepada pemerintah setempat.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian nantinya akan melibatkan pemerintah daerah setempat. Lurah Tello Baru menyambut baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini (Lampiran Bukti Kesediaan Bekerjasama). Selain itu, pihak sekolah Kepala UPT SMA Negeri 5 Makassar juga menyambut baik kegiatan yang diselenggarakan di lokasi sekolah tersebut beserta dengan siswa yang menjadi peserta kegiatan pengabdian ini.

3.2.1 Materi Kegiatan

Adapun materi kegiatan pengabdian ini meliputi 1) pentingnya penataan ruang, 2) peran serta generasi remaja memberikan informasi berbagai permasalahan ruang di sekitarnya khususnya terkait penyimpangan pemanfaatan ruang kepada pemerintah setempat.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu

- Penyampaian informasi kepada mitra mengenai rencana pelaksanaan kegiatan penyuluhan.
- Penyampaian undangan untuk meminta kesediaan para aparat Kecamatan Panakkukang dan siswa SMA dalam wilayah kerja mitra, untuk datang berpartisipasi dalam kegiatan penyuluhan yang akan dilaksanakan.
- Menyiapkan tempat pertemuan yang dilengkapi dengan fasilitas yang cukup untuk menampung peserta penyuluhan yang hadir.
- Menyiapkan peralatan berupa LCD dan wireless yang akan digunakan dalam melaksanakan kegiatan.
- Menyiapkan materi untuk kegiatan penyuluhan sesuai dengan target pelatihan yang telah ditentukan.



Gambar 2. Pembukaan dan Penutupan Kegiatan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Penyuluhan merupakan kegiatan pendidikan yang dilakukan untuk menimbulkan perubahan perilaku sasaran. Perubahan perilaku dapat terjadi secara utuh, jika proses belajar dibarengi dengan usaha melakukan perubahan sikap, yang dapat dicapai melalui pemberian pengetahuan dan pemahaman baru serta ditunjang penyediaan sarana pendukung berupa NSPK dan lain-lain.

Tingkat keberhasilan pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan yang akan dilakukan di Kecamatan Panakkukang Kota Makassar dapat diukur secara langsung dengan melihat seberapa besar materi penyuluhan dapat diterima dan dipahami oleh masyarakat (siswa SMA). Diskusi intensif dilakukan bersama peserta kegiatan juga sebagai upaya untuk menemukenali potensi serta perubahan pemahaman peserta terhadap penyampaian materi penyuluhan yang telah dilakukan oleh tim kegiatan.



Gambar 3. Diskusi Bersama Peserta

4. Hasil dan Diskusi

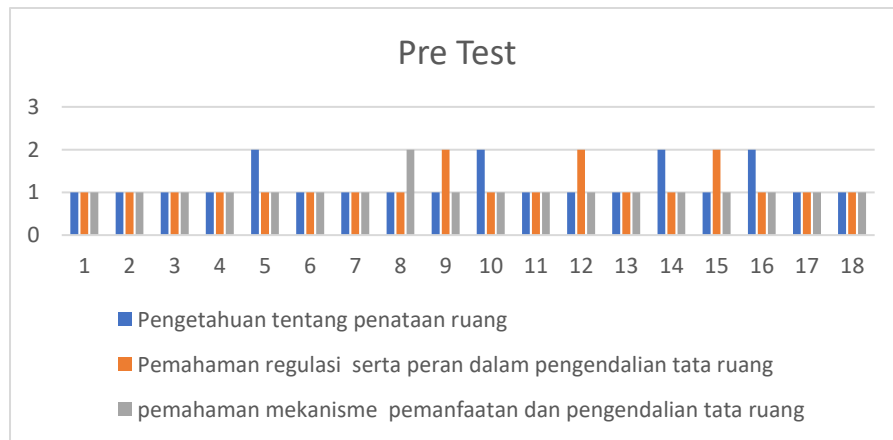
Proses kegiatan dilaksanakan melalui rangkaian kegiatan berikut:

- a. Kegiatan penyuluhan kepada siswa SMA dalam wilayah kerja mitra di kota Makassar, terutama yang berdomisili di dalam Kecamatan Panakkukang mengenai berbagai regulasi tentang penataan ruang, sehingga masyarakat dapat memahami urgensi penataan ruang dalam menghasilkan tata ruang yang aman, nyaman, fungsional, dan berkelanjutan. Sesi ini disampaikan secara umum oleh Prof. Dr. Ir. Ananto Yudono, M.Eng, dan dilanjutkan oleh Dr. Ir. Arifuddin Akil, M.T.
- b. Kegiatan penyuluhan kepada siswa SMA dalam wilayah kerja mitra di Kecamatan Panakkukang, terutama yang berdomisili di dalam wilayah yang tergolong memiliki dinamika pembangunan yang tinggi, dengan menekankan terkait berbagai regulasi pengendalian pemanfaatan ruang yang berimplikasi terhadap masyarakat seperti peraturan zonasi, perizinan, pemberian insentif dan disinsentif, serta pengenaan sanksi, dibawakan oleh tim dosen sebagai berikut:
 - Materi tentang peraturan zonasi dibawakan oleh: Dr. Ir. Arifuddin Akil, M.T. dan Sri Wahyuni, S.T., M.T.
 - Materi tentang perizinan dibawakan oleh: Sri Wahyuni, S.T., M.T. dan Irwan, S.T., M. Eng.
 - Materi tentang pemberian insentif dan disinsentif dibawakan oleh: Prof. Dr. Ir. Ananto Yudono, M.Eng. dan Suci Anugrah Yanti, S.T., M.Si.
 - Materi tentang pengenaan sanksi, disampaikan oleh: Suci Anugrah Yanti, S.T., M.Si. dan Irwan, S.T., M. Eng.

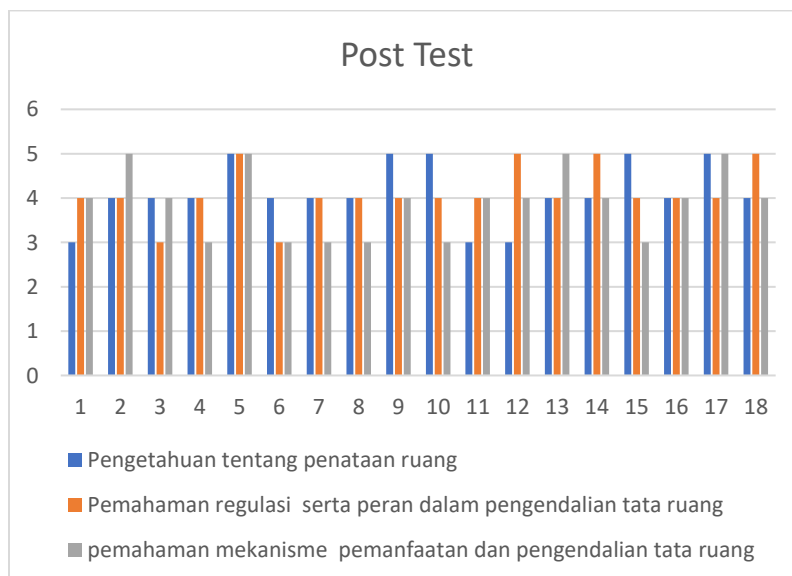
- c. Kegiatan penyuluhan kepada siswa SMA dalam wilayah kerja mitra, yaitu yang berdomisili di dalam wilayah Kecamatan Panakkukang Kota Makassar mengenai mekanisme pelaporan penyimpangan ruang kepada aparat pemerintah Kecamatan Panakkukang, dibawakan oleh Dr. Ir. Arifuddin Akil, MT., dilanjutkan oleh Sri Wahyuni, S.T., M.T



Gambar 4. Pembawaan Materi oleh Anggota Tim Kegiatan



Gambar 5. Grafik *Pre-test* Peserta



Gambar 6. Grafik *Post-test* Peserta

Hasil *pre-test* dan *post-test* peserta kegiatan menunjukkan kenaikan pemahaman peserta terhadap materi penyuluhan. Hal ini dapat dilihat dalam Gambar 3 dan 4 yang merupakan hasil pertanyaan tim kepada peserta kegiatan. Pemahaman materi ini terkait dengan penataan ruang, regulasi dan peran serta masyarakat dalam pengendalian tata ruang serta pemahaman mengenai mekanisme pemanfaatan dan pengendalian tata ruang sesuai dengan materi yang telah tim bawaan dalam kegiatan penyuluhan.

5. Kesimpulan

Keberhasilan pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan yang telah ditunjukkan telah diukur secara langsung dengan melihat seberapa besar materi penyuluhan dapat diterima dan dipahami oleh masyarakat (siswa SMA) dengan kenaikan tingkat pemahaman sebesar 70% terkait pengetahuan tentang penataan ruang, dan masing-masing 71% terkait pemahaman regulasi serta peran dalam pengendalian tata ruang serta pemahaman mekanisme pemanfaatan dan pengendalian tata ruang. Selain itu, dapat dilihat dari ketertarikan siswa dan aparat setempat untuk mengetahui dan mencoba mempelajari sendiri manual regulasi dari pemerintah. Sehingga upaya dapat dikatakan sebagai kesuksesan tim kegiatan dalam rangka memberikan edukasi sebagai bentuk *capacity building* bagi peserta.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam kegiatan pengabdian ini, serta pihak mitra Kelurahan Tello Baru dan SMA Negeri 5 Makassar yang telah mewadahi tim untuk melaksanakan kegiatan pengabdian.

Daftar Pustaka

- Adharani, Y., & Nurzaman, R. A., (2017). Fungsi perizinan dalam pengendalian pemanfaatan ruang di Kawasan Bandung Utara dalam kerangka pembangunan berkelanjutan. *Bina Hukum Lingkungan*, 2(1), 1-13.
- Iriani, L. Y., (2013). Legal Aspek Pengendalian Pemanfaatan Ruang Di Kota Bandung. *Jurnal Permukiman*, 8(3), 120-127.
- Kartika, I. M., (2011). Pengendalian pemanfaatan ruang. *GaneC*, 5(2), 123-130.
- Kautsary, J., & Shafira, S., (2019). Kualitas instrumen pengendalian pemanfaatan ruang berdasarkan kelengkapan materi ketentuan umum peraturan zonasi Rencana Tata Ruang Wilayah di Kabupaten Kendal. *Jurnal Planologi*, 16(1), 1-15.
- Kustiwan, I., & Anugrahani, M., (2000). Perubahan Pemanfaatan Lahan Perumahan Ke Perkantoran: Implikasinya terhadap pengendalian pemanfaatan ruang kota (studi kasus: wilayah pengembangan Cibeunying kota Bandung). *Jurnal Pwk*, 11(2).
- Muhajir, A., (2017). Kebijakan pengendalian pemanfaatan ruang dalam pelaksanaan ketentuan penataan ruang di Kota Baubau Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Renaissance*, 2(2), 184-193.
- Naser, M. M. A., Manaf, M., & Budiharto, T., (2021). Pengendalian Pemanfaatan Ruang Kawasan Terdampak Banjir Di Perkotaan Sinjai. *Journal of Urban Planning Studies*, 1(2), 147-164.
- Qodriyatun, S. N., (2020). Bencana Banjir: Pengawasan dan Pengendalian Pemanfaatan Ruang Berdasarkan UU Penataan Ruang dan RUU Cipta Kerja. *Aspirasi: Jurnal Masalah-masalah Sosial*, 11(1), 29-42.

Setyaningsih, I., (2016). Analisis Pengendalian Pemanfaatan Ruang Di Kota Salatiga. *Jurnal Reformasi Administrasi: Jurnal Ilmiah untuk Mewujudkan Masyarakat Madani*, 3(1), 61-86.

Sugiarto, A., (2017). Implementasi pengendalian pemanfaatan ruang dan sanksi administratif dalam rencana tata ruang wilayah Kabupaten Sidoarjo. *JKMP (Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik)*, 5(1), 41-60.

Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten/Kota.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 01/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang PU dan Penataan Ruang.

Peraturan Menteri Dalam Negeri RI No. 115 Tahun 2017 tentang Mekanisme Pengendalian Pemanfaatan Ruang

Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001 tentang Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal (SPM).

Implementasi Konsep Arsitektur Berkelanjutan pada Fasilitas Desa Wisata Mattabulu

Syarif Beddu^{1*}, Triyatni Martosenjoyo², Rahmi Amin Ishak³, Dahniar⁴, Syavir Latief⁵
Teguh Iswara⁶, Syahriana Syam⁷

Laboratorium Perancangan, Departemen Arsitektur FTUH^{1,2,3,4,5,6}
Laboratorium Teori dan Sejarah Arsitektur FTUH⁷
syarif.beddu@gmail.com*

Abstrak

Arsitektur berkelanjutan merupakan suatu karya arsitektur yang banyak mengadopsi material bersumber dari alam sekitar, teknis keterbangunannya mudah diaplikasikan oleh pekerja setempat dan tidak membutuhkan keahlian yang spesifik. Desa Mattabulu telah ditetapkan oleh Pemerintah Daerah Soppeng sebagai Desa Wisata, dan diperkuat oleh keputusan Menteri Pariwisata, dan Ekonomi Kreatif, atas penghargaan sebagai Desa Wisata Indonesia 2021. Tujuan utama pengabdian ini adalah membantu mitra selaku pengelola Badan Usaha Milik Desa “Pada Ati” dalam tata rancang bangunan fasilitas wahana wisata. Kajian teori dari arsitektur berkelanjutan (*sustainable architecture*), akan diimplementasikan menjadi konsep dasar pengembangan setiap wahana wisata. Metoda penerapan konsep arsitektur berkelanjutan, yaitu melakukan kajian dan observasi terhadap wahana yang telah terbangun, sejauhmana elemen-elemen pembentuknya berkonsep berkelanjutan. Hasil implementasi penerapan arsitektur berkelanjutan, pada wahana wisata akan berdampak terhadap tampilan arsitektural yang “menyatu” (bersinergi) dengan alam lingkungan sekitarnya. Kesimpulan atau capaian pengabdian ini adalah membantu masyarakat (Bumdes Pada Ati), untuk mengimplementasikan arsitektur berkelanjutan pada wahana wisata Desa Mattabulu. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan 69% dari 49% pemahaman dan preferensi masyarakat terhadap konsep perencanaan Desa Wisata Mattabulu.

Kata Kunci: Arsitektur Berkelanjutan; Desa Wisata; Fasilitas; Implementasi; Mattabulu.

Abstract

Sustainable architecture is an architectural work that adopts many materials sourced from the surrounding nature, the technical construction is easy to apply by local craftsmen and does not require specific skills. Mattabulu Village has been designated by the Soppeng Regional Government as a Tourism Village, and strengthened by the decision of the Minister of Tourism and Creative Economy, for the award as an Indonesian Tourism Village 2021. The main purpose of this service is to assist partners as managers of the Village-Owned Enterprises "Pada Ati" in the design of building facilities- tourist facilities. The theoretical study of sustainable architecture will be implemented into the basic concept of developing each tourist vehicle. The method of applying the concept of sustainable architecture, namely conducting studies and observations of the vehicles that have been built, to what extent the elements that form them have a sustainable concept. The results of the implementation of the application of sustainable architecture, on the tourist vehicle will have an impact on the architectural appearance that is "unified" (synergized) with the natural surrounding environment. The conclusion or achievement of this service is to help the community (Bumdes Pada Ati), to implement sustainable architecture on tourist attractions in Mattabulu Village. The results of the activity showed an increase of 69% from 49% of the community's understanding and preference for the planning concept of the Mattabulu Tourism Village.

Keywords: Implementation; Sustainable architecture; Facility; Tourism Village; Mattabulu.

1. Pendahuluan

Konsep arsitektur berkelanjutan atau sering disebut “*sustainable architecture*” mulai terdengar gaungnya sekitar tahun 1992 (agenda 21), saat dilangsungkan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi yang diadakan di Rio de Janeiro, Brasil. Hasil dari KTT Bumi atau *United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)* melahirkan beberapa resolusi tentang

lingkungan dan pembangunan. Inti dari agenda 21 tersebut adalah “hanya ada satu bumi” (*The Only One Earth*), yaitu pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan bagi penduduk dunia.

Arsitektur berkelanjutan saat ini dipandang sangat penting untuk diterapkan, akibat dari “*global warming*”, yaitu pemanasan global yang mengakibatkan naiknya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan di bumi, sehingga menyebabkan ekosistem bumi tidak seimbang. Bilamana ekosistem bumi tidak seimbang maka menimbulkan berbagai aspek, yang akan melanda kehidupan dan penghidupan dari makhluk di muka bumi (Hidayat, 2022; Muthmainnah, 2021).

Terjadinya pemanasan global menuntut para perancang untuk menghasilkan karya desain yang ramah lingkungan, atau lebih dikenal dengan rancangan hijau “*green design*”. Dewasa ini desain atau rancangan yang ramah lingkungan, banyak menarik perhatian oleh perancang atau arsitek. Arsitektur yang berkelanjutan sudah selayaknya diterapkan dalam lingkungan binaan. Termasuk lingkungan perumahan, perkantoran, pendidikan, perbelanjaan, dan lingkungan rekreasi (Naura, 2022).

Laboratorium Perancangan Arsitektur dari Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, telah melakukan pengabdian masyarakat di Desa Wisata Mattabulu Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng. Kegiatan pengabdian mengangkat topik “Implementasi Konsep Arsitektur Berkelanjutan pada Fasilitas Wisata Mattabulu. Topik tersebut dimunculkan setelah tim pengabdian masyarakat melakukan *grand tour* di Desa Wisata Mattabulu.

Hasil pantauan lapangan memperlihatkan beberapa fasilitas wisata yang dirancang-bangun oleh Badan Usaha Desa (Bumdes) *Pada Ati*, berdasarkan konsep arsitektur berkelanjutan (*sustainable architecture*) (Sarjono, 2017). Karya tersebut layak untuk dikembangkan, dengan konsep arsitektur berkelanjutan, karena bahan (material) cukup tersedia di Desa Wisata Mattabulu.

2. Tinjauan Lokasi

Keberadaan hutan Pinus “*Casuarina equisetifolia*”, di Desa Mattabulu yang telah tumbuh menahun dan diperkirakan ditanam sekitar zaman pra kemerdekaan, sehingga membuat desa ini cukup hijau, sejuk, dan memiliki panorama alam yang sangat menarik. Dari puncak Desa Mattabulu (*Bulu matanre*), dapat dilihat Kota Watansoppeng yang terhampar bagaikan “pernik manik-manik” yang dikelilingi oleh “permadani” yang menghijau. Permadani yang dimaksud adalah hamparan persawahan yang melatar-belakangi Kota Watansoppeng.

Kawasan Desa Mattabulu, merupakan salah satu aset wisata di Kabupaten Soppeng yang memiliki sumberdaya alam potensial yang layak untuk “dijual” menjadi kawasan ekowisata. Sejauh mata memandang desa ini telah ditumbuhi pohon pinus “*Casuarina equisetifolia*”, dan pohon hutan lainnya yang telah tumbuh menahun. Berdasarkan potensi sumber daya alam yang dimiliki Desa Mattabulu sangat signifikan direncanakan menjadi “kawasan desa wisata”.

Kementerian Pariwisata (2011), menjelaskan bahwa kriteria dalam menentukan desa yang akan dijadikan desa wisata adalah memiliki potensi wisata yang dapat dimanfaatkan sebagai atraksi wisata, memiliki aksesibilitas, dan sudah memiliki aktivitas wisata atau berada dekat dengan aktivitas wisata yang sudah ada terkenal. Desa Mattabulu telah menjadi kawasan wisata, dan mendapat penghargaan dari Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, atas prestasinya sebagai peserta Desa Binaan dalam rangka anugerah Desa Wisata Indonesia 2021.

2.1 Kondisi Rona Awal Desal Wisata Mattabulu

Desa Mattabulu sejak tahun 2021 ditetapkan menjadi Desa Wisata, oleh keputusan Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif RI; dan sejak itu desa ini terus berbenah menambah serta melengkapi fasilitas-fasilitas wahana wisatanya. Gambar 1 memperlihatkan wahana yang telah terbangun di Desa Wisata Mattabulu (Desa Wisata Mattabulu, 2022).



Gambar 1. Wahana Fasilitas Wisata Desa Mattabulu

2.2 Karya Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Padaidi

Salah satu penggerak keberhasilan perencanaan dan penataan wahana wisata di Desa Wisata Mattabulu, yaitu adanya Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) “*Pada Ati*”, yang dibentuk tahun 2015 oleh Pemerintah Desa. Bumdes ini berkarya dan berkreasi menghasilkan fasilitas-fasilitas wisata. Dari hasil *grand tour* tim pengabdian masyarakat Laboratorium Perancangan Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Unhas, telah merekam dan melakukan diskusi tentang wahana yang mereka ciptakan. Keberhasilan Bumdes *Pada Ati*, melakukan kreasi di lapangan karena ditunjang oleh sumbangan pendanaan dari Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, atas prestasinya sebagai juara 2 lomba Bumdes berprestasi tahun 2019 (Bumdes *Pada Ati*, 2019).



Gambar 2. Salah Satu Karya Bumdes *Pada Ati*

Pada Gambar 2 menunjukkan wahana *café* “*Kedai Kopi*” yang digagas oleh Bumdes *Pada Ati*, dan sekaligus berfungsi untuk memperkenalkan racikan kopi khas Mattabulu, pada setiap pengunjung Desa Wisata Mattabulu.

2.3 Desa Wisata Mattabulu Mulai Ramai Dikunjungi oleh Wisatawan Lokal

Keberadaan Desa Wisata Mattabulu, yang hanya berjarak sekitar 7 km dari kota Watansoppeng, dan dapat ditempuh dengan kendaraan roda 2 dan roda 4. Akses jalan menuju Desa Wisata Mattabulu telah beraspal beton.



Gambar 3. Suasana Para Pengunjung Desa Wisata Mattabulu

Pada Gambar 3 memperlihatkan suasana para pengunjung, ada yang datang bersama keluarga, ada yang datang untuk berkemah (*camping*), dan ada pula yang sekedar untuk menikmati indahnya panorama alam serta sejuknya udara pegunungan yang didominasi oleh pohon pinus.

2.4 Fasilitas-Fasilitas Desa Wisata Mattabulu

Setelah mendapat predikat juara satu lomba desa tahun 2018, se-Kabupaten Soppeng, maka desa ini terus berbenah mengembangkan wahana fasilitas wisatanya. Tabel 1 menunjukkan beberapa fasilitas wisata yang telah ada, dan masih terus dikembangkan.

Tabel 1. Fasilitas Desa Wisata Mattabulu

No.	Fasilitas	Fungsi
1.	Pintu Gerbang (<i>Main gate</i>)	Penanda Selamat Datang
2.	Balai Pertemuan	Tempat Istirahat Pengunjung
3.	Penginapan (<i>villa</i>)	Tempat Penginapan
4.	Mushola	Tempat Ibadah
5.	Istirahat (<i>gazebo</i>)	Tempat Istirahat
6.	Toilet	Km/Wc
7.	Kedai Kopi	Tempat Minum Kopi
8.	Panggung Pertunjukan	Area pementasan
9.	<i>Flying Fox</i>	Area Panjatan Pohon
10.	Sepeda Melayang	Sepeda Gantung
11.	Rumah Pohon	Bersantai
12.	<i>Spot Selfi</i>	Bersantai dan Berfoto
13.	Area Perkemahan	Berkemah
14.	Jembatan Gantung	Penghubung (akses)
15.	Kedai Tuak Manis	Menikmati minuman air nira
16.	Sarang Burung	Bersantai

3. Metode

Untuk mencapai target pengabdian ini, maka tim kami selaku pelaksana kegiatan, telah melakukan diskusi dan presentasi wahana wisata yang berkonsep arsitektur berkelanjutan. Kegiatan diskusi diikuti oleh para anggota Bumdes *Pada Ati* dan Bapak Kepala Desa Mattabulu beserta aparatnya.



Gambar 4. Suasana Diskusi di Balai Pertemuan Desa Wisata Mattabulu

Gambar 4. memperlihatkan suasana pertemuan dengan anggota-anggota Bumdes *Pada Ati*, dilanjutkan diskusi tentang konsep arsitektur berkelanjutan dan penerapan-aplikasinya terhadap wahana wisata di Desa Wisata Mattabulu.

3.1 Target Capaian (Sasaran Pengabdian)

Target utama dari pengabdian ini adalah menyoroti obyek wisata Desa Wisata Mattabulu, dan mengamati sejauh mana implementasi konsep arsitektur berkelanjutan, pada setiap wahana yang telah ada. Hasil pengamatan langsung di lapangan memperlihatkan bahwa sebagian dari wahana tersebut, telah mengadopsi prinsip arsitektur yang berkelanjutan. Walaupun sebenarnya pihak Bumdes *Pada Ati* sebagai pencetus ide dari beberapa wahana, tanpa ia sadari bahwa karya mereka telah masuk kategori arsitektur berkelanjutan (Sarjono, 2017).



Gambar 5. Wahana Menerapkan Arsitektur Berkelanjutan di Desa Wisata Mattabulu

Pada Gambar 5, terlihat penggunaan bahan alami (bersumber dari alam sekitar), berupa atap ijuk, dinding papan kayu, railing/pagar kayu, lantai papan kayu, tiang kayu, umpak/pondasi dari batu kali. Namun khusus untuk bangunan masjid ia menggunakan jendela kaca, sejatinya cukup dengan jendela/sirip tegak/sirip horizontal.

Tabel 2. Konsep-Konsep Arsitektur Berkelanjutan

No.	Konsep Arsitektur Berkelanjutan	Acuan	Tindak Lanjut	Target
1.	Memanfaatkan bahan-bahan lokal (bersumber dari alam sekitar)	Agenda 21 KTT Bumi 1992 Arsitektur berkelanjutan	Survei hutan Desa Mattabulu Survey alam (galian tambang C)	Memenuhi standar bahan-bahan lokal
2.	Memanfaatkan teknologi yang sederhana	Agenda 21 KTT Bumi 1992 Arsitektur berkelanjutan	Survei kemampuan teknis-teknologis Desa Mattabulu	Memenuhi kebutuhan teknologi yang sederhana

No.	Konsep Arsitektur Berkelanjutan	Acuan	Tindak Lanjut	Target
3.	Memanfaatkan pelaksana/tukang setempat	Agenda 21 KTT Bumi 1992 Arsitektur berkelanjutan	Survei terhadap kemampuan tukang Desa Mattabulu	Tukang/pelaksana setempat yang mengerjakan wahananya
4.	Memanfaatkan kondisi alam (khusus pencahayaan dan penghawaan)	Agenda 21 KTT Bumi 1992 Arsitektur berkelanjutan	Survei alam dan lingkungan Desa Mattabulu (kecepatan angin dan lintasan matahari)	Memenuhi syarat pencahayaan alami dan penghawaan alami

Sumber: Disadur dari Agenda 21 KTT Bumi 1992 di Brasil

3.2 Potensi Alam Desa Wisata Mattabulu

Kawasan Desa Mattabulu, merupakan salah satu aset wisata di Kabupaten Soppeng yang memiliki sumberdaya alam potensial yang layak untuk “dijual” menjadi kawasan ekowisata. Sejauh mata memandang desa ini telah ditumbuhi pohon pinus “*Casuarina equisetifolia*”, dan pohon hutan lainnya yang telah tumbuh menahun. Berdasarkan potensi sumber daya alam yang dimiliki Desa Mattabulu sangat signifikan direncanakan menjadi “Kawasan Desa Wisata”.

Desa Mattabulu, telah dijadikan sebagai kawasan “hutan lindung”. Luasnya sekitar 50 Ha, dan telah terjadi kesepakatan dengan penduduk setempat bahwa sekitar 16 Ha, akan dikelola masyarakat menjadi kawasan perkebunan atau hutan rakyat (Hasil wawancara Sekretaris Desa Mattabulu, 7 Februari 2022). Hutan pinus ini telah menjadi kawasan “hutan lindung” sehingga keberadaannya akan terjaga karena diatur Peraturan Pemerintah (PP. No. 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan).

3.3 Implementasi Konsep Arsitektur yang Berkelanjutan (*Sustainable*)

Pada Tabel 2, ada 4 konsep arsitektur berkelanjutan yang akan diimplementasikan dalam kegiatan pengabdian ini. Mulai dari memanfaatkan bahan lokal sebagai materi wahana wisata, dan dilanjutkan pelaksanaan dengan penerapan teknologi yang sederhana, kemudian para pelaksana (tukang) harus berasal dari daerah setempat, serta memanfaatkan potensi alam sekitar untuk kenyamanan termal (penghawaan alami) dan kenyamanan visual cahaya (penerangan alami) (Darmawan, 2016).

3.3.1 Materi Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilakukan secara “sketsa grafis pensil” kemudian dilanjutkan dengan “grafis komputer”. Hasil dari grafis tersebut menggambarkan rancangan implementasi konsep arsitektur berkelanjutan, pada setiap wahana yang telah menjadi fasilitas wisata di Desa Wisata Mattabulu. Setiap rancangan wahana yang berkonsep arsitektur berkelanjutan, akan dipresentasikan kepada anggota Bumdes Pada Ati dan aparat Desa Mattabulu.

3.3.2 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dalam bentuk presentasi rancangan wahana wisata yang telah menerapkan konsep arsitektur berkelanjutan. Wahana wisata yang telah ada di kawasan Desa Wisata Mattabulu. Kegiatan pengabdian dilakukan beberapa tahap sebagai berikut: 1) Survey awal (*grand tour*) terhadap wahana wisata di Desa Wisata Mattabulu; 2) Pemberian materi

mengenai konsep arsitektur berkelanjutan, khusus aplikasinya terhadap wahana wisata; 3) Pengaplikasian rancangan arsitektur berkelanjutan, dalam bentuk fisik, hal ini akan dilakukan oleh pihak Bumdes *Pada Ati* bersama tukang lokal setempat.

3.4 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran capaian kegiatan pengabdian melalui observasi, kuesioner, dan wawancara dengan warga masyarakat yang berkunjung ke fasilitas wisata di Desa Wisata Mattabulu, termasuk perangkat pemerintah desa dan pemuda penggerak Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis). Observasi bertujuan untuk menggali aspirasi, dan mengukur preferensi dan pemahaman pengunjung terkait keberadaan Desa Wisata Mattabulu serta usulan konsep rancangan dalam program pengabdian masyarakat. Wawancara informal berupa pertanyaan langsung dan tercatat serta direkam oleh tim pengabdian masyarakat. Informasi yang digali dalam kegiatan wawancara informal ini antara lain adalah; kebutuhan fasilitas Desa Wisata Mattabulu yang dapat menunjang aktivitas ekonomi warga, jenis fasilitas wisata yang dapat dikembangkan, potensi alam yang dapat dieksplorasi sebagai fungsi wisata, potensi pemuda dan masyarakat yang dapat digerakkan dalam pengelolaan desa wisata, serta tingkat kesadaran dan kepedulian warga terhadap aspek kebersihan lingkungan. Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan pengabdian sebagai berikut:


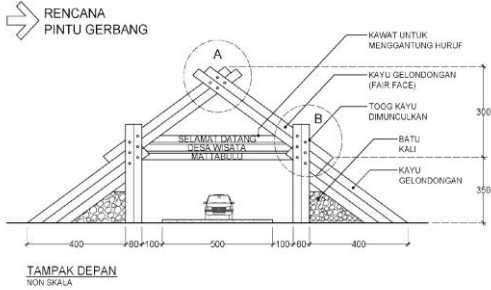

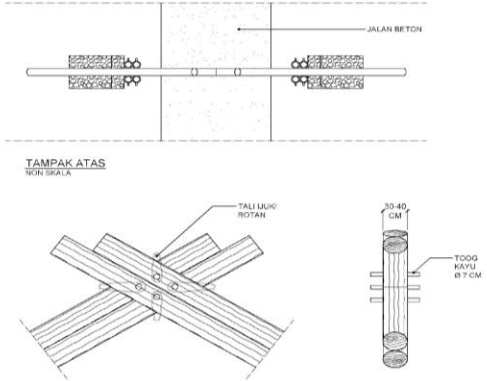
- 1) *Pre-test* dilakukan pada saat *grand tour* untuk mengetahui preferensi awal dan pemahaman warga masyarakat dan anggota Bumdes *Pada Ati* terhadap fasilitas desa wisata dengan konsep arsitektur berkelanjutan;
- 2) *Post-test* dilakukan setelah sosialisasi usulan konsep rancangan, untuk mengetahui tanggapan warga masyarakat dan anggota Bumdes *Pada Ati* terhadap konsep arsitektur berkelanjutan di Desa Wisata Mattabulu.

Pengukuran dilakukan menggunakan kuesioner dengan Skala Likert (1-5) pada 30 peserta sosialisasi kegiatan pengabdian masyarakat (Abdimas). Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2012). Jawaban setiap item instrumen Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yaitu: 1) Sangat setuju diberi skor 5; 2) Setuju diberi skor 4; 3) Kurang setuju diberi skor 3; 4) Tidak setuju diberi skor 2; 5) Sangat tidak setuju diberi skor 1.


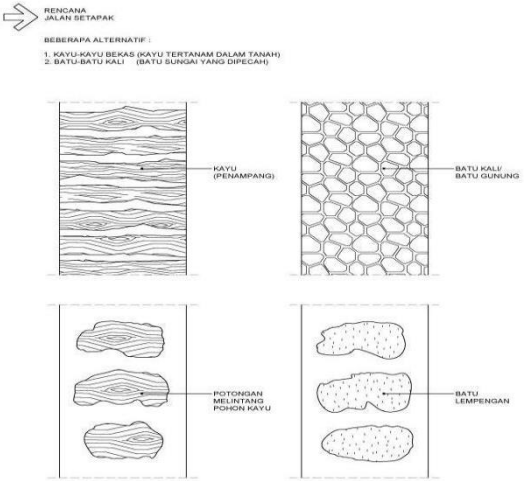
4. Hasil dan Diskusi

Hasil dan diskusi dari kegiatan pengabdian ini menyajikan konsep rancangan wahana wisata yang diimplementasikan dalam konsep arsitektur berkelanjutan (Prabowo, 2019; Muhajjalin, 2020). Berikut ini disajikan foto wahana wisata yang disandingkan dengan gambar rancangan 2 dimensi.

Tabel 3. Fasilitas Pintu Gerbang di Desa Wisata Mattabulu


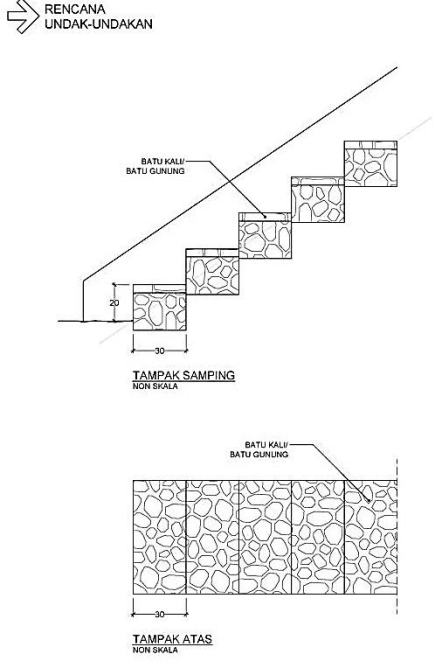
Rona awal Pintu Gerbang	Gambar Rencana
	 <p>TAMPAK DEPAN NON SKALA</p>
	 <p>TAMPAK ATAS NON SKALA</p>
<p>Pintu gerbang yang telah terpasang di atas, telah menggunakan bahan lokal, namun perlu ide-ide kreatif.</p>	<p>Pintu gerbang yang diusulkan, dengan konsep arsitektur berkelanjutan, menggunakan bahan lokal setempat, dengan memanfaatkan batang pinus yang tumbang, pengikat dari tali ijuk, dan batu-batu kali.</p>

Tabel 4. Fasilitas Jalan Setapak di Desa Wisata Mattabulu


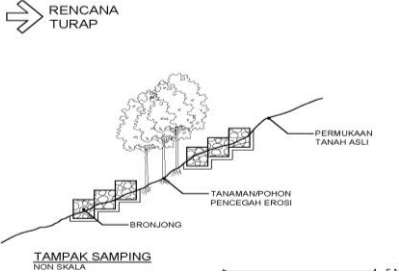

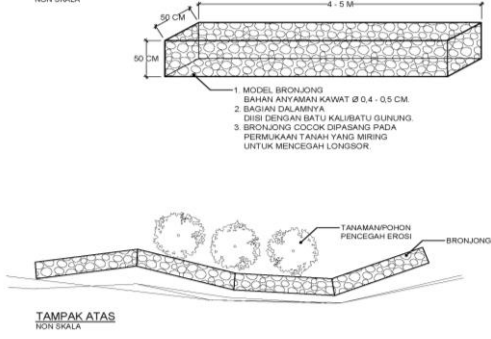
Rona awal Jalan Setapak	Gambar Rencana
	 <p>RENCANA JALAN SETAPAK</p> <p>BEBERAPA ALTERNATIF:</p> <p>1. KAYU-KAYU BEKAS (KAYU TERTANAM DALAM TANAH) 2. BATU-BATU KALI (BATU BUNGAJ YANG DIPECAH)</p> <p>KAYU (PENAMPANG)</p> <p>BATU KALI/ BATU GUNUNG</p> <p>POTONGAN MELINTANG POHON KAYU</p> <p>BATU LEMPENGAN</p>

<p>Jalan setapak, cukup rawan untuk dijalani karena akar-akar pohon muncul di muka tanah, sehingga akan mengganggu bagi pejalan kaki yang melewatinya.</p>	<p>Konsep jalan setapak yang diusulkan ada 4 alternatif sebagai berikut: 1) Jalan setapak dengan memanfaatkan serpihan-serpihan kulit kayu (bekas gergajian), sisi yang rata di bagian atas (yang diinjak); 2) Jalan setapak dengan hamparan batu kali atau batu gunung, ditata padat dan rapat. Sisi yang rata bagian yang diinjak; 3) Jalan setapak memanfaatkan potongan melintang dari kayu-kayu bekas (kayu yang telah mati), dipasang sesuai jarak-jarak langkah kaki; 4) Jalan setapak memanfaatkan “bongkahan” batu besar (atau belahannya), sisi rata yang diinjak.</p>
--	--


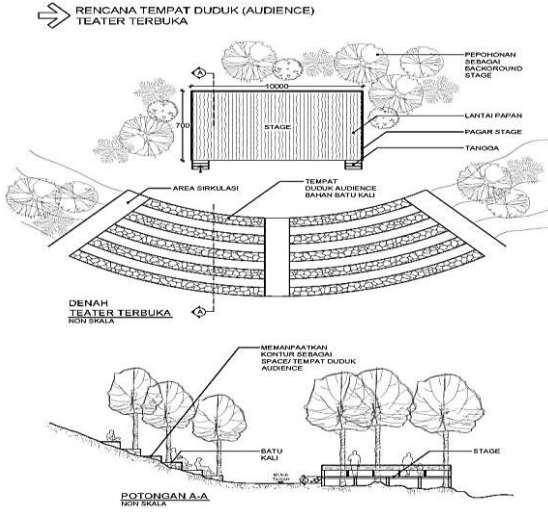
Tabel 5. Fasilitas Undak-Undakan (Tangga) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Undak-Undakan (Tangga)	Gambar Rencana
	
<p>Jalan undak-undakan (tangga), yang dibuat berdasarkan “<i>cut and fill</i>” dari lereng tapak, undak-undakan berbahan batu, tanah dan kayu yang dibuat seadanya.</p> <p>Undak-undakan ini agak menyulitkan untuk dilewati khususnya dimusim hujan (licin), karena permukaan undak-undakan sebagian berbahan tanah.</p>	<p>Konsep undak-undakan (tangga) di dalam tapak Desa Wisata Mattabulu, diusulkan memanfaatkan potensi alam, yaitu menggunakan batu kali atau batu gunung yang banyak tersedia di area tapak.</p>


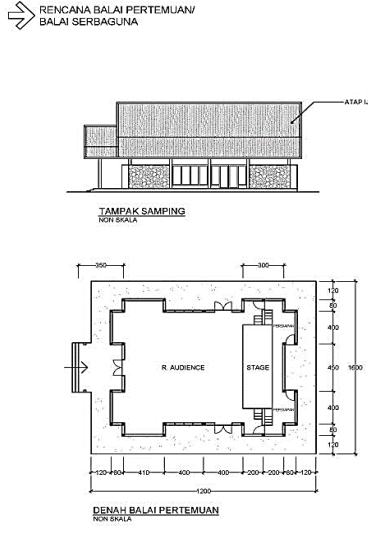
Tabel 6. Fasilitas Turap (Penahan Longsor) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Kemiringan Lereng Tapak	Gambar Rencana
	
	
<p>Kawasan Desa Wisata Mattabulu, yang ditumbuhi pohon-pohon pinus, sering mengalami kelongsoran khususnya diwaktu musim hujan. Seandainya kawasan ini tidak ditumbuhi dengan pohon-pohon pinus yang padat, maka akan terjadi kelongsoran dimusim hujan.</p>	<p>Konsep turap “bronjong” akan berfungsi dengan baik menahan tanah longsor, konstruksi bronjong berbahan kawat yang dianyam mirip sarang lebah. Bronjong cukup mudah dipasang di lagan, karena hanya diisi disusun batu kali atau batu gunung pada bagian dalam bronjong. Bronjong biasa berbentuk silinder tabung atau kotak tabung, dan hanya didudukkan di atas tanah.</p>


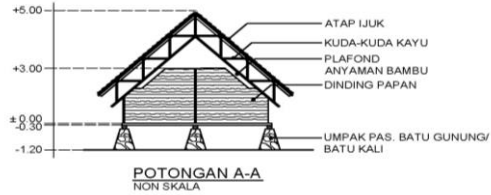

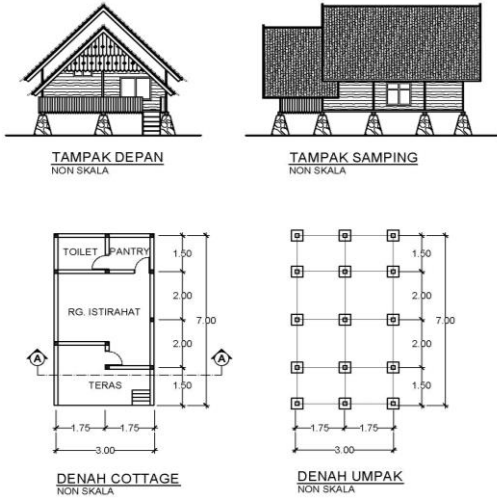
Tabel 7. Fasilitas Teater Terbuka di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Teater Terbuka	Gambar Rencana
	
<p>Teater terbuka berupa panggung konstruksi kayu, lantai papan 2/25, tiang balok kayu 15/15, dan pasak balok kayu 5/20. Hal yang menarik dari rancangan panggung ini, adalah beberapa pohon yang dibiarkan menembus lantai panggung (pohon) tersebut sengaja tidak dipotong (ditebang).</p>	<p>Teater terbuka berupa panggung kayu yang telah terbangun, namun belum dilengkapi dengan area tempat duduk bagi pengunjung (<i>audience</i>). Penerapan konsep arsitektur berkelanjutan khususnya pada rancangan tempat duduk <i>audience</i>, dengan memanfaatkan kemiringan lahan di depan panggung. Tempat duduk model “tapal kuda” yang terbuat dari susunan batu kali atau batu gunung mirip turap.</p>


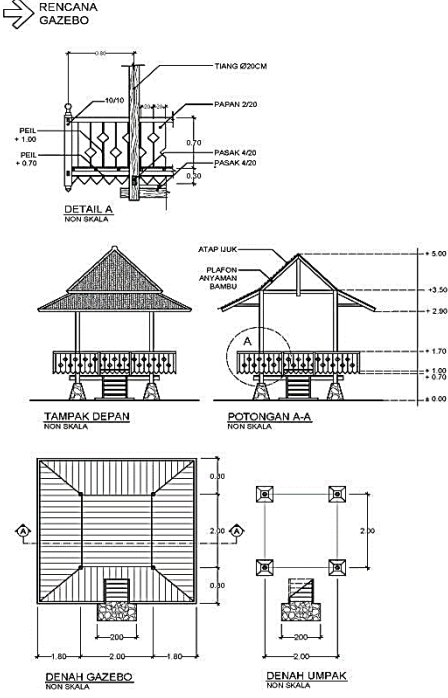
Tabel 8. Fasilitas Balai Pertemuan/Gedung Serbaguna di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Balai Pertemuan	Gambar Rencana
	
<p>Balai pertemuan/gedung serbaguna telah ada terbangun di kawasan Desa Wisata Mattabulu. Namun tidak dilengkapi dengan fasilitas berupa ruang “stage” dan ruang “audience”, bagi pengunjung yang hendak melakukan pertemuan (seminar).</p>	<p>Konsep rancangan balai pertemuan/gedung serbaguna yang menerapkan arsitektur berkelanjutan. Material dari gedung bersumber dari alam sekitar, misalnya; atap ijuk, dinding dari kombinasi antara papan kayu dan pasangan batu kali/batu gunung. Gedung ini menerapkan penghawaan alami, dan penerangan alami (khususnya di siang hari).</p>


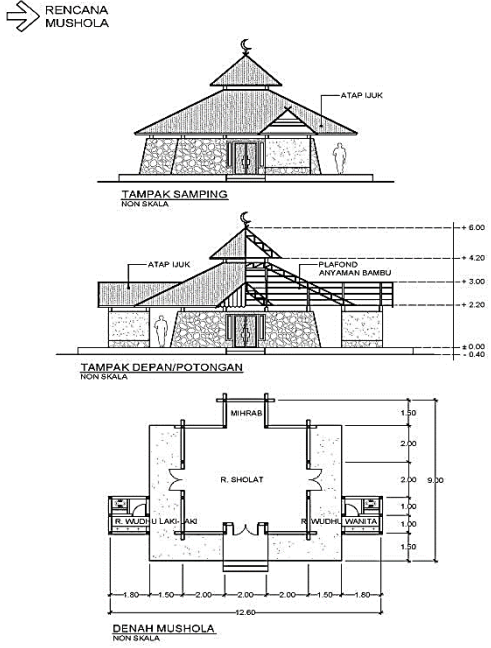
Tabel 9. Fasilitas *Cottage* (Villa) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Fasilitas Cottage (Villa)	Gambar Rencana
	<p>➔ RENCANA COTTAGE/VILLA</p>  <p>POTONGAN A-A NON SKALA</p>
	 <p>TAMPAK DEPAN NON SKALA</p> <p>TAMPAK SAMPIING NON SKALA</p> <p>DENAH COTTAGE NON SKALA</p> <p>DENAH UMPAK NON SKALA</p>
<p>Fasilitas <i>cottage</i> (villa) di Desa Wisata Mattabulu telah ada, terbangun di antara pohon-pohon pinus, dan terkadang pohon itu menjadi tiang (strukturnya). Ada pula <i>cottage</i> (villa) yang terbangun berada pada tapak yang berbatu gunung, sehingga “<i>space</i>” sekitar <i>cottage</i> (villa) menjadi sangat sempit.</p>	<p>Konsep rancangan <i>cottage</i> (villa), berarsitektur berkelanjutan, yaitu menggunakan bahan-bahan yang bersumber dari alam sekitar Desa Wisata Mattabulu. Atap <i>cottage</i> (villa) berbahan ijuk, dinding papan kayu, konstruksi tiang dan pasak, umpak menggunakan susunan batu kali.</p>


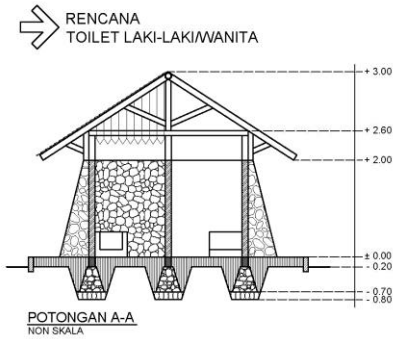

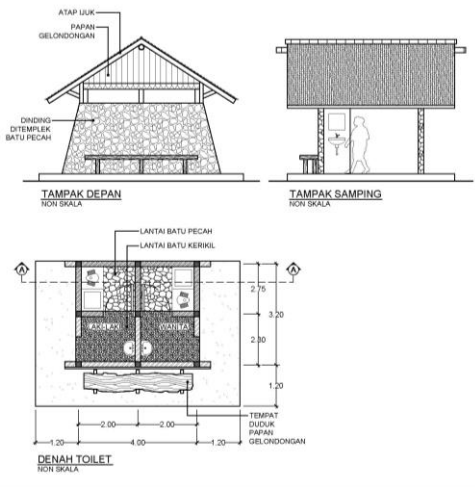
Tabel 10. Fasilitas Gazebo (Tempat Istirahat) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Fasilitas Gazebo	Gambar Rencana
	
<p>Telah terbangun beberapa gazebo (tempat istirahat) di dalam kawasan Desa Wisata Mattabulu. Ada gazebo memanfaatkan pohon pinus sebagai konstruksi tiangnya, dan ada pula yang dibangun di pinggir (bantaran) sungai.</p>	<p>Konsep gazebo (tempat istirahat) yang berarsitektur berkelanjutan, berbahan alam sekitar, atap ijuk, konstruksi papan, balok dan pasak, serta umpak dari pasangan batu kali.</p>


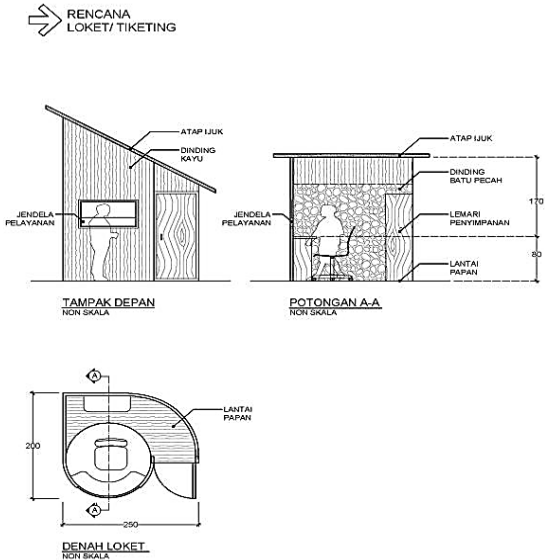
Tabel 11. Fasilitas Ibadah (Mushola) di Desa Wisata Mattabulu

Rona awal fasilitas ibadah (mushola)	Gambar Rencana
	
<p>Di dalam kawasan Desa Wisata Mattabulu, telah terbangun 2 buah mushola, namun berbeda struktur dan konstruksinya. Satu dibangun dengan memanfaatkan pohon-pohon pinus sebagai tiangnya, yang satu berbentuk rumah panggung.</p>	<p>Konsep arsitektur berkelanjutan, berbahan alam sekitar, atap ijuk, dinding pasangan batu kali/batu gunung, memanfaatkan penghawaan alami, serta pencahayaan alami.</p>


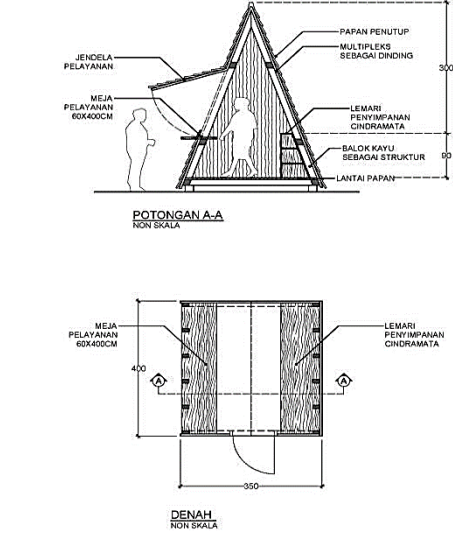
Tabel 12. Fasilitas Toilet Umum di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Fasilitas Toilet Umum	Gambar Rencana
	 <p>RENCANA TOILET LAKI-LAKI/WANITA</p> <p>POTONGAN A-A NON SKALA</p>
	 <p>TAMPAK DEPAN NON SKALA</p> <p>TAMPAK SAMPING NON SKALA</p> <p>DENAH TOILET NON SKALA</p>
<p>Toilet umum telah terbangun di beberapa tempat dalam kawasan Desa Wisata Mattabulu. Namun tidak dilengkapi dengan fasilitas sebagaimana layaknya toilet umum pada ruang publik.</p>	<p>Konsep toilet umum yang direncanakan, menggunakan bahan-bahan lokal, dan berarsitektur berkelanjutan.</p>

Tabel 13. Fasilitas Loker (*Ticketing*) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Fasilitas Loker (<i>Ticketing</i>)	Gambar Rencana
	
<p>Kawasan Desa Wisata Mattabulu, yang sudah mulai dikenal oleh masyarakat, yang dikunjungi hampir setiap hari, namun belum dilengkapi dengan bangunan tempat penjualan tiket masuk.</p>	<p>Konsep tempat penjual tiket (<i>ticketing</i>), menggunakan bahan-bahan lokal, dan berarsitektur berkelanjutan.</p>

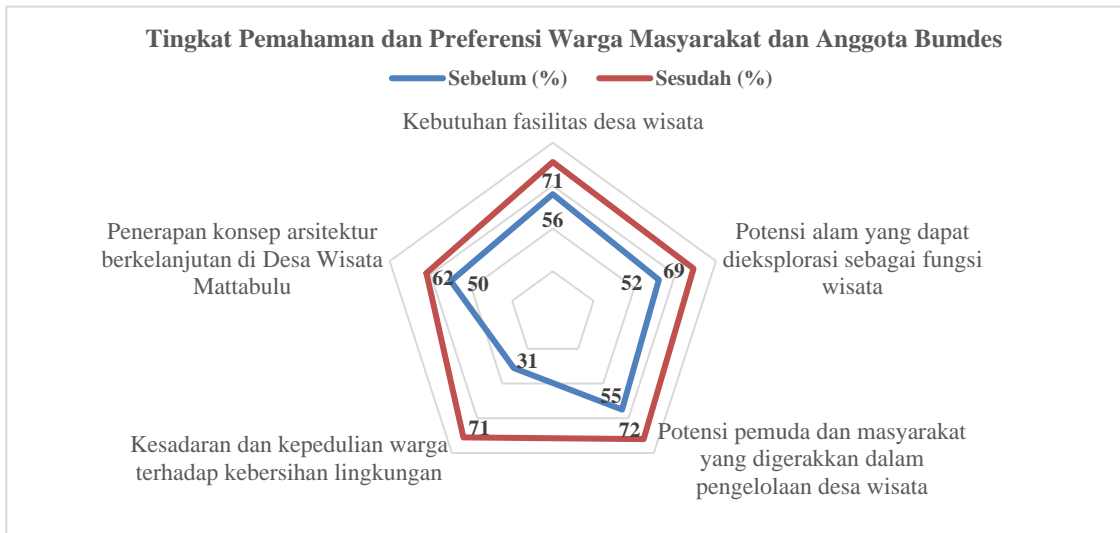
Tabel 14. Fasilitas Kios-Kios (Cindramata) di Desa Wisata Mattabulu

Rona Awal Fasilitas Kios-Kios (Cindramata)	Gambar Rencana
	<p style="text-align: center;">RENCANA KIOS-KIOS/JUAL CINDRAMATA</p> 
<p>Di dalam kawasan Desa Wisata Mattabulu, telah terbangun kios cindramata, namun belum berfungsi dengan baik, atau mungkin belum siap barang-barang cindramata yang siap untuk dijual. Pada gambar tersebut di atas, terlihat kios-kios yang belum beroperasi.</p>	<p>Konsep kios-kios tempat penjualan cindramata, menggunakan bahan lokal, dan berarsitektur berkelanjutan.</p>

Tabel 3 sampai dengan Tabel 14 memperlihatkan identifikasi rona awal dan gagasan rancangan arsitektur berkelanjutan dari berbagai jenis fasilitas wahana wisata di Desa Wisata Mattabulu. Bila mengamati lebih detail dari setiap wahana yang telah terbangun, beberapa aspek dari wahana tersebut telah memenuhi arsitektur berkelanjutan, sehingga diperlukan penguatan perencanaan dan penataan arsitektural yang sesuai kebutuhan dan konteks Desa Wisata Mattabulu. Usulan ide-ide perancangan setelah diaplikasikan oleh Bumdes *Pada Ati* sebagai mitra, pada wahana fasilitas wisata, diharapkan dapat memberikan nilai tambah untuk pengembangan wisata di Desa Wisata Mattabulu. Pengembangan wahana fasilitas wisata oleh pihak Bumdes *Pada Ati*, dapat saja terlaksana karena ditunjang oleh ketersediaan berbagai macam jenis material alami (Prabowo, 2019; Pramitasari, 2021).

Tabel 15. Persentase Tingkat Pemahaman dan Preferensi Warga Masyarakat dan Anggota Bumdes terhadap Perencanaan Fasilitas Desa Wisata Mattabulu, Sebelum dan Sesudah Kegiatan Abdimas

Indikator	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Kebutuhan fasilitas desa wisata	56	71
Potensi alam yang dapat dieksplorasi sebagai fungsi wisata	52	69
Potensi pemuda dan masyarakat yang digerakkan dalam pengelolaan desa wisata	55	72
Kesadaran dan kepedulian warga terhadap kebersihan lingkungan	31	71
Penerapan konsep arsitektur berkelanjutan di Desa Wisata Mattabulu	50	62



Gambar 6. Grafik Tingkat Pemahaman dan Preferensi Warga Masyarakat dan Anggota Bumdes terhadap Perencanaan Fasilitas Desa Wisata Mattabulu, sebelum dan sesudah Kegiatan Abdimas

Capaian kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Tabel 15 dan Gambar 6. Grafik perbandingan sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat (Abdimas) di Desa Wisata Mattabulu, menunjukkan peningkatan pemahaman dan preferensi masyarakat terhadap perencanaan pengembangan fasilitas Desa Wisata. Antusias pengelola Bumdes *Pada Ati* dan pemuda Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) juga nampak dari respon terhadap konsep gagasan yang direncanakan oleh tim Abdimas, terutama pada aspek kesadaran dan kepedulian masyarakat (dari 31% menjadi 71%), dan kesadaran pengelolaan desa wisata (dari 55% menjadi 72%).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian sandingan antara amatan lapangan wahana fasilitas wisata, dengan rancangan grafis 2 dimensi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Rancangan wahana fasilitas wisata yang telah terbangun, digagas oleh Bumdes *Pada Ati*, masih perlu pembenahan (penyempurnaan) dari segi desain (rancangan), struktur dan konstruksi

(kekuatan), sentuhan terakhir (*finishing touch*), proporsi/skala (kesebandingan), estetika (keindahan), kenyamanan dan keamanan (*safety*). Dalam membangun wahana fasilitas wisata perlu memperhatikan kondisi tapak guna menjaga keaslian hutan lindung, dengan tidak menempatkan fasilitas wisata pada pepohonan yang dapat merusak habitat hutan lindung.

Hasil capaian kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan terjadi peningkatan pemahaman pemuda dan masyarakat dari rata-rata 49% menjadi 69%, terutama pada aspek kesadaran dan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan dalam pengelolaan desa wisata.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian masyarakat Laboratorium Perancangan Arsitektur Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Mattabulu beserta jajarannya, telah memberikan pelayanan yang baik selama tim di lapangan.

Daftar Pustaka

- Bumdes Pada Ati, (2019). *Analisis Potensi Pengembangan Unit Usaha Bumdes*. Terdapat pada laman <https://digilibadmin.unismuh.ac.id>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022.
- Darmawan, Edy dan Maria Rosita M, (2016). *Konsep Perancangan Arsitektur*, Jakarta: Erlangga.
- Desa Wisata Mattabulu, (2022). *Desa Wisata Mattabulu 500 Besar ADWI 2022-JADESTA*. Terdapat pada laman <https://jadesta.kememparekraf.go.id>. Diakses pada tanggal 10 Juni 2022.
- Hidayat, A., (2022). *Setelah 26 Tahun KTT Bumi di Rio de Janeiro*, Jakarta: Open Science Framework.
- Muhajjalin, Muhammad Ghiyah Ghurotul, (2020). Kajian Konsep Arsitektur Hijau pada Bangunan Museum Geologi, Studi kasus: Museum Geologi Bandung, *Jurnal Arsitektur Zonase*, Vol. 3, No. 2, p211-219.
- Muthmainnah, Lailiy, dkk. (2021). Problem Intrinsik dalam Agenda Pembangunan Berkelanjutan: Analisis Filsafat Politik terhadap Pengelolaan Lingkungan di Indonesia fase Reformasi. *Jurnal Wacana Politik*; 2021 Vol.6 Issue 1. p62-73.
- Naura, Yasintha Rahma, dkk., (2022). Isu-isu Prioritas dalam Penerapan Ec—House Berdasarkan Gaya Hidup Hemat Energi dan Ramah Lingkungan. *Jurnal Natura : National Academic Journal of Architecture*. Vol. 9. Iss 1, p96-111.
- Prabowo, Agung, dkk., (2019). Identifikasi Material Berkelanjutan pada Ruang Luar dan Ruang Dalam Bangunan Kantor. *Jurnal Arsitektur Zonase*. Vol. 2, No. 3.
- Pramitasari, Putri Herlia, dkk. (2021). *Karakteristik Arsitektur Hijau pada Tata Massa Bangunan Arsitektur Sasak Perbukitan*, Jurnal Pawon; Jurnal Arsitektur Vol. 5, p77-86.
- Sarjono, Agung Budi dan Satrio Nugroho, (2017). Menengok Arsitektur Pemukiman Masyarakat Badui: Arsitektur Berkelanjutan dari Halaman sendiri, *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*. Vol. 19, Iss 1, p57-64.
- Sugiyono, (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sosialisasi Perhitungan Kinerja Pelabuhan untuk Karyawan di Lingkungan Pelabuhan Rakyat Paotere

Wihdat Djafar^{1*}, Mislihah Indrus¹, A. Sitti Chairunnisa¹, Abd Haris Djalante¹, Mansyur Hasbullah¹, M. Rizal Firmansyah¹, Wahyuddin¹, Hamzah¹, Andi Dian Eka Anggriani¹, Rifkah Fitriah²

Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹

Politeknik Maritim AMI Makassar²

wihdat.djafar@unhas.ac.id*

Abstrak

Pelabuhan Paotere merupakan pelabuhan pengumpul yang terletak di Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Peranan Pelabuhan Paotere sangat penting dalam distribusi kebutuhan pokok dari wilayah Kota Makassar dan sekitarnya ke wilayah kepulauan Sulawesi Selatan dan provinsi lain di Indonesia. Sebagai salah satu simpul dalam sistem transportasi pelayaran rakyat, Pelabuhan Paotere diharapkan dapat meningkatkan produktivitasnya. Untuk itu, dalam rangka Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), tim PkM Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin bertujuan melakukan sosialisasi metode perhitungan kinerja pelabuhan bagi karyawan pada Unit Kerja Pelabuhan Paotere, PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Sumber Daya Manusia (SDM) Pelabuhan Paotere dalam menghitung kinerja pelabuhan. Materi kegiatan sosialisasi perhitungan kinerja operasional pelabuhan berpedoman pada regulasi pemerintah yakni Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK 103/2/18/Djpl-16 tentang standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial dan Nomor HK 103/2/2/DJPL-17 tentang pedoman perhitungan kinerja pelayanan operasional pelabuhan. Kinerja operasional terdiri dari kinerja pelayanan barang dan kapal. Dari hasil survey *pre-test* dan *post-test* diketahui pemahaman karyawan tentang kinerja operasional pelabuhan meningkat 46% setelah kegiatan sosialisasi. Diharapkan kedepannya karyawan dengan pemahaman yang lebih dalam dapat bermanfaat bagi peningkatan kinerja pelabuhan secara umum dan secara individu bermanfaat bagi karyawan dalam peningkatan kompetensi.

Kata Kunci: Kinerja Operasional; Metode Perhitungan Kinerja; Pelabuhan Pengumpul; Pelayaran Rakyat; SDM.

Abstract

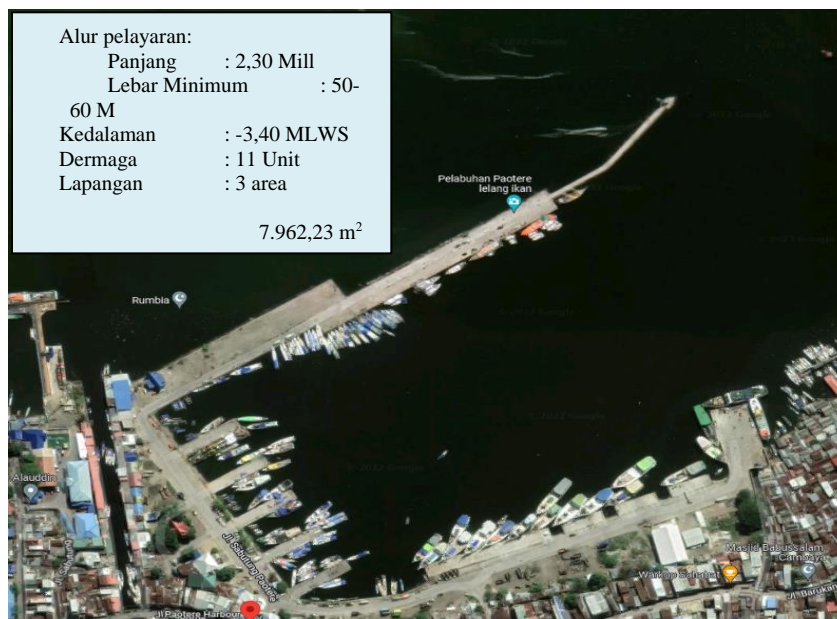
Paotere Port is a collecting port located in Ujung Tanah District, Makassar City, South Sulawesi. The role of Paotere Port is significant in the distribution of basic needs from the Makassar City area and its surroundings to the South Sulawesi archipelago and other provinces in Indonesia. Paotere Port is expected to increase its productivity as one of the traditional shipping transportation system nodes. Therefore, in Community Service Activities (PkM), the PkM Team of the Department of Naval Architecture aims to socialize port performance calculations for employees at the Paotere Port Work Unit, PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar. This activity is expected to increase the knowledge and skills of Paotere Port Human Resources (HR) in calculating port performance. The material for socialization activities for calculating port operational performance is based on government regulations, namely Regulation of the Director General of Sea Transportation Number HK 103/2/18/Djpl-16 concerning performance standards for port operational services at commercially operated ports and Number HK 103/2/2/DJPL-17 concerning guidelines for calculating the performance of port operational services. The operational performance consists of goods and ship service performance. The pre-test and post-test surveys found that employees' understanding of port operational performance increased by 46% after the socialization activities. In the future, employees with a deeper understanding will help improve the port performance in general and individually for employees to increase their competencies.

Keywords: Operational Performance; Performance Calculation Method; Collecting Port; Traditional Shipping; HR.

1. Pendahuluan

Angkutan Laut Pelayaran Rakyat didefinisikan sebagai usaha rakyat yang bersifat tradisional dan mempunyai karakteristik tersendiri untuk melaksanakan angkutan di perairan dengan menggunakan kapal layar, kapal layar bermotor, dan atau kapal motor sederhana berbendera Indonesia dengan ukuran tertentu (PERPRES RI No 74 Tahun 2021). Pelayaran rakyat umumnya dilakukan oleh angkutan laut golongan ekonomi menengah kebawah. Walaupun kegiatan pelayaran rakyat mulai berkurang namun peranannya masih sangat dibutuhkan dalam mendukung perdagangan terutama wilayah pulau-pulau kecil di Indonesia (Malisan dkk, 2017; Romadhon dan Vikaliana, 2017; Hidayat, 2019).

Salah satu pelabuhan yang melayani pelayaran rakyat adalah Pelabuhan Paotere. Pelabuhan Paotere merupakan pelabuhan pengumpul yang terletak di Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Sebagai pelabuhan pengumpul, Pelabuhan Paotere memiliki fungsi utama melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi (Peraturan Menteri Perhubungan RI, No PM 57 Tahun 2020). Peranan Pelabuhan Paotere sangat penting dalam distribusi kebutuhan pokok dari wilayah Kota Makassar dan sekitarnya ke wilayah kepulauan Sulawesi Selatan. Selain itu Pelabuhan Paotere juga melayani perdagangan antar Kota Makassar dengan kota di provinsi lainnya seperti Kendari (Sulawesi Tenggara), Ambon (Maluku), dan Kupang (Nusa Tenggara Timur). Kapal-kapal pelayaran rakyat di Pelabuhan Paotere berbobot mati hingga 1.500 ton memuat kebutuhan pokok dan komoditas antara lain beras, minyak goreng, beras, gula, tepung terigu, semen, material bangunan (Nugraha dkk, 2017).



Gambar 1. Layout Pelabuhan Paotere

Jasa pelayanan di Pelabuhan Paotere terdiri dari pelayanan kapal dan barang. Pelabuhan Paotere memiliki 11 unit dermaga dengan panjang 33,33 – 60 meter (Gambar 1) dan kedalaman kolam dermaga 3 meter. Selain itu, terdapat pula tiga lapangan penumpukan dengan luas total 7.962 m². Lapangan penumpukan ini digunakan untuk menampung muatan *General Cargo* yang berasal dari kapal-kapal pelayaran rakyat maupun kapal *General Cargo* lainnya. Pelabuhan Paotere melayani kapal-kapal rakyat yang sandar di dermaga (Gambar 2. a) dimana kegiatan bongkar muat barang umumnya dilakukan secara manual oleh tenaga manusia (Gambar 2).



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Kapal Sandar di Dermaga Secara Susun Sirih dan (b) Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan Rakyat Paotere

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nugraha dkk (2017) dan Junaeda dkk (2019), kinerja Pelabuhan Paotere dinilai masih rendah yang berpengaruh terhadap pelayanan kapal terutama kinerja pelabuhan terkait dengan tingkat penggunaan dermaga. Sebagai salah satu simpul dalam sistem transportasi pelayaran rakyat, Pelabuhan Paotere diharapkan dapat meningkatkan produktivitasnya. Aspek manajemen dan sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu kendala dalam pengembangan pelayaran rakyat (Syafri, 2018). Dalam upaya peningkatan produktivitas pelabuhan, tentunya perlu didukung oleh SDM yang memadai. Pengembangan SDM ini sangat erat hubungannya dengan hasil kinerja mereka (Iskandar, 2018). Dengan demikian, peningkatan pengetahuan dan keterampilan SDM di unit-unit kerja terutama terkait dengan produktivitas pelabuhan perlu dilakukan. Untuk itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) oleh tim PkM Departemen Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin bertujuan melakukan kegiatan sosialisasi perhitungan kinerja pelabuhan bagi karyawan pada Unit Kerja Pelabuhan Paotere, PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan, selain itu secara individu pelatihan ini juga bermanfaat bagi karyawan untuk peningkatan kompetensi sehingga dapat digunakan untuk kenaikan jabatan dan bekerja di tempat lain.

2. Landasan Teori

Materi kegiatan sosialisasi perhitungan kinerja operasional pelabuhan berpedoman pada regulasi pemerintah yakni Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK 103/2/18/Djpl-16

tentang standar kinerja pelayanan operasional pelabuhan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial dan Nomor HK 103/2/2/DJPL-17 tentang pedoman perhitungan kinerja pelayanan operasional pelabuhan.

Kinerja pelayanan operasional didefinisikan sebagai hasil kerja terukur yang dicapai pelabuhan dalam melaksanakan pelayanan kapal, barang dan utilisasi fasilitas dan alat, dalam periode waktu dan satuan tertentu. Sedangkan indikator kinerja pelayanan operasional adalah variabel-variabel pelayanan, penggunaan fasilitas dan peralatan pelabuhan.

Menurut Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK 103/2/18/Djpl-16, indikator kinerja pelayanan yang terkait dengan jasa pelabuhan terdiri dari :

- a. Waktu Tunggu Kapal (*Waiting Time/WT*); waktu yang digunakan sejak pengajuan permohonan tambat (setelah kapal tiba di lokasi labuh) hingga kapal digerakkan menuju tambatan,
- b. Waktu Pelayanan Pemanduan (*Approach Time/AT*); jumlah waktu sejak pengajuan permohonan tambat setelah kapal tiba di lokasi labuh hingga kapal digerakkan menuju tambatan,
- c. Waktu Efektif (*Effektive Time* dibanding *Berth Time/ET : BT*);
 - Waktu Efektif (*Effective Time/ET*); jumlah jam bagi suatu kapal yang digunakan untuk melakukan bongkar muat selama kapal di tambatan,
 - *Berth Time (BT)*; atau waktu tambat adalah waktu yang dihitung mulai mengikat hingga lepas ikat tali di tambatan,
 - *BT* merupakan penjumlahan *BWT (Berth Working Time)* dan *NOT (Not Operation Time)*. *BWT* merupakan waktu untuk kegiatan bongkar muat selama kapal berada di dermaga, sedangkan *NOT* adalah waktu jeda yang telah direncanakan selama kapal di pelabuhan, misalnya waktu istirahat,
 - *BWT* adalah penjumlahan *ET* dan *IT (Idle Time)*. *Idle Time* adalah waktu yang tidak produktif selama kapal berada di tambatan disebabkan antara lain cuaca buruk atau peralatan bongkar muat yang rusak,
- d. Produktivitas kerja (*T/G/J, B/C/H* dan *B/S/H*);
 - *T/G/J* atau Ton/Gang/Jam; jumlah barang dalam ton atau M^3 yang dibongkar/dimuat dalam periode waktu 1 (satu) jam kerja oleh 1 (satu) Gang,
 - *B/C/H* atau *Box/Crane/Hour*; jumlah petikemas yang dibongkar/dimuat oleh 1 (satu) *crane* dalam periode waktu 1 (satu) jam,
 - *B/S/H* atau *Box/Ship/Hour*; jumlah petikemas yang dibongkar/dimuat dalam 1 (satu) jam selama kapal bertambat,
- e. *Receiving/Delivery petikemas*; kecepatan pelayanan penyerahan/penerimaan di terminal petikemas yang dihitung sejak alat angkut masuk hingga keluar yang dicatat di pintu masuk/keluar,
- f. Tingkat Penggunaan Dermaga (*Berth Occupancy Ratio/BOR*); perbandingan antara waktu penggunaan dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.

BOR dihitung berdasarkan jumlah tambatan dan cara sandar kapal (Triatmodjo, 2010), persamaan yang dapat digunakan sebagai berikut:

- Tambatan tunggal

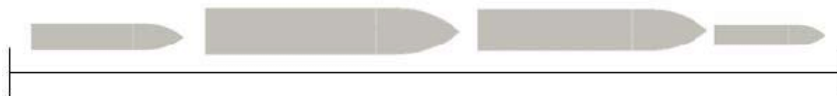
Jika dermaga hanya digunakan untuk satu tambatan, maka penggunaan dermaga tidak terpengaruh oleh panjang kapal.

$$BOR = \frac{\Sigma \text{Waktu Tambat}}{\text{Waktu Efektif}} \times 100\% \quad (1)$$

Waktu tambat dihitung sejak kapal tertambat dengan sempurna di dermaga hingga lepas sandar (hari). Waktu tambat ini dihitung untuk total jumlah kunjungan kapal selama satu tahun. Sedangkan waktu efektif adalah total waktu operasi pelabuhan selama satu tahun (hari).

- Dermaga untuk beberapa tambatan

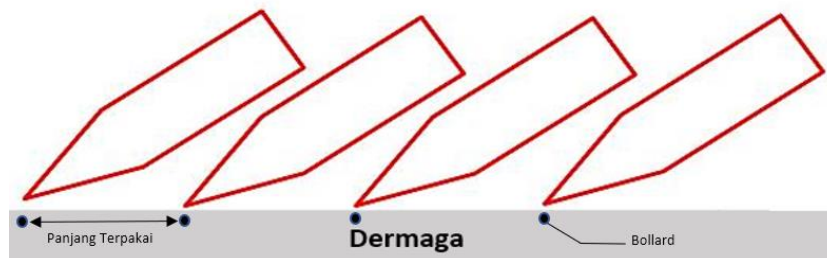
Nilai *BOR* pada dermaga jenis ini (Gambar 3) dihitung berdasarkan panjang kapal. *Loa* adalah *length overall* kapal (meter), sedangkan jagaan adalah jarak aman antara kapal di tambatan, dimana 10 m untuk kapal berukuran kecil dan 20 m untuk kapal besar. *Loa* dan jagaan diperhitungkan sebanyak jumlah kunjungan kapal dalam periode satu tahun. Panjang tambatan adalah panjang dermaga yang digunakan sebagai tempat sandar kapal. Sedangkan waktu efektif adalah total waktu operasi pelabuhan selama satu tahun (hari).



Gambar 3. Dermaga untuk Beberapa Tambatan

$$BOR = \frac{\Sigma (\text{Loa} + \text{Jagaan}) \times \text{Waktu Tambat}}{\text{Waktu Efektif} \times \text{Panjang Tambatan}} \times 100\% \quad (2)$$

Untuk dermaga dengan kapal sandar secara susun sirih (Gambar 4), seperti di Pelabuhan Rakyat, perhitungan *BOR* sebagai berikut (Bochary dan Misliyah, 2016; Leli, 2016):



Gambar 4. Dermaga dengan Kapal Sandar Susun Sirih di Pelabuhan Rakyat

$$BOR = \frac{\Sigma \text{Panjang dermaga yang terpakai}}{\text{Waktu efektif} \times \text{Panjang Tambatan}} \times 100\% \quad (3)$$

- Tambatan secara umum

$$BOR = \frac{Vs \times St}{\text{Waktu Efektif} \times n} \times 100\% \quad (4)$$

Vs adalah jumlah kapal yang dilayani dalam satu tahun (unit/tahun). St adalah *service time* (jam/hari). waktu efektif adalah total waktu operasi pelabuhan selama satu tahun (hari), serta n adalah jumlah tambatan.

- g. Tingkat Penggunaan Gudang (*Shed Occupancy Ratio/SOR*); perbandingan antara jumlah pengguna ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia yang dihitung dalam satuan ton hari atau satuan M^3 hari,
- h. Tingkat Penggunaan Lapangan (*Yard Occupancy Ratio/YOR*); perbandingan antara jumlah penggunaan ruang penumpukan dengan ruang penumpukan yang tersedia (siap operasi) yang dihitung dalam satuan ton hari atau M^3 hari, dan
- i. Kesiapan Operasi Peralatan; perbandingan antara jumlah peralatan yang siap untuk dioperasikan dengan jumlah peralatan yang tersedia dalam periode waktu tertentu.

3. Metode untuk Menangani Permasalahan

Target akhir dari pelaksanaan sosialisasi ini adalah penambahan pengetahuan kinerja operasional pelabuhan secara umum, serta pengetahuan kinerja operasional pelabuhan rakyat pada khususnya. Selain pengetahuan, keterampilan dalam menggunakan metode perhitungan kinerja juga diharapkan dapat diterapkan oleh karyawan. Untuk itu, selain penyampaian materi kinerja operasional pelabuhan secara langsung, sebuah buku saku juga akan diberikan sebagai pegangan bagi karyawan Pelabuhan Paotere.

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi melibatkan tujuh orang karyawan PT. Pelindo Makassar unit Pelabuhan Paotere. Kegiatan dilakukan melalui tahapan berikut:

- Tahap pertama; *pre-test* dilakukan sebelum tim menyajikan materi. *Pre-test* bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman karyawan terhadap kinerja operasional pelabuhan,
- Tahap kedua; penyampaian materi kinerja operasional pelabuhan yang terdiri dari kinerja operasional pelabuhan secara umum (kinerja pelayanan kapal, kinerja pelayanan barang serta produktivitas fasilitas dan peralatan),
- Tahap ketiga; tanya jawab dan diskusi terkait dengan kinerja operasional di Pelabuhan Rakyat Paotere,
- Tahap keempat; latihan perhitungan kinerja operasional pelabuhan. Pada tahapan ini peserta diberikan contoh perhitungan kinerja dan dua kasus untuk diselesaikan berupa kinerja tenaga kerja bongkar muat dan penggunaan dermaga,
- Tahap kelima; *post-test* dilakukan diakhir kegiatan untuk mengevaluasi tingkat pemahaman karyawan terkait dengan kinerja operasional pelabuhan.



Gambar 5. Sosialisasi Perhitungan Kinerja Operasional Pelabuhan di Pelabuhan Rakyat Paotere



Gambar 6. Tim dan Peserta Kegiatan PkM

4. Hasil dan Diskusi

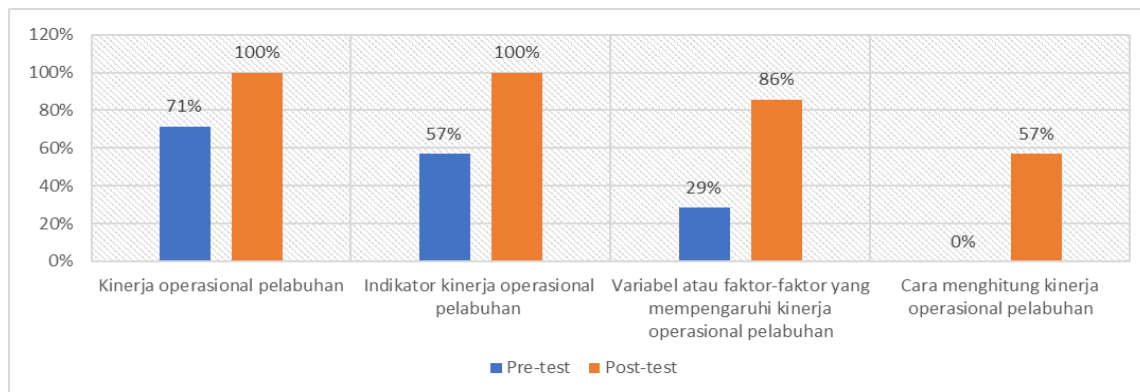
Kegiatan sosialisasi dilakukan secara interaktif antara para peserta dengan Tim PkM (Gambar 5 dan Gambar 6). Perhitungan kinerja operasional pelabuhan dibahas secara umum terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pembahasan pada indikator kinerja terkait dengan kondisi operasional Pelabuhan Paotere. Dalam pemaparan dan diskusi, tim pengabdian menitikberatkan pada perhitungan Produktivitas Kerja (T/G/J) dan Tingkat Penggunaan Dermaga (BOR).

Produktivitas Kerja T/G/J atau Ton/Gang/Jam dihitung berdasarkan jumlah barang dalam ton atau M^3 yang dibongkar/dimuat dalam periode waktu 1 jam kerja oleh 1 Gang. Pada kondisi aktual di lapangan, produktivitas kerja sangat bervariasi dimana indikator tersebut dipengaruhi oleh berat

dan bentuk kemasan barang. Selain itu kesiapan tenaga buruh bongkar muat dan faktor cuaca juga sangat mempengaruhi Produktivitas Kerja T/G/J.

Secara umum, peserta diperkenalkan cara perhitungan BOR yakni penggunaan Persamaan 1, 2, 3 dan 4. Namun pada contoh kasus untuk penyelesaian soal latihan, materi difokuskan pada menghitung Tingkat Penggunaan Dermaga atau BOR dengan mempertimbangkan cara sandar kapal pelayaran rakyat di Pelabuhan Paotere secara susun sirih (Persamaan 3). Nilai BOR dipengaruhi oleh panjang dermaga yang terpakai pada saat kapal sandar, jumlah kunjungan kapal, waktu penggunaan dermaga setiap kapal, dan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu satu tahun yang dinyatakan dalam persentase. Nilai BOR untuk dermaga di Pelabuhan Rakyat Paotere sulit untuk dihitung karena kondisi yang terjadi di lapangan adalah kapal tetap sandar di dermaga diluar waktu bongkar muat kapal. Kapal sandar di dermaga bisa mencapai waktu hingga 2 – 3 minggu karena menunggu muatan. Sehingga dalam penyampaian materi perhitungan BOR, tim pengabdian memberikan penjelasan lebih detail bagaimana mengidentifikasi *Effective Time*, *Idle Time* dan *Not Operation Time*. Selain itu, pada kenyataannya cara sandar kapal pelayaran rakyat tidak teratur. Sehingga hal ini menjadi tantangan sendiri dalam pengelolaan operasional pelabuhan.

Pengukuran capaian kegiatan dilakukan melalui survey *pre-test* dan *post-test* kegiatan Sosialisasi Perhitungan Kinerja Pelabuhan. Survey ini terdiri dari empat pertanyaan yang diajukan ke peserta sosialisasi untuk mengetahui penambahan tingkat pengetahuan karyawan. Pertanyaan diberikan berkaitan dengan pengetahuan dasar kinerja operasional pelabuhan, indikator kinerja operasional pelabuhan, variabel atau faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operasional pelabuhan, dan cara menghitung kinerja operasional pelabuhan.



Gambar 7. Diagram Hasil Survey *Pre-test* dan *Post-test* Kegiatan Sosialisasi Perhitungan Kinerja

Dari hasil survey *pre-test* dan *post-test* (Gambar 7) terhadap 7 peserta sosialisasi diketahui secara umum, karyawan yang pernah mendengar dan mengetahui terminologi kinerja operasional pelabuhan sebanyak 5 orang (71%). 4 orang (57%) karyawan setidaknya pernah mendengar salah satu indikator kinerja operasional yang umum digunakan yakni *BOR*. 2 orang (29%) dapat menyebutkan salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja operasional pelabuhan yakni waktu yang digunakan untuk bongkar muat. Namun tidak ada satupun yang mengetahui cara menghitung kinerja operasional pelabuhan. Selama ini karyawan hanya terlibat sebatas dalam pencatatan data kegiatan operasional pelabuhan. Setelah penyajian materi, semua karyawan (100%) menjawab bahwa mereka telah mengetahui kinerja operasional dan indikator kinerja operasional pelabuhan. 6 orang (86%) mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja operasional pelabuhan, dan

4 orang (57%) mengetahui cara menghitung kinerja operasional pelabuhan. Dengan demikian setelah sosialisasi, terjadi peningkatan pengetahuan perhitungan kinerja operasional pelabuhan bagi karyawan Pelabuhan Paotere yakni rata-rata sebesar 46%.

Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, karyawan lebih memahami indikator kinerja di pelabuhan khususnya terkait dengan kondisi operasional di Pelabuhan Rakyat Paotere. Sehingga mereka lebih memahami kontribusi pekerjaan mereka dalam kinerja pelayanan pelabuhan. Agar pemahaman mereka tetap terjaga, maka kegiatan sosialisasi ini dilengkapi dengan buku saku Perhitungan Kinerja Pelabuhan. Dengan demikian, para karyawan dapat mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh sehingga dapat bermanfaat bagi perusahaan maupun kompetensi karyawan secara individu untuk kenaikan jabatan atau pemindahan tugas di unit kerja lain.

5. Kesimpulan

Pemahaman karyawan tentang kinerja operasional pelabuhan semakin meningkat yakni sebesar 46% setelah kegiatan sosialisasi. Para karyawan sangat aktif dalam diskusi dan menanggapi materi yang disampaikan terutama terkait dengan kondisi aktual di lapangan. Diharapkan kedepannya, karyawan tersebut dapat memanfaatkan pengetahuan yang mereka peroleh bagi peningkatan kinerja pelabuhan secara umum dan peningkatan kompetensi karyawan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah mendanai kegiatan ini melalui Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS Tahun 2022, seluruh tim pengabdian masyarakat, pimpinan dan karyawan PT. Pelindo Makassar Unit Pelabuhan Paotere.

Daftar Pustaka

- Bochary, L., Mislich, (2016). Analisa Kinerja Dermaga Pelabuhan Rakyat Paotere. *Journal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK)*, Vol. 14, No. 1.
- Hidayat, B., (2019). *Strengthening Traditional Shipping as Part of The Connectivity Path in Indonesia Bappenas*, Working Papers Vol. II No. 2.
- Iskandar, D., (2018). Strategi Peningkatan Kinerja Perusahaan melalui Pengelolaan Sumber Daya Manusia dan Kepuasan Kerja dan Dampaknya Terhadap Produktivitas Karyawan, *Jurnal JIBEKA*. Vol. 12, No 1.
- Junaeda, Jinca, M. Y., Mislich, (2019). The Operational of Wharf Performance for Paotere Port in Makassar. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*. Vol. 16, Issue 3.
- Leli, N., (2016). Kinerja Angkutan dan Konektivitas Pelayaran Rakyat: Studi Kasus Pelabuhan Rakyat Kalimas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Malisan, J., Sadjiono, I., Wibowo, T. I., dan Djulis, S., (2017). Kajian Potensi Pengembangan Pelayaran Rakyat sebagai Sarana Angkutan Barang dalam Rangka Mendukung Tol Laut di Kawasan Indonesia Timur, *METEOR STIP Marunda*, Vol. 10, No.1.
- Nugraha, M. A. P., Jinca, M. Y., Rahim, J., (2017). Performance of Paotere Port in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*. Vol. 6, Issue 1.
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor: Hk.103/2/18/DJPL-16 tentang Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan pada Pelabuhan yang Diusahakan Secara Komersial.

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor: HK 103/2/2/DJPL-17 tentang pedoman perhitungan kinerja pelayanan operasional pelabuhan.

Peraturan Menteri Perhubungan RI, No PM 57 Tahun 2020 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 51 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2021 Tentang Pemberdayaan Angkutan Laut Pelayaran Rakyat.

Romadhon, I., Vikaliana, R., (2017). Pelayaran Rakyat dalam Perspektif Sistem Logistik Nasional, *Jurnal Logistik Indonesia*. Vol. 1, No. 1.

Syafril, K. A., (2018). Pemberdayaan Pelayaran Rakyat Dilihat Dari Karakteristiknya, *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*. Vol. 20 1–14.

Triatmodjo, B., (2010). Perencanaan Pelabuhan, Beta Offset, Yogyakarta.

Sosialisasi Bahan Insulasi dan Bahan Pendingin Pengganti Es Balok Untuk Para Nelayan di Kabupaten Maros

Syerly Klara¹, Faisal Mahmuddin^{1*}, Surya Hariyanto¹, Andi Erwin Eka Putra², Fuad Mahfud Assidiq³, Muhammad Banda Selamat⁴

Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar¹

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar²

Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar³

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar⁴

f.mahmuddin@gmail.com*

Abstrak

Peningkatan sumber daya kelautan adalah salah satu program utama pemerintah saat ini. Untuk menunjang hal tersebut maka perlu adanya peningkatan SDM di daerah pesisir. Salah satu hal yang sangat dasar dan penting yaitu pengetahuan dasar tentang proses pendinginan hasil tangkapan ikan di kapal. Penggunaan es balok sebagai media pendingin ikan yang kurang optimal merupakan salah satu masalah besar yang dialami oleh nelayan. Kurangnya pengetahuan mereka tentang jenis bahan pendingin selain es balok mengakibatkan kerugian pada hasil tangkap yang kurang segar hingga ke tangan konsumen akibatnya mereka harus mengeluarkan uang yang lebih banyak untuk biaya pembelian es balok setiap kali melakukan pelayaran. Untuk itu pada program pengabdian ini, masyarakat akan dibimbing tentang pembuatan dan cara perawatan *ice gel/pack* sebagai pengganti es balok. Untuk mengetahui keberhasilan dari kegiatan ini dilakukan *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata persentase kenaikan nilai evaluasi responden yaitu 41,31%, persentase kenaikan nilai evaluasi responden tertinggi yaitu 85,71%, adapun persentase kenaikan pertanyaan dengan jawaban benar terbanyak yaitu 84%. *Ice gel/pack* sebagai media pendingin mampu membantu nelayan untuk mempertahankan kualitas mutu hasil tangkapan dan mengoptimalkan kapasitas ruang palka untuk menampung hasil tangkapan yang lebih melimpah hingga pada proses jual beli. Kegiatan ini, akan meningkatkan tingkat produktivitas dan kesejahteraan masyarakat nelayan terutama di tempat pelaksanaan kegiatan ini yakni di Desa Ampekale, Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros.

Kata Kunci: Bahan Pendingin; Desa Ampekale; *Ice gel/Pack*; Kecamatan Bontoa; Nelayan.

Abstract

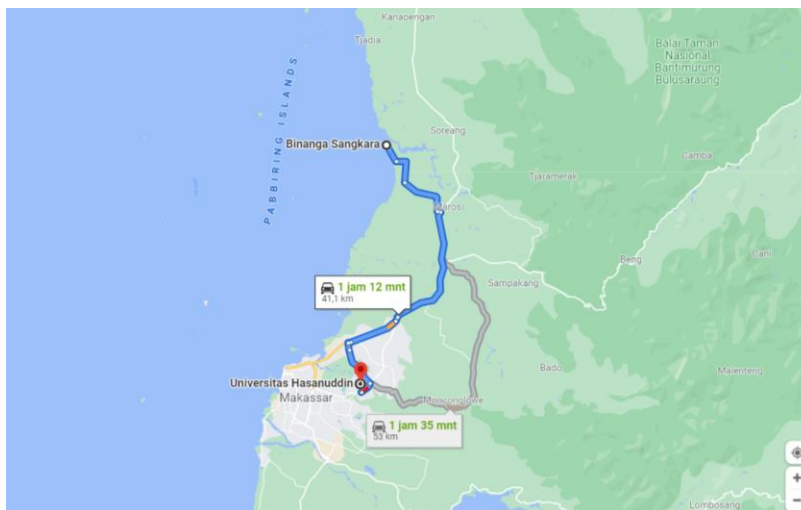
Increasing marine resources is one of the government's main programs at the moment. To support this, it is necessary to increase human resources in coastal areas. One of the very basic and important things is basic knowledge about the process of cooling fish catches on ships. The use of ice cubes as a cooling medium for fish that is less than optimal is one of the big problems experienced by fishermen. Their lack of knowledge about the types of cooling materials other than ice cubes results in losses when the less fresh catch reaches consumers, as a result they have to spend more money to buy ice cubes every time they go on a cruise. For this reason, in this community service program, the community will be guided on how to make and care for ice gel/packs as a substitute for ice blocks. To find out the success of this activity, a pre-test and post-test were carried out. The average percentage increase in the respondent's evaluation value was 41.31%, the highest percentage increase in the respondent's evaluation value was 85.71%, while the percentage increase in the questions with the most correct answers was 84%. Ice gel/pack as a cooling medium is able to help fishermen to maintain the quality of their catch and optimize the capacity of the hold space to accommodate more abundant catches up to the buying and selling process. This activity will increase the level of productivity and welfare of the fishing community, especially in the place where this activity is carried out, namely in Ampekale Village, Bontoa District, Maros Regency.

Keywords: Cooling Material; Ampekale Village; Ice Gel/Pack; Bontoa District; Fisherman

1. Pendahuluan

Desa Ampekale berada pada ketinggian ± 20 dpl (Longitude $6,70543^\circ\text{E}$ dan Latitude $106,70543^\circ\text{E}$) dan curah hujan ± 200 mm, rata-rata suhu udara $28^\circ - 32^\circ$ celcius. Sesuai tipologi Desa, maka Desa Ampekale merupakan Desa/daerah pesisir. Desa Ampekale terletak di bagian barat ke selatan, diantara seluruh Desa yang ada di Kecamatan Bontoa yang apabila ditempuh dengan memakai kendaraan hanya menghabiskan waktu selama ± 30 menit dari Ibu kota Kabupaten (Mahfudah & Nurmiati, 2020)

Dari segi geografis, Desa Ampekale berada di pesisir pantai Selat Makassar, dengan sumber perekonomian utama berasal dari laut dan tambak. Mata pencaharian masyarakat desa Ampekale adalah nelayan, petani, petambak, pedagang, dan lain-lain. Petani tambak di dusun Padaria kebanyakan memelihara udang sitto, udang paname, dan ikan bandeng. Selain itu terdapat pula pembudidayaan rumput laut (Hamid et al., 2021)



Gambar 1. Peta Dusun Binanga Sangkara Desa Ampekale Kecamatan Bontoa Kab Maros

Pusat pemerintahan Desa Ampekale berjarak 6 km dari pusat pemerintahan Kecamatan Bontoa di Panjalingan, Kelurahan Bontoa dan 14 km dari pusat pemerintahan Kabupaten Maros di Kelurahan Pettuadae, Turikale. Jarak desa ini dari kampus Universitas Hasanuddin Tamalanrea yaitu $\pm 41,1$ km seperti terlihat pada Gambar 1, sedangkan jarak dari kota Maros ibu kota Kabupaten Maros yaitu ± 19 km. Desa Ampekale memiliki luas wilayah $15,07$ km² dan jumlah penduduk sebanyak 3.001 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk sebanyak 199,14 jiwa/km² pada tahun 2019. Pusat pemerintahan desa ini berada di Dusun Padaria. Desa Ampekale kerap dijuluki sebagai kampung utara seribu empang karena di wilayah desa ini terhampar begitu banyak empang dan lokasinya berada paling utara di Kabupaten Maros dekat Sungai Binanga Sangkara (Google maps, n.d.).

2. Latar Belakang

2.1 Permasalahan Mitra

Ikan merupakan komoditas pangan yang sangat cepat mengalami perubahan mutu jika tidak ditangani segera setelah mati. Penerapan suhu rendah dengan cara pendinginan menggunakan es dan didukung oleh ketersediaan fasilitas dan cara penerapan yang baik dan benar merupakan cara yang paling efektif untuk menghambat penurunan mutu ikan. Dengan demikian, penting dipahami

bahwa rantai dingin harus dipertahankan sejak ikan mati selama distribusi hingga pemasaran (Junianto, 2003).

Kualitas produk perikanan identik dengan kesegaran, proses perubahan fisik, kimia dan *organoleptic* berlangsung dengan cepat setelah ikan mati. Proses perubahan yang terjadi pada ikan setelah mati meliputi *pre rigor mortis*, *rigor mortis*, dan *post rigor mortis* (Wibowo, 2008).

Ikan segar dapat diartikan sebagai ikan yang baru ditangkap dan belum disimpan atau diawetkan. Selain itu kesegaran ikan juga memiliki nilai ekonomis, karena nilai mutu ikan sangat menentukan harga jualnya. Produk ikan yang segar juga merupakan indikator bahwa mutu produk tersebut baik, layak konsumsi, serta jika diolah akan menghasilkan produk yang bermutu tinggi. Faktor yang merupakan penentu kesegaran ikan antara lain: jenis dan ukuran ikan, lingkungan dan cara tangkap atau panen. Selain itu cara yang paling mudah untuk mengenali kesegaran ikan adalah dengan melihat bagian-bagian tertentu dari tubuh ikan seperti warna mata, insang, kulit/sisik ikan, warna dan bau (Saputra, 2017). Sehingga diperlukan bahan pendingin untuk tetap menjaga kesegaran ikan serta kualitas ikan.

Penggunaan bahan pendingin di kapal pengumpul ikan di Kabupaten Maros yang masih menggunakan es balok menyebabkan munculnya permasalahan, yaitu proses pencairan es berlangsung lebih cepat. Kapasitas hasil tangkap yang tidak sebanding dengan jumlah bahan pendingin yang seharusnya digunakan mengakibatkan pendinginan ikan kurang sempurna. Hal ini terjadi karena es yang akan digunakan mendinginkan ikan sudah lebih dahulu mencair selama perjalanan menuju lokasi tangkapan, ditambah lagi dinding yang mengisolasi tidak mampu mempertahankan suhu dinginnya.

Karena kebanyakan nelayan masih menggunakan es balok sebagai bahan pendingin di atas kapal, hal ini berdampak pada tingkat kesegaran mutu ikan di atas kapal. Adapun opsi lain masyarakat selain es balok adalah es kristal namun permasalahan tetap sama.

Sehingga permasalahan utama yang dialami oleh nelayan di daerah ini yaitu mempertahankan mutu kesegaran ikan di atas kapal akibat bahan pendingin yang digunakan kurang optimal. Disamping itu menurut pengakuan para nelayan yang ada di Dusun Binanga Sangkara desa Ampekale bahwa “Sebagian besar ikan hasil tangkapan, tumpukan bagian bawah rusak akibat terendam air hasil pencairan es balok”. Untuk mengatasi permasalahan yang dialami nelayan Desa Ampekale maka dilakukan sosialisasi mengenai bahan pendingin pengganti es balok yaitu dengan menggunakan *ice gel*. Penggunaan es basah, es kering dan gel dengan campuran CaCl_2 mampu mempertahankan suhu rendah hingga -20°C dan mencapai suhu 200°C setelah 122 jam (Ardianto, 2012).

Ice gel merupakan media gel untuk proses penyimpanan bahan dalam suhu rendah. *Ice gel* berfungsi sebagai pengganti es batu dan dry ice yang dapat dipakai berulang-ulang dan dapat menjaga suhu dingin hingga 12 jam dalam wadah seperti box Styrofoam. Kelebihan *ice gel* adalah tetap kering atau tidak terkondensasi ketika suhu dingin mulai berkurang (Lubis et al., 2018)

Secara material *ice gel* dibagi menjadi dua jenis yaitu *ice gel* yang digunakan hanya untuk elemen pendingin dan *ice gel* yang berfungsi ganda yaitu elemen pendingin sekaligus elemen pemanas. *Ice gel* yang berfungsi hanya sebagai elemen pendingin biasanya berwarna biru adapun yang mempunyai fungsi ganda berwarna putih. Sedangkan berdasarkan kemasannya *ice gel* dibagi menjadi dua yaitu *ice gel* dan *ice pack*. *Ice gel* yang dikemas dengan plastik biasa dan fleksibel

sedangkan *ice pack* dikemas dengan plastik yang kaku. *Ice gel* digunakan untuk penyimpanan bahan dalam suhu rendah yaitu pada temperature -5°C sampai dengan -20°C sebelum digunakan (Renaldi & Musfiroh, 2019).

Salah satu bahan utama yang dapat digunakan untuk membuat *ice gel* adalah tepung tapioka. Tepung tapioka dengan perbandingan yang tepat dapat digunakan untuk membuat *ice gel* karena pati dari tepung tapioka mempunyai sifat thickening (mengentalkan) dan gelling (pembentuk gel). Selain tepung tapioka bahan yang dicampurkan untuk membuat *ice gel* yaitu garam dan cuka (Yulita et al., 2016)

2.2 Target Capaian

Target utama dalam kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang bahan pendingin selain es balok yang masih banyak memiliki kekurangan seperti proses pencairan yang lebih cepat yang pada umumnya hanya bertahan selama 1 hingga 2 malam sebelum akhirnya mencair di dalam palka. Dengan pemahaman dan peningkatan kemampuan ini, masyarakat dapat mengaplikasikannya dalam menyelesaikan masalah yang ditemui ketika sedang melakukan pelayaran terkhusus pada proses penanganan ikan di atas kapal. Kegiatan ini menawarkan dan mempraktekkan tentang proses pembuatan dan perawatan bahan pendingin *ice gel/pack*. *Ice gel/pack* merupakan media pendingin yang berada pada suatu wadah solid maupun fleksibel dan dapat digunakan berulang kali dengan bahan penyusun yang bervariasi dengan tujuan menurunkan titik beku pada campuran bahan *ice pack* tersebut (Nugroho et al., 2016).

3. Metode Kegiatan

3.1 Survei dan Observasi

Sebelum kegiatan pengabdian dilakukan terlebih dahulu dilakukan survei dan observasi awal dengan mengunjungi lokasi kegiatan. Dalam survei ini dilakukan kunjungan langsung ke rumah kepala dusun sekaligus ketua kelompok nelayan Binanga Sangkara untuk koordinasi dan komunikasi dengan mitra mengenai teknis pelaksanaan kegiatan, jumlah peserta serta tanggal dilaksanakannya kegiatan pengabdian. Salah satu dokumentasi saat melakukan observasi ke lokasi kegiatan diperlihatkan pada Gambar 2. Sedangkan dokumentasi diskusi dengan mitra dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Observasi ke Lokasi Kegiatan



Gambar 3. Diskusi dengan Mitra

3.2 Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan pada tanggal 13 Agustus 2022 di rumah kepala dusun sekaligus ketua kelompok nelayan Binanga Sangkara. Dalam pelaksanaannya, kegiatan pengabdian ini melibatkan dua kelompok nelayan yaitu KUB Binaga Sangkara II dan KUB Rajungan Jaya. Pembukaan Kegiatan dilakukan oleh perwakilan Penyuluh Perikanan Desa Ampekale Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Maros, dilanjutkan dengan pelaksanaan *pre-test* yang diisi oleh 33 peserta yang berlangsung 15 menit kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi dan pemberian materi oleh ketua Tim yaitu Ir. Syerly Klara, ST., MT. Setelah pemberian materi selesai dilanjutkan dengan *post-test* dengan pertanyaan yang sama dengan *pre-test* untuk mengukur tingkat pengetahuan nelayan setelah diberikan pemaparan materi. Selain memberikan materi mengenai bahan insulasi *Ice gel* sebagai pengganti es balok, juga dilakukan praktek langsung proses pembuatan *ice gel* kepada para nelayan serta peserta diskusi yang hadir. Suasana saat pembukaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembukaan Acara oleh Perwakilan Penyuluh Perikanan Desa Ampekale Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Maros

Pemberian materi tentang bahan insulasi pengganti es balok dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang bahan pendingin selain es balok yang masih banyak memiliki kekurangan seperti proses pencairan yang lebih cepat. Dengan menggunakan pengganti seperti *ice gel* tentu akan lebih efisien. Karena *ice gel* dapat dipakai berulang kali dan dapat menjaga temperatur dingin hingga 12 jam. Selain itu bahan yang digunakan dalam pembuatan *ice gel* juga sangat mudah ditemukan dan ekonomis yaitu hanya menggunakan tepung tapioka, garam dan cuka.

3.3 *Pre-test* dan *Post-test*

Pre-test dilakukan sebelum pemberian materi oleh ketua tim untuk mengetahui pengetahuan awal nelayan mengenai bahan pendingin pengganti es balok. Kemudian dilakukan juga *post-test* dengan pertanyaan yang sama dengan *pre-test* setelah penyampaian materi untuk mengetahui apakah pengetahuan nelayan meningkat setelah diberi materi mengenai bahan pendingin pengganti es balok. Jumlah pertanyaan yang diberikan pada saat *pre-test* maupun *post-test* yaitu 10 soal dengan bobot penilaian 1 poin untuk jawaban yang benar. Adapun pertanyaan yang diberikan pada saat *pre-test* dan *post-test* yaitu :

1. Ikan merupakan bahan pangan yang akan cepat mengalami pembusukan sejak kematiannya, bila tidak mendapat perlakuan khusus. Proses pembusukan tersebut yaitu sekitar ?
 - a. 6 sampai 7 jam
 - b. 4 sampai 5 jam
 - c. 2 sampai 3 jam
 - d. Lebih dari 1 jam
2. Palka ikan merupakan tempat pengumpulan ikan sementara untuk membantu dan menjaga ?
 - a. Kesegaran ikan
 - b. Mutu ikan
 - c. Panas dari ikan

- d. a dan b Benar
- 3. Metode pendinginan yang umum digunakan dalam usaha perikanan yaitu ?
 - a. Es Basah
 - b. Es Kering
 - c. *Ice Pack*
 - d. *Ice Gel*
- 4. *Ice Pack* merupakan salah satu media pendingin ikan yang baik karena ?
 - a. Berada pada wadah solid dan fleksibel
 - b. Dapat digunakan berulang kali
 - c. Dapat membekukan
 - d. a dan b benar
- 5. Waktu yang dibutuhkan untuk membekukan *Ice Pack* berkisar ?
 - a. 6 ~ 24 jam.
 - b. 3 ~ 5 jam.
 - c. 4 jam.
 - d. 2 jam.
- 6. *Ice Pack* yang telah beku dapat dioperasikan sekitar jam tergantung pada kotak penyimpanan dan frekuensi buka tutup palka.
 - a. 2 ~ 5
 - b. 6 ~ 24
 - c. 25 ~ 30
 - d. Semua benar
- 7. Tahap awal pembekuan *Ice Gel* dan *Ice Pack* masukkan ke dalam *freezer* / kulkas selama ?
 - a. 12 jam agar hasilnya maksimal. Untuk pemakaian selanjutnya cukup 4 jam.
 - b. 12 jam agar hasilnya maksimal. Untuk pemakaian selanjutnya cukup 8 jam.
 - c. 24 jam agar hasilnya maksimal. Untuk pemakaian selanjutnya cukup 8 jam.
 - d. 24 jam agar hasilnya maksimal. Untuk pemakaian selanjutnya cukup 4 jam.
- 8. Keunggulan *Ice Gel* dan *Ice Pack* adalah ?
 - a. Dapat didinginkan kembali setelah suhu naik
 - b. Dapat dibuat dengan bahan sederhana
 - c. Meningkatkan waktu penyimpanan
 - d. Semua benar
- 9. *Ice gel* atau *ice pack* dapat digunakan pada wadah penyimpanan ikan seperti ?
 - a. *Styrofoam Box*
 - b. *Cooler Box*
 - c. Keranjang
 - d. a dan b benar
- 10. Beberapa pilihan bahan ice pack yang bisa dicoba dan buat sendiri di rumah yaitu ?
 - a. Air dan Alkohol
 - b. Gel pada Pampers
 - c. Tepung tapioka dan Cuka
 - d. Semua benar

4. Hasil dan Diskusi

4.1. Kondisi Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelaksanaan kegiatan, masyarakat nelayan yang mengikuti kegiatan ini terlihat cukup antusias dalam melaksanakan kegiatan. Hal ini terlihat dari keseriusan peserta dalam mengikuti materi yang dipaparkan. Selain itu, sekitar 40 peserta juga cukup antusias dalam mengikuti praktek langsung pembuatan *ice gel* yang dilakukan oleh tim pengabdian. Gambar 5. memperlihatkan kegiatan sosialisasi dan pemberian materi mengenai bahan insulasi pengganti ice balok untuk nelayan Desa Ampekale.



Gambar 5. Sosialisasi dan Pemberian Materi oleh Ketua Tim Pengabdian

Selain antusiasme para nelayan, Ibu-ibu Desa Ampekale yang hadir dalam kegiatan pengabdian juga sangat antusias, terutama dalam praktek langsung pembuatan *ice gel*. Adapun praktek langsung pembuatan *ice gel* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Praktek Langsung Pembuatan *Ice Gel*

Kegiatan diakhiri dengan makan dan foto bersama dengan peserta kegiatan seperti yang terlihat pada Gambar 7.

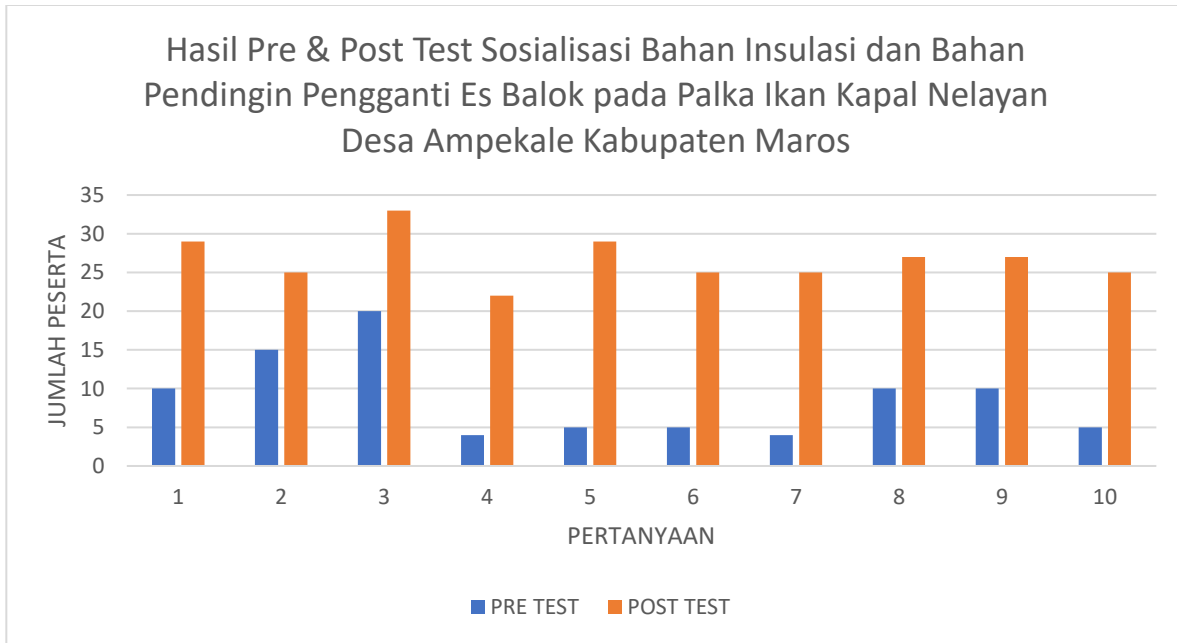


Gambar 7. Foto Bersama di Akhir Kegiatan

4.2. Luaran dan Hasil Kegiatan

Diskusi dengan warga nelayan dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan untuk mengetahui keberhasilan kegiatan yang telah dilakukan. Dari hasil diskusi ini, nelayan merasakan adanya manfaat yang diperoleh salah satunya yaitu mendapatkan pengetahuan baru tentang bahan insulasi pengganti es balok yaitu dengan menggunakan *ice gel* dan cara pembuatannya. Dengan manfaat-manfaat yang diberikan oleh kegiatan ini, nelayan Desa Ampekale berharap bahwa kegiatan-kegiatan semacam ini dapat dilanjutkan di masa yang akan datang.

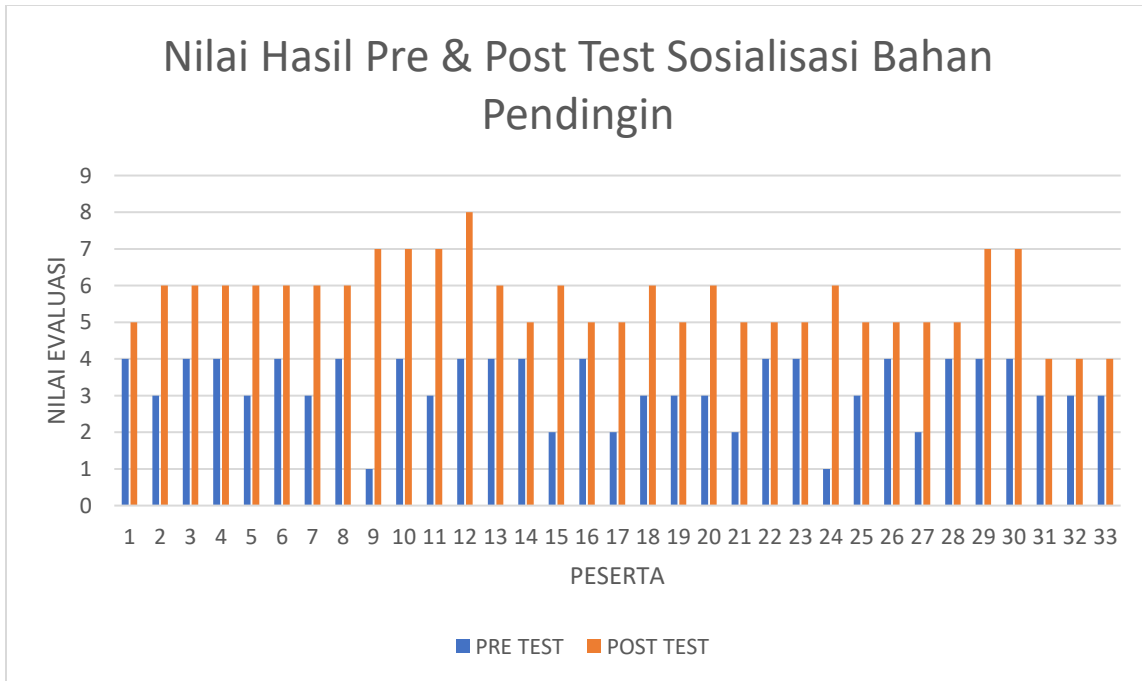
Pre-test dan *post-test* dilakukan sebelum dan sesudah pemberian materi dengan tujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan nelayan setelah diberikan materi mengenai bahan pendingin pengganti es balok. *Pre-test* dan *post-test* ini diikuti oleh 33 orang dengan jumlah pertanyaan sebanyak 10 soal. Adapun hasil dari *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan yaitu dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Diagram batang pada Gambar 8. menunjukkan hasil jumlah peserta yang memiliki jawaban yang benar pada setiap pertanyaan saat *pre-test* maupun *post-test*. Dimana persentase jumlah peserta dengan jawaban benar mengalami kenaikan signifikan pada pertanyaan nomor 4, 5, dan 7 dengan persentase kenaikan berturut-turut yaitu 81,82%, 82,76%, dan 84%. Dan jumlah peserta dengan jawaban benar mengalami kenaikan paling signifikan yaitu pada pertanyaan nomor 7 dengan persentase 84% dengan pertanyaan mengenai waktu yang dibutuhkan *ice gel* untuk membeku.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan sosialisasi bahan insulasi dan bahan pendingin pengganti es balok pada palka ikan mendapatkan hasil yang baik. Terbukti dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat setelah pemaparan materi, yaitu tiap responden mengalami peningkatan jawaban benar sesudah penyampaian materi.



Gambar 9. Nilai hasil *pre-test* dan *post-test*

Gambar 9. menunjukkan total 33 responden yang mengikuti *pre-test* dan *post-test*. Jumlah jawaban benar dari semua responden pada saat *pre-test* yaitu 107. Sedangkan jumlah jawaban benar dari ke-33 responden pada saat post test meningkat menjadi 187, dengan rata-rata persentase kenaikan yaitu 41,31%. Adapun responden yang memiliki kenaikan nilai evaluasi paling signifikan yaitu responden 9 dengan persentase sebesar 85,71%. Hal ini menunjukkan bahwa tim pengabdian masyarakat menyampaikan materi dengan sangat baik dan dipahami oleh masyarakat nelayan Desa Ampekale.

5. Kesimpulan

Nelayan Desa Ampekale menggunakan es balok sebagai media pendingin ikan yang kurang optimal merupakan salah satu masalah yang dialami oleh para nelayan, kurangnya pengetahuan mereka tentang jenis bahan pendingin selain es balok mengakibatkan kerugian pada hasil tangkap yang diperoleh para nelayan. Untuk itu dilakukan sosialisasi dan pemberian materi serta praktek langsung tentang bahan insulasi pengganti es balok yaitu *ice gel*. Dengan penggunaan *ice gel* akan lebih efektif dan mampu membantu nelayan untuk mempertahankan kualitas mutu hasil tangkapan dan mengoptimalkan kapasitas palka untuk menampung hasil tangkapan yang lebih melimpah. Selain itu sosialisasi ini mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dan juga pihak nelayan desa Ampekale yang telah memberikan izin serta membantu

menyediakan tempat pelaksanaan kegiatan. Selain itu disampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu sehingga pengabdian ini dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Ardianto, R., (2012). *Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Ikan Tradisional dengan Menggunakan Eutectic Gel*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Google maps. (n.d.). *Direction From Hasanuddin University to Binanga Sangkara*. Terdapat pada laman <https://goo.gl/maps/ug7f899mLLLgTxPy8>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2022.
- Hamid, A., Firman, F., Hamma, Afdillah, M. R., & Heryadi, H., (2021). Perbaikan Manajemen Keuangan Dan Fasilitas Produksi Irt Kepiting Beku Di Desa Ampekale Kabupaten Maros. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 573–576.
- Junianto, (2003). *Teknik Penangan Ikan*. PT. Penebar Swadaya.
- Lubis, J., Masyhur, M., & Nurfitrianto, (2018). Workshop Pemanfaatan Rumput Laut Untuk Pembuatan Ice Gel Bagi Masyarakat Pulau Tidung, Kab. Kepulauan Seribu, Prov. DKI Jakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(1), 55–56.
- Mahfudah, U., & Nurmiati, (2020). Edukasi Tentang Bahaya Penularan Covid-19 Pada Aparat Desa Ampekale Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–7.
- Nugroho, T. A., Kiryanto, & Adietya, B. A., (2016). Kajian Eksperimen Penggunaan Media Pendingin Ikan Berupa Es Basah Dan Ice Pack Sebagai Upaya Peningkatan Performance Tempat Penyimpanan Ikan Hasil Tangkapan Nelayan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4(4), 889–898.
- Renaldi, A., & Musfiroh, I., (2019). Prosedur Pelaksanaan Kualifikasi Suhu dan Waktu Pembekuan Dari Ice Gel Dengan Metode Commissioning. *Farmaka*, 17(2), 435–441.
- Saputra, A. C., (2017). *Studi Eksperimen Penggunaan Ice Gel Sebagai Media Pendingin Cool Box Kapal Ikan Tradisional* (Issue September). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wibowo, H., (2008). *Studi Banding Konduktifitas Panas antara Gabus (Styrofoam) dengan Sekam Padi*.
- Yulita, E., Andryanie, F., & Islamiyati, H., (2016). Penyimpanan Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Es dari Tepung Aci Tergelantinisasi. *Jurnal Dinamika Penelitian*, 27(2), 125–131.

Pengembangan UMKM dengan Perbaikan Bisnis Model yang Responsif pada Usaha Air Minum Dalam Kemasan

Syarifuddin Mabe Parenreng*, Syamsul Bahri, Mulyadi Hambali, Rosmalina Hanafi, Amrin Rapi, Sapta Asmal, Ilham Bakri, Farid Mardin, Muhammad Rusman, Saiful, Irwan Setiawan, Kifayah Amar, Retnari Dian Mudiastuti, Nilda, Nadzirah Ikasari, A. Besse Riyani Indah, Nurfaidah Tahir, Megasari Kurnia

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar, Indonesia
syarifmp@unhas.ac.id*

Abstrak

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan masuk dalam kelompok Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). Berdasarkan hasil pengamatan dan evaluasi yang dilakukan terhadap PT. XYZ, perusahaan belum menggunakan model bisnis baku sehingga perusahaan masih berjalan secara alami tanpa intervensi. Padahal model bisnis memiliki tujuan untuk membantu perusahaan atau UMKM dalam melakukan perencanaan bisnis, menetapkan dan memvalidasi poin-poin penting dari lini bisnis, seperti aktivitas utama, sumber daya, hubungan dengan *customer*, pendapatan, dan pengeluaran. Solusi dalam permasalahan ini adalah dengan melakukan kegiatan pengabdian dalam bentuk penyuluhan/sosialisasi mengenai pentingnya pengembangan UMKM dengan melakukan perbaikan bisnis model. Proses pelaksanaan program pengabdian dilakukan dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman pengelola usaha tentang pengembangan bisnis model UMKM. Pengelola usaha diberi pelatihan terkait bagaimana menyusun bisnis model sederhana menggunakan *Dynamic Business Model* (DBM) dan mendiskusikan hasilnya yang diharapkan menjadi proyeksi usahanya di tahun berikutnya. Berdasarkan hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan diperoleh bahwa pemahaman karyawan terhadap pentingnya bisnis model dalam menjalankan usaha UMKM meningkat 100%. Bisnis model menjadi salah satu modal yang dapat berkontribusi pada pengembangan usaha, menemukan strategi-strategi baru serta bertahan dalam kondisi usaha sulit. Mitra akhirnya mampu memahami cara dalam meningkatkan strategi pengembangan usaha dengan pendekatan bisnis model, memikirkan usaha-usaha baru yang menguntungkan dan tetap bertahan dalam ketatnya persaingan.

Kata Kunci: AMDK; Bisnis Model; *Dynamic Business Model* (DBM); Proses Bisnis; UMKM.

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in the production of Bottled Drinking Water (AMDK) and is included in the Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) group. Based on the results of observations and evaluations conducted on PT. XYZ, the company has not used a standard business model so that the company is still running naturally without intervention. Even though the business model has the goal of helping companies or MSMEs in carrying out business planning, establishing and validating important points from business lines, such as main activities, resources, relationships with customers, income and expenses. The solution to this problem is to carry out community service activities in the form of counseling/socialization regarding the importance of MSME development by improving the business model. The process of implementing the service program is carried out by giving a *pre-test* and *post-test* which aims to determine the understanding of business managers regarding the development of the MSME business model. Business managers are given training on how to compile a simple business model using the *Dynamic Business Model* (DBM) and discuss the results that are expected to be their business projections for the following year. Based on the results of the *pre-test* and *post-test* comparisons conducted, it was found that employees' understanding of the importance of business models in running MSME businesses increased 100%. The business model is one of the assets that can contribute to business development, find new strategies and survive in difficult business conditions. Partners are finally able to understand how to improve business development strategies with a business model approach, think up new profitable businesses and survive in intense competition.

Keywords: AMDK; Business Model; *Dynamic Business Model* (DBM); Business Process; MSME.

1. Pendahuluan

Saat ini perkembangan bisnis di Indonesia sedang mengalami peningkatan yang begitu pesat, hal ini dapat dilihat dari banyaknya perkembangan bisnis kecil maupun yang sudah besar dari pelaku bisnis *online* maupun *offline*. Dunia bisnis saat ini terus bersaing untuk menciptakan berbagai kebutuhan konsumen yang semakin tinggi dan semakin cerdas dalam memilih kebutuhannya. Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi, maupun proses pabrikan mengakibatkan pendeknya siklus hidup produk. Oleh karena itu, setiap perusahaan terutama pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) akan berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, pelayanan yang cepat, mudah dan terus berusaha menciptakan berbagai inovasi-inovasi baru untuk tetap dapat unggul dan bertahan di pasar. Selain produktivitas dan efisiensi yang perlu ditingkatkan, perusahaan atau UMKM harus memahami dan mengetahui apa saja yang diperlukan oleh konsumen saat ini.

Pada dasarnya sebuah rencana bisnis adalah solusi untuk mewujudkan visi untuk membangun bisnis yang sukses. Tujuan dari rencana bisnis mempengaruhi segala sesuatu dari sejumlah penelitian yang harus dilakukan. Sebuah bisnis yang sukses harus mendapatkan keuntungan. Dalam bisnis, berencana menjual sesuatu bukanlah model dari sebuah bisnis. Model bisnis adalah rencana untuk menghasilkan pendapatan lebih dan di atas pengeluaran. Sebuah rencana bisnis adalah rencana untuk bagaimana bisnis baru akan berhasil. Memperlakukannya sebagai dokumen perencanaan bisnis baru yang bergerak melalui periode *startup* dan seterusnya, mengedit dan menambahkannya jika diperlukan. Penambahan rencana yang baik adalah pernyataan visi dan misi, karena akan memperkuat tujuan perusahaan.

Untuk itu dalam mengembangkan model bisnis ini maka penulis dan tim, mengadakan survei awal mengenai model bisnis yang digunakan oleh UMKM. Selanjutnya menentukan metode yang efektif digunakan dalam mengembangkan model bisnis yang baik. Pengenalan bisnis model ini sebaiknya dilakukan dengan memberikan pelatihan dan sosialisasi mengenai bisnis model yang digunakan dalam pengembangan bisnis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Tujuan kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan pengembangan model bisnis dimana membantu PT. XYZ di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan dalam merancang perencanaan bisnis serta menetapkan dan memvalidasi poin-poin penting dari lini bisnis, mulai dari aktivitas, sumber daya, hubungan dengan *customer*, pendapatan, dan pengeluaran.

2. Latar Belakang

2.1 *Bisnis Model*

Definisi bisnis model dapat dipilah ke dalam tiga kelompok, yaitu bisnis model sebagai metode atau cara, model bisnis dilihat dari komponen-komponen (elemen), dan model bisnis sebagai strategi bisnis. Sebuah bisnis model menggambarkan dasar pemikiran tentang bagaimana organisasi menciptakan, memberikan, dan menangkap nilai (Osterwalder & Pigneur, 2018). Manfaat perusahaan memiliki bisnis model adalah 1) Bisnis model dapat dipakai untuk menunjukkan seberapa radikal suatu perubahan dilakukan dan konsekuensinya. Model bisnis dapat berubah seiring dengan berjalannya waktu, dengan berubahnya komponen dalam model bisnis, komponen lain dapat terpengaruh. Sebagai contoh, jika produk kita berubah atau bertambah, maka kita perlu juga untuk menambah dukungan layanan pengguna. 2) Bisnis model memudahkan para perencana dan pengambil keputusan di perusahaan melihat hubungan logis antara komponen dalam

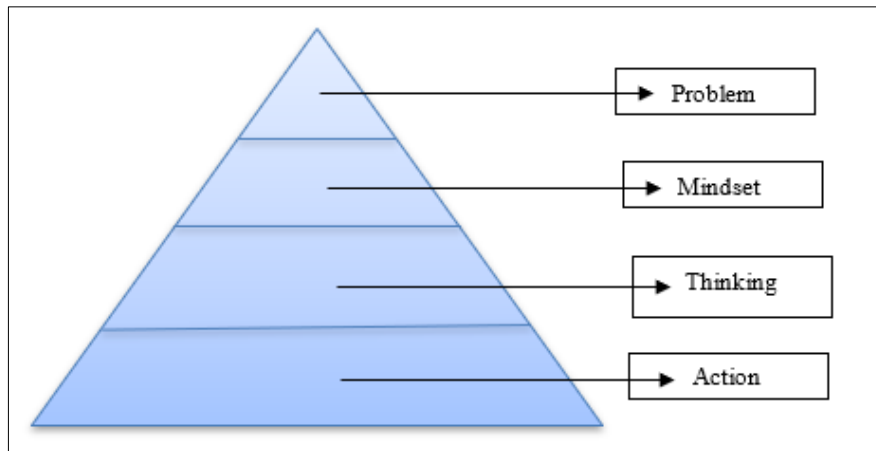
bisnis. Dalam model bisnis, antar komponen memiliki keterkaitan, jika seorang konsumen lebih memilih produk kompetitor, maka perusahaan perlu melihat kembali target pasar, relasi dengan konsumen, hingga proposisi nilai yang ditawarkan perusahaan. 3) Bisnis model dapat dipakai untuk membantu menguji konsistensi hubungan antar komponen. Bila sebuah merek pakaian menyajikan produk yang berkelas dan mewah, maka perlu diketahui siapa yang mendesain, seberapa ahli desainernya, hingga bahan baku yang digunakan. 4) Bisnis model dapat digunakan untuk membantu menguji pasar dan asumsi yang digunakan untuk mengembangkan bisnis. Sebagai contohnya kita dapat melihat industri foto, pada awalnya industri berasumsi bahwa setiap foto yang diambil pasti akan dicetak, dengan perkembangan teknologi, asumsi tersebut berubah. Konsumen saat ini lebih sering menyimpan foto daripada mencetaknya (Varianto, 2017).

2.2 *Dynamic Business Model (DBM)*

Dynamic Business Model (DBM) adalah bisnis model yang dikembangkan dari beberapa bisnis model yang telah ada sebelumnya seperti *Business Model Canvas (BMC)*, *Lean Canvas*, Bisnis model *integration* dan bisnis model *innovation* (Parenreng, dkk, 2022). Salah satu bisnis model yang populer digunakan adalah BMC. BMC adalah upaya untuk menggambarkan, memvisualisasikan, menilai, dan mengubah model bisnis usaha diatas kertas berbentuk kanvas. (Osterwalder & Pigneur, 2018). Model bisnis kanvas adalah alat yang memberikan pandangan yang jelas tentang apa yang perlu dicapai perusahaan dan berfokus pada elemen strategis yang paling penting dan akan memiliki dampak terbesar pada bisnis (Prasetyo, Baga, & Yulianti, 2018). Untuk memahami cara kerja pada organisasi yang besar dan kompleks perlu gambaran yang dapat membantu mengubah asumsi yang tak dapat diucapkan menjadi informasi yang jelas sehingga dapat dikomunikasikan dengan efektif (Luttgens & Diener, 2018). Kerangka model bisnis kanvas terdiri dari sembilan komponen kotak yang saling terkait. Kotak-Kotak ini berisikan elemen-elemen penting yang menggambarkan bagaimana organisasi menciptakan benefit bagi pelanggan dan mendapat manfaat dari para pelanggan utamanya. Sembilan komponen tersebut mencakup empat area utama bisnis yaitu, *Customer*, Penawaran, Infrastruktur dan *Financial Viability*. Sembilan komponen tersebut adalah *customer segment*, *value proposition*, *channel*, *customer relationship*, *revenue stream*, *key resources*, *key activities*, *key partnership*, dan *cost structure* (Hanik & Mas'ud, 2019). Penerapan BMC membantu *entrepreneurs* untuk mengadopsi pendekatan dinamis untuk pengembangan model bisnis yang akan mencerminkan realitas lingkungan bisnis mereka yang kompetitif (Sumarni, 2020).

Berbeda dengan BMC, *Dynamic Business Model (DBM)* dimulai dari masalah terkait usaha atau aktivitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah ini akan terkait dengan visi yang menjadi bagian dari *mindset* sehingga melahirkan desain dalam bentuk pemikiran. Visualisasi antara masalah dan *mindset* ini akan melahirkan apa yang disebut sebagai *design thinking*. Di alam pikir, usaha, produk atau aplikasi yang akan dikerjakan sudah terbentuk secara imajiner. Prototipe produk yang akan diciptakan sudah selesai. Konsep ini biasa juga diistilahkan dengan konsep yang berawal di akhir. Ketika gambaran akhir sudah selesai terkait *prototype* yang diharapkan, barulah bergerak ke langkah selanjutnya yaitu *action* untuk menentukan seluruh aspek yang akan berinteraksi dengan kita selama proses bisnis seperti siapa pengguna produk kita, dalam alur bisnis kita berperan sebagai apa, bekerja sama dengan siapa saja, siapa kompetitor bisnis kita dan biaya apa saja yang terlibat dalam bisnis tersebut. Dalam DBM terdapat 4 bagian dengan 16 komponen penyusunnya yaitu bagian *problem* yang berisi tentang masalah apa saja yang timbul dan ingin diselesaikan; bagian *mindset* yang terdiri dari *goals* (tujuan), *idea* (ide), *definition* (definisi), *vision* (visi), *mission* (misi), *strategy* (strategi); bagian *thinking* yang terdiri dari *value*

(nilai), *resources* (sumberdaya), *innovation* (inovasi), *prototype* (bentuk dasar), *standard* (standarisasi), *possible action* (tindakan yang memungkinkan); bagian *action* yang terdiri dari *market segment* (segmentasi pasar), *role* (peran), *channel* (saluran komunikasi), *risk* (risiko), *cost* (biaya), *revenue* (pendapatan), dan *profit* (keuntungan). Berikut ini bentuk konsep dari DBM :



Gambar 1. Piramida Konsep Dynamic Bisnis Model (DBM) (Parenreng, dkk, 2022)

2.3 *Rekayasa Proses Bisnis*

Rekayasa Proses Bisnis (*Business Process Reengineering*) merupakan upaya yang paling mendasar untuk memikirkan kembali dan merancang ulang suatu proses bisnis yang terjadi di perusahaan, dan diharapkan dengan hal ini akan terjadi suatu peningkatan yang besar dari kinerja perusahaan. Rekayasa proses bisnis termasuk di dalamnya berbagai perubahan yang di antaranya adalah perubahan struktur bisnis, perubahan proses bisnis, dan faktor-faktor lainnya seperti teknologi, sumber daya manusia, serta hal-hal yang bersifat organisasional (Wijaya, 2018). Rekayasa proses bisnis akan memberikan capaian peningkatan kinerja perusahaan yang semakin meningkat dengan cara melakukan perubahan di dalam proses perusahaan, manajemen proses, dan di dalamnya termasuk penggambaran kembali struktur organisasi, mempertimbangkan pekerjaan-pekerjaan yang ada di dalam perusahaan, tugas-tugas yang perlu dilakukan dan keterampilan-keterampilan yang diperlukan. Semua itu dapat dipermudah ketika perusahaan mulai menuangkan semua hal di atas ke dalam suatu model. Model yang dimaksudkan dapat berupa gambar, model matematis, maupun pendekatan komputerisasi yang dimaksudkan untuk mempermudah analisis dan prediksi hasil dari rancangan model tersebut. Secara lebih spesifik, rekayasa proses bisnis akan menggunakan metode saintifik, model dan alat-alat restrukturisasi yang bersifat radikal untuk mencapai peningkatan kinerja perusahaan yang signifikan (Yulia & Priyadi, 2019). Rekayasa proses bisnis adalah pendekatan ilmu yang digunakan suatu organisasi dalam merancang aktivitas yang terstruktur guna meningkatkan pelayanan dan efektivitas kinerja organisasi tersebut. Tujuan rekayasa proses bisnis diantaranya adalah 1) Mengidentifikasi proses bisnis, 2) Menganalisis proses bisnis, dan 3) Merancang kembali inti organisasi proses bisnis guna mencapai perbaikan dalam ukuran kinerja kritis contohnya kualitas, biaya dan pelayanan (Siboro & Gantini, 2022).

2.4 Strategi Pengembangan Bisnis

Strategi pengembangan adalah bakal tindakan yang menuntut keputusan manajemen puncak dalam pengembangan usaha untuk merealisasikannya. Disamping itu, strategi pengembangan juga mempengaruhi kehidupan organisasi dalam jangka panjang, paling tidak selama lima tahun. Oleh karena itu, sifat strategi pengembangan adalah berorientasi ke masa depan. Strategi pengembangan mempunyai fungsi perumusan dan dalam mempertimbangkan faktor-faktor internal maupun eksternal yang dihadapi perusahaan. Perumusan strategi adalah pengembangan rencana jangka panjang untuk manajemen efektif dari kesempatan dan ancaman lingkungan, dilihat dari kekuatan dan kelemahan perusahaan (Afridhal, 2017).

2.5 Kondisi Mitra

PT. XYZ Indonesia adalah sebuah perusahaan berbasis wakaf yang orientasi bisnisnya sebesar-besarnya untuk mendanai kegiatan sosial, pendidikan, dakwah dan kesehatan. Laba usaha sebesar 60% akan disalurkan sesuai amanah pemberi wakaf dan sisanya ditahan untuk menumbuhkan modal usaha. Salah satu unit usaha yang berada di bawah naungan PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi air minum dalam kemasan. Pabrik PT. XYZ terletak di Jl. Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Produk yang dihasilkan adalah air gelas, air botol dan air galon. Produksi air gelas sebanyak 1800 dos/hari, produksi air botol sebanyak 350 dos/hari dan produksi air galon sebanyak 300 galon/hari.

Perusahaan selama ini menjalankan bisnisnya secara alami tanpa model bisnis yang jelas. Hal ini mengakibatkan beberapa dampak bagi perusahaan seperti tidak adanya arah usaha yang jelas, tidak berjalannya evaluasi secara maksimal, tidak maksimal dalam mencapai visi perusahaan, serta tidak mengetahui apakah perusahaan berjalan sehat atau tidak. Dampak ini menimbulkan masalah pada perusahaan seperti tidak maksimalnya pemasaran produk sehingga belum tersebar secara luas di pasar dan operasional yang tidak efisien.

2.6 Dynamic Business Model

Harus dipastikan bahwa setiap perubahan mengarahkan pada perbaikan berkelanjutan dan melahirkan inovasi-inovasi baru. Karena dengan inovasilah daya saing akan tetap terjaga sesuai perubahan zaman. Berikut ini adalah gambaran *Dynamic Business Model Canvas* yang terdiri atas 4 bagian yaitu *problem*, *mindset*, *thinking* dan *action*.

Tabel 1. *Dynamic Business Model (Problem)*

<i>Problem:</i>	
<i>Goals:</i>	
<i>Idea:</i>	<i>Definisi:</i>

Bagian awal dari *Dynamic Business Model* adalah *problem*. Pada bagian ini terdiri atas *goals*, *idea* dan definisi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

- a. *Goals* atau tujuan adalah gagasan tentang masa depan atau hasil yang diinginkan, direncanakan, dan berkomitmen untuk dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang.

- b. *Idea* adalah sesuatu yang terlintas dari pikiran seseorang untuk melakukan perkara tersebut ataupun tidak melakukan sembarang tindakan.
- c. Definisi adalah suatu batasan dalam suatu perkara.

Tabel 2. *Dynamic Business Model (Mindset)*

<i>Visi</i>	<i>Misi</i>
<i>Strategi:</i>	

Bagian kedua dari *Dynamic Business Model* adalah *mindset*. Pada bagian ini terdiri atas visi, misi dan strategi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

- a. Visi adalah gambaran besar, tujuan utama dan cita-cita suatu perusahaan, instansi, pribadi atau organisasi di masa depan. Visi berupa cita-cita jangka panjang dan berorientasi ke depan.
- b. Misi adalah Penjabaran atau langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai/mewujudkan visi tersebut. Misi berupa cita-cita jangka pendek dan berorientasi masa kini.
- c. Strategi adalah suatu perencanaan jangka panjang yang disusun untuk menghantarkan pada suatu pencapaian akan tujuan dan sasaran tertentu.

Tabel 3. *Dynamic Business Model (Thinking)*

<i>Value:</i>	
<i>Resources:</i>	<i>Innovation:</i>
<i>Prototipe:</i>	<i>Standard:</i>
<i>Possible Action:</i>	

Bagian ketiga dari *Dynamic Business Model* adalah *thinking*. Pada bagian ini terdiri atas *value*, *resource*, *innovation*, *prototipe*, *standard*, dan *possible action* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

- a. *Value* adalah sebuah alat yang menunjukkan alasan mendasar bahwa cara pelaksanaan atau keadaan akhir tertentu lebih disukai secara sosial dibandingkan cara pelaksanaan atau keadaan akhir yang berlawanan.
- b. *Resource* adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non-fisik. Sumber daya ada yang dapat berubah, baik menjadi semakin besar maupun hilang, dan ada pula sumber daya yang kekal.
- c. *Innovation* diartikan sebagai proses dan/atau hasil pengembangan pemanfaatan/mobilisasi pengetahuan, keterampilan dan pengalaman untuk menciptakan atau memperbaiki produk, proses, dan/atau sistem yang baru, yang memberikan nilai yang berarti atau secara signifikan.

- d. *Prototipe* adalah rupa yang pertama atau rupa awal atau standar ukuran dari sebuah entitas. Dalam bidang usaha, sebuah prototipe dibuat sebelum dikembangkan atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam skala sebenarnya atau sebelum diproduksi secara massal.
- e. *Standard* adalah suatu norma atau persyaratan yang biasanya berupa suatu dokumen formal yang menciptakan kriteria, metode, proses, dan praktik rekayasa atau teknis yang seragam. Suatu standar dapat pula berupa suatu artefak atau perangkat formal lain yang digunakan untuk kalibrasi.
- f. *Possible action* adalah suatu tindakan yang mungkin akan dilakukan ketika terjadi penyimpangan dalam suatu pengembangan bisnis.

Tabel 4. *Dynamic Business Model (Action)*

Market Segment:	
Role:	Channel:
Risk:	Cost :
Revenue :	
Profit :	

Bagian keempat dari *Dynamic Business Model* adalah *action*. Pada bagian ini terdiri atas *market segment*, *role*, *channel*, *risk*, *cost*, *revenue* dan *profit* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

- a. *Market segment* adalah pembagian sebuah pasar menjadi suatu kelompok pembeli yang berbeda. Tujuannya untuk membentuk kelompok pasar yang homogen, sehingga di dalam pasar tersebut dapat ditargetkan untuk memasarkan sebuah produk tertentu yang sesuai dengan kebutuhan, keinginan, dan karakteristik pembeli.
- b. *Role* adalah sesuatu yang dimainkan atau dijalankan tugas atau kewajiban seseorang dalam suatu usaha atau pekerjaan.
- c. *Channel* adalah bagaimana produk bisa disampaikan kepada konsumen. Melalui penggunaan *channel* yang tepat, Anda baru bisa menyampaikan *value propositions* kepada *customer segments*.
- d. *Risk* adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang.
- e. *Cost* adalah pengeluaran modal yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk berupa barang atau jasa. Sifat dari biaya adalah pengorbanan ekonomi.
- f. *Revenue* adalah jumlah uang yang diterima oleh perusahaan atau organisasi dari kegiatan aktivitasnya seperti penjualan produk dan/atau jasa kepada pelanggan.
- g. *Profit* adalah keuntungan yang didapatkan dari suatu usaha.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi pelatihan pengembangan UMKM dengan perbaikan bisnis model pada karyawan PT. XYZ.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan untuk meningkatkan pengetahuan atau pemahaman mitra dalam melakukan pengembangan UMKM dengan perbaikan bisnis model yang baik sehingga UMKM akan mendapatkan profit yang tinggi serta meningkatkan pemahaman dalam merancang model bisnis untuk menciptakan inovasi secara berkala.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian akan melibatkan karyawan baik dalam pelatihan yang akan dilakukan. Mitra menyambut dengan baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan dukungan agar kegiatan mampu terlaksana sebagaimana mestinya.

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi yang diberikan dalam kegiatan pengabdian ini adalah materi mengenai bisnis model. Model bisnis adalah gambaran tentang bagaimana perusahaan dapat menciptakan, menyampaikan, dan menangkap nilai dalam konteks yang berbeda. Menggunakan model bisnis adalah bagian dari strategi bisnis. Dengan cara ini, bisnis dapat dibuat berorientasi pada keuntungan. Sebuah perusahaan pasti akan menawarkan produk atau layanan kepada khalayak sasarannya atau masyarakat pada umumnya untuk meningkatkan keuntungan. Sebelum mencapai garis finish, ada beberapa tahapan yang harus dilalui oleh pengusaha. Misalnya dengan model bisnis, pengusaha harus mempertimbangkan tujuan, proses, sasaran, dan berbagai kebijakan yang akan digunakan. Model bisnis hanyalah salah satu cara untuk menggali semua manfaat menjadi dimiliki dari pebisnis. Pebisnis harus mampu mengelola biaya yang keluar dan upaya yang dilakukan untuk menyediakan produk atau layanan. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan kerugian atau kejadian yang tidak diinginkan. Model bisnis ini berfungsi sebagai alat untuk memahami mekanisme utama bisnis. Dengan memahami mekanisme bisnis dasar, pengusaha dapat mengatur struktur bisnis dan operasi lebih baik dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Tahap Pelaksanaan Kegiatan, terdiri dari beberapa kegiatan:

- a. Penyampaian undangan untuk meminta kesediaan pihak UMKM PT.XYZ untuk berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi dan pendampingan yang akan dilaksanakan.
- b. Menyiapkan tempat pertemuan yang dilengkapi dengan fasilitas yang cukup untuk menampung peserta yang hadir.
- c. Menyiapkan peralatan berupa LCD dan *wireless* yang akan digunakan dalam melaksanakan kegiatan.
- d. Pelaksanaan kegiatan Sosialisasi dan pendampingan, secara rinci dijelaskan sebagai berikut:
Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi/Penyuluhan: Pelaksanaan kegiatan sosialisasi yang diagendakan pada hari pertama rencananya akan dilaksanakan dengan melibatkan seluruh anggota tim dengan pembagian tugas berdasarkan keahlian masing-masing. Pembagian tugas tersebut sebagai berikut: Kegiatan sosialisasi dengan tujuan meningkatkan pengetahuan mitra

mengenai bisnis model dalam perbaikan bisnis model yang responsif dalam suatu bisnis oleh ketua tim.



Gambar 2. Proses Penyampaian Materi Bisnis Model Dinamis

Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan: Pelaksanaan kegiatan pendampingan dilaksanakan dengan melibatkan seluruh anggota tim. Kegiatan pendampingan yang dilakukan terhadap mitra terkait dengan penerapan meliputi kegiatan identifikasi masalah model bisnis dan metode simulasi sederhana tentang bagaimana pengembangan bisnis yang baik.



Gambar 3. Proses Pendampingan Penyusunan Bisnis Model

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum melaksanakan kegiatan, pelaksana melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan menggunakan kuesioner dan *interview* dengan menanyakan pemahaman peserta mengenai bisnis model. Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan meliputi dua yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung dan *post-test* digunakan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran dari peserta.

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan ini dilakukan dengan pengambilan data kuantitatif terhadap pemahaman materi yang dipaparkan. Adapun materi yang dijelaskan yaitu pengembangan bisnis dengan perbaikan model bisnis. Dalam pengembangan suatu bisnis hal utama yang harus diketahui adalah masalah dari bisnis yang akan dikembangkan, dimana masalah yang ditimbulkan harus diselesaikan atau dipecahkan. Selanjutnya adalah bagaimana pola pikir dalam memecahkan masalah yang dihadapi oleh suatu perusahaan dalam pengembangan suatu bisnis. Visualisasi yang terbentuk dalam alam pikiran selanjutnya ditindaklanjuti dengan berpikir terkait strategi apa yang diperlukan untuk mewujudkan pikiran yang imajiner. Pikiran terhadap produk yang akan dilakukan, dipikirkan secara holistik, sistematis dan terstruktur dengan detail. Pendekatan ini biasa juga disebut dengan *system thinking* atau berpikir secara sistem. Untuk memastikan visualisasi dan asumsi yang telah dibuat maka harus dapat dibayangkan bagaimana produk dapat berjalan dengan baik dengan biaya dan operasional yang masuk akal. Harus dipastikan bahwa ketika ide ini berjalan maka semua berjalan dengan *lean* menggunakan pendekatan *lean thinking*. Tahap terakhir dari sebuah bisnis model adalah iterasi dan inovasi. Karena dinamika organisasi dan perkembangan yang terus berubah dalam kehidupan maka bisnis model harus mampu mengakomodasi setiap perubahan yang terjadi.

Pengukuran pencapaian kerja dilakukan dengan *Pre-Test* dan *Post-Test*. Hasil dari pengukuran ini akan menunjukkan seberapa meningkat pemahaman peserta sebelum dan setelah dilakukannya kegiatan pengabdian. Tabel 1 menampilkan tabel alternatif jawaban kuesioner.

Tabel 5. Alternatif Jawaban Kuesioner

No	Alternatif Jawaban	Keterangan
1	Sangat Setuju	SS
2	Setuju	S
3	Kurang Setuju	KS
4	Tidak Setuju	TS
5	Sangat Tidak Setuju	STS

Sebelum melakukan kegiatan pengabdian, peneliti telah mempersiapkan kuesioner respon peserta berupa kuesioner *Pre-Test*. Peserta kegiatan pengabdian berjumlah 10 orang yang merupakan

karyawan dari PT. XYZ. Data hasil pengisian kuesioner *Post-Test* oleh peneliti secara langsung disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 6. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Pre-Test* oleh Peserta Kegiatan Pengabdian

No	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1	<i>Problem</i>	Saya mengetahui <i>Problem</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	2	6	2
		Saya mengetahui <i>Goals</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	9	1
		Saya mengetahui <i>Idea</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	7	3
		Saya mengetahui <i>Definisi</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	8	2
2	<i>Mindset</i>	Saya mengetahui <i>Visi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	9	0
		Saya mengetahui <i>Misi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	8	1
		Saya mengetahui <i>Strategi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	2	6	2
3	<i>Thinking</i>	Saya mengetahui <i>Value</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	5	5
		Saya mengetahui <i>Resource</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	5	4
		Saya mengetahui <i>Innovation</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	7	3
		Saya mengetahui <i>Prototype</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	6	4
		Saya mengetahui <i>Standart</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	7	3
		Saya mengetahui <i>Possible Action</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	7	3
4	<i>Action</i>	Saya mengetahui <i>Market Segment</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	6	3
		Saya mengetahui <i>Role</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	8	2
		Saya mengetahui <i>Channel</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	4	5
		Saya mengetahui <i>Risk</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	7	3
		Saya mengetahui <i>Cost</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	6	4
		Saya mengetahui <i>Revenue</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	0	8	2
		Saya mengetahui <i>Profit</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	0	0	1	6	3

No	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
Total			0	0	10	135	55

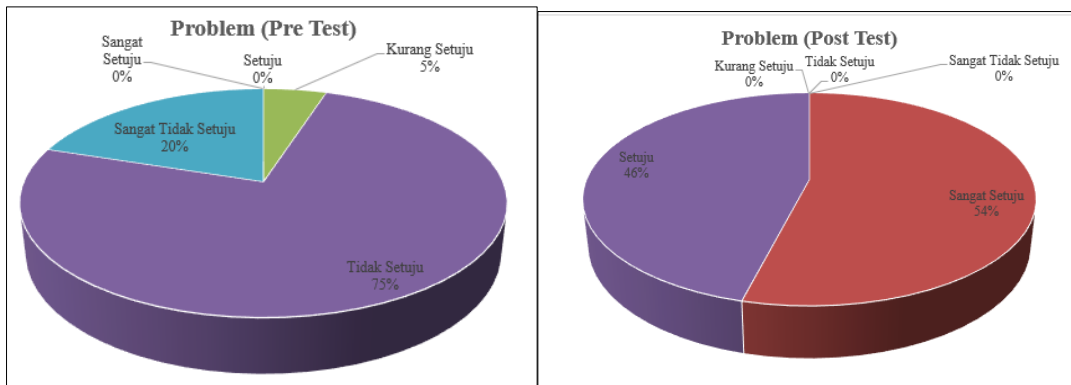
Setelah melakukan kegiatan pengabdian, peneliti telah mempersiapkan kuesioner respon peserta berupa kuesioner *Post-Test*. Peserta kegiatan pengabdian berjumlah 10 orang, data hasil pengisian kuesioner *Post-Test* oleh peneliti secara langsung disajikan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 7. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Post-Test* oleh Peserta Kegiatan Pengabdian

No	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1	<i>Problem</i>	Saya mengetahui <i>Problem</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Goals</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	6	4	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Idea</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Definisi</i> dari pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
2	<i>Mindset</i>	Saya mengetahui <i>Visi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	8	2	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Misi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Strategi</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	9	1	0	0	0
3	<i>Thinking</i>	Saya mengetahui <i>Value</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	8	2	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Resource</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	8	2	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Innovation</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Prototipe</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	5	5	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Standart</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	8	2	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Posible Action</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	4	6	0	0	0
4	<i>Action</i>	Saya mengetahui <i>Market Segment</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	6	4	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Role</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Channel</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	8	2	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Risk</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0

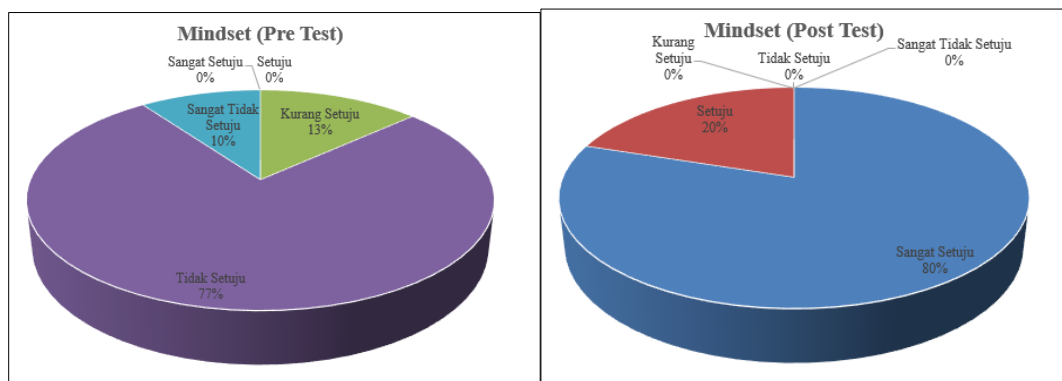
No	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
		Saya mengetahui <i>Cost</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	7	3	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Revenue</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	6	4	0	0	0
		Saya mengetahui <i>Profit</i> pengembangan UMKM dengan perbaikan model bisnis	6	4	0	0	0
Total			138	62	0	0	0

Ditinjau dari hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* pada pengisian kuesioner, respon peserta kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pemahaman terhadap aspek *problem* dalam *dynamic business model* meningkat 100% terhadap pengembangan UMKM dalam perbaikan model bisnis. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Diagram Hasil Pengisian Kuesional Aspek *Problem*

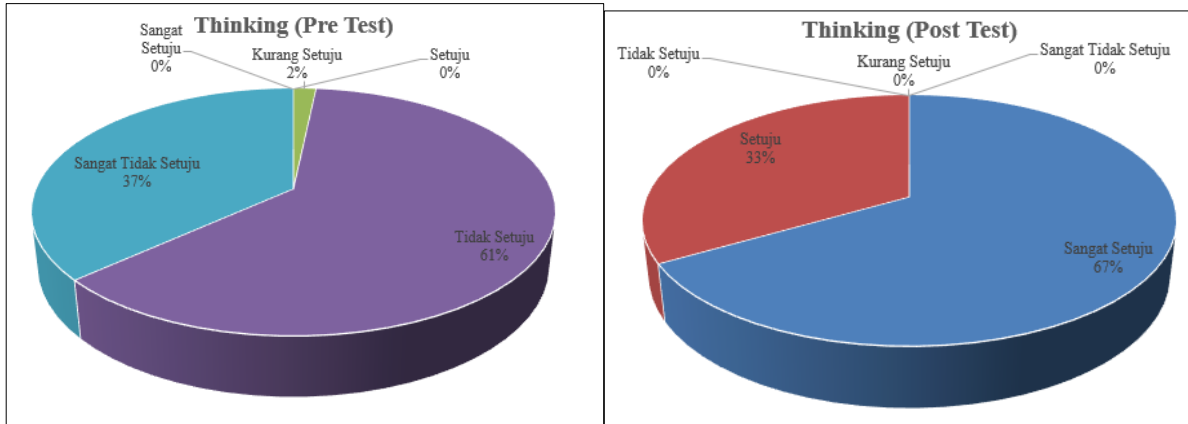
Ditinjau dari hasil pengisian kuesioner respon peserta kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pemahaman terkait aspek *mindset* dalam *dynamic business model* meningkat 100% terhadap pengembangan UMKM dalam perbaikan model bisnis. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 5. Diagram Hasil Pengisian Kuesional Aspek *Mindset*

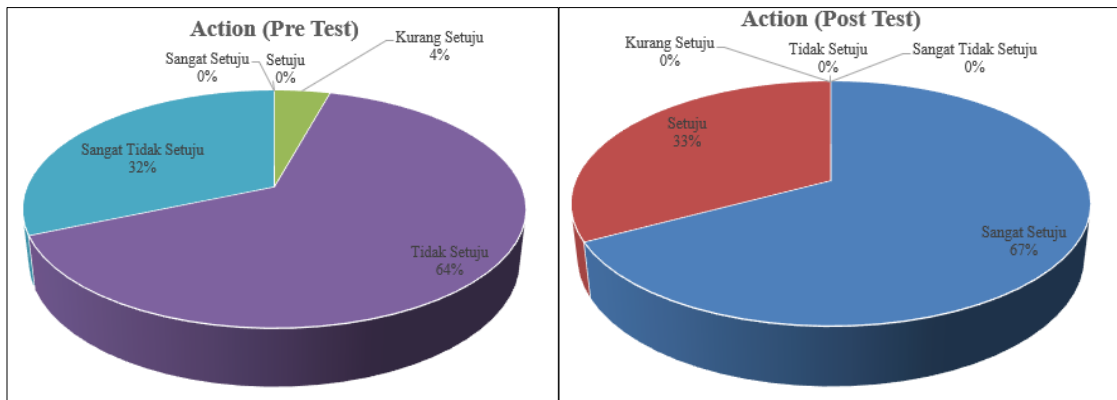
Ditinjau dari hasil pengisian kuesioner respon peserta kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pemahaman terkait aspek *thinking* dalam *dynamic business model* meningkat 100% terhadap

pengembangan UMKM dalam perbaikan model bisnis hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 6. Diagram Hasil Pengisian Kuesional Aspek *Thinking*

Ditinjau dari hasil pengisian kuesioner respon peserta kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pemahaman terkait aspek *action* dalam *dynamic business model* meningkat 100% terhadap pengembangan UMKM dalam perbaikan model bisnis hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 7. Diagram Hasil Pengisian Kuesional Aspek *Action*

Berdasarkan hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*, menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan *problem*, *mindset*, *thinking* dan *action* dalam *dynamic business model* sehingga dengan menggunakan *dynamic business model* dapat membantu dalam mengembangkan UMKM untuk perbaikan model bisnis dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada mitra.

Setelah mengetahui urgensi dan pengaruh *dynamic business model* dalam mengembangkan UMKM, maka pada Tabel 4 memberikan hasil penerapan *dynamic business model* pada UMKM PT. XYZ:

Tabel 8. *Dynamic Business Model* UMKM PT. XYZ

Rencana Bisnis : Produk XYZ			
Disusun Oleh : Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin			
Version (Versi) : 01			
Problem (Masalah) :			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesehatan yang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi air dan kualitasnya 2. Rendahnya produktivitas yang dipengaruhi oleh tingkat dan kualitas konsumsi air minum sehari-hari 			
Mindset (Kerangka & Cara Pikir)	Goals (Tujuan): Membuat Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang memiliki kualitas tinggi dan banyak manfaat		
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Idea (Ide): Membuat AMDK dengan kualitas tinggi yang mampu meningkatkan fokus, memperbaiki mood, mengurangi stress dan meningkatkan semangat kerja. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Definition (Definisi): AMDK XYZ adalah air minum dengan pH 8,1 – 8,5 yang mampu menjaga keseimbangan tubuh, dan memiliki TDS yang berkisar antara 5 – 15 ppm artinya air ini aman untuk dikonsumsi, dan air minum ini sangat cocok untuk masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi serta kurang mengonsumsi buah dan sayuran. </td> </tr> </table>	Idea (Ide): Membuat AMDK dengan kualitas tinggi yang mampu meningkatkan fokus, memperbaiki mood, mengurangi stress dan meningkatkan semangat kerja.	Definition (Definisi): AMDK XYZ adalah air minum dengan pH 8,1 – 8,5 yang mampu menjaga keseimbangan tubuh, dan memiliki TDS yang berkisar antara 5 – 15 ppm artinya air ini aman untuk dikonsumsi, dan air minum ini sangat cocok untuk masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi serta kurang mengonsumsi buah dan sayuran.
	Idea (Ide): Membuat AMDK dengan kualitas tinggi yang mampu meningkatkan fokus, memperbaiki mood, mengurangi stress dan meningkatkan semangat kerja.	Definition (Definisi): AMDK XYZ adalah air minum dengan pH 8,1 – 8,5 yang mampu menjaga keseimbangan tubuh, dan memiliki TDS yang berkisar antara 5 – 15 ppm artinya air ini aman untuk dikonsumsi, dan air minum ini sangat cocok untuk masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi serta kurang mengonsumsi buah dan sayuran.	
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Vision (Visi) : Membuat air minum sehat yang memiliki sejuta manfaat </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Mission (Misi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadi pelopor air minum sehat dengan mengutamakan kualitas 2. Satu-satunya air <i>alkaline</i> yang dibacakan ayat ruqyah dalam setiap proses produksinya. </td> </tr> </table>	Vision (Visi) : Membuat air minum sehat yang memiliki sejuta manfaat	Mission (Misi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadi pelopor air minum sehat dengan mengutamakan kualitas 2. Satu-satunya air <i>alkaline</i> yang dibacakan ayat ruqyah dalam setiap proses produksinya.
	Vision (Visi) : Membuat air minum sehat yang memiliki sejuta manfaat	Mission (Misi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadi pelopor air minum sehat dengan mengutamakan kualitas 2. Satu-satunya air <i>alkaline</i> yang dibacakan ayat ruqyah dalam setiap proses produksinya. 	
Strategy (Strategi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan pendekatan <i>Bio Hexagonal</i> 2. Memberikan sentuhan ruqyah pada setiap produknya 3. Membuat kualitas air minum sesuai dengan <i>Bio Healthy</i> 4. Mendistribusikan produk melalui UKM dan Koperasi 			
Value (Nilai): Menjaga setiap proses produksi agar menghasilkan air yang memiliki nilai bagi kesehatan			
Thinking (Pikiran Logis)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Resources (Sumberdaya): </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Innovation (Inovasi): </td> </tr> </table>	Resources (Sumberdaya):	Innovation (Inovasi):
Resources (Sumberdaya):	Innovation (Inovasi):		

Rencana Bisnis : Produk XYZ	
Disusun Oleh : Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin	
Version (Versi) : 01	
Problem (Masalah) :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesehatan yang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi air dan kualitasnya 2. Rendahnya produktivitas yang dipengaruhi oleh tingkat dan kualitas konsumsi air minum sehari-hari 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan Baku 2. Mesin 3. Tenaga Ahli 4. Standarisasi Produk 5. <i>Quality Control</i> 6. Komisaris 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air minum yang mengandung nilai ruqyah 2. Menerapkan nilai-nilai kesehatan dalam setiap produk yang dihasilkan
Prototipe (Bentuk Dasar): AMDK	Standard(Standarsasi): Standarisasi berdasarkan SNI (ISO : 9001 ; 2015), BPOM RI MD 265220001201 dan Sertifikat Halal
Possible Action (Tindakan yang memungkinkan): Melakukan Review dan Revisi dari BMC	
Action (Tindakan)	Market Segment (Segmentasi Pasar): Seluruh pasar nasional
	Role (Peran): 1. Perusahaan manufaktur yang berperan sebagai produsen air minum dalam kemasan
	Channel (Saluran Komunikasi): 1. Agen 2. Sub agen 3. Periklanan melalui <i>sponsorship</i>
	Risk (Risiko): 1. Persaingan dengan perusahaan AMDK lainnya 2. Pemahaman masyarakat terkait pentingnya air minum sehat masih rendah
Cost (Biaya): - Biaya Bahan Baku - Biaya Produksi - Biaya Distribusi - Biaya Pemasaran - Biaya Gudang - Biaya Operasional	
Revenue (Pendapatan): Ditargetkan pada angka 8 Milyar/tahun	

Rencana Bisnis : Produk XYZ	
Disusun Oleh : Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin	
Version (Versi) : 01	
Problem (Masalah) :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesehatan yang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi air dan kualitasnya 2. Rendahnya produktivitas yang dipengaruhi oleh tingkat dan kualitas konsumsi air minum sehari-hari 	
Profit (Keuntungan):	
Ditargetkan profit sebesar 15% dari <i>revenue</i> .	

5. Kesimpulan

Hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa pemahaman responden terhadap pentingnya bisnis model dalam menjalankan usaha UMKM meningkat 100%. Bisnis model menjadi salah satu modal yang dapat berkontribusi pada pengembangan usaha, menemukan strategi-strategi baru serta bertahan dalam kondisi usaha sulit. UMKM memiliki potensi yang begitu besar bagi peningkatan perekonomian rakyat, namun kenyataannya UMKM masih mengalami berbagai hambatan internal maupun eksternal dalam bidang produksi, pengolahan, pemasaran, modal dan lain-lain. Diharapkan kedepannya mitra mampu meningkatkan strategi pengembangan UMKM dengan bisnis model agar UMKM yang sudah ada dapat menciptakan usaha-usaha baru yang profesional dan berjiwa wirausaha. Selain itu diharapkan dapat menciptakan iklim yang kondusif agar keberhasilan UMKM berdasarkan kemampuan pengusahanya bersaing dengan pengusaha Mikro, Kecil dan Menengah lainnya dalam memanfaatkan peluang.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, Seluruh Dosen-dosen Teknik Industri, Mitra Pengabdian dan Semua Pihak yang terlibat.

Daftar Pustaka

- Afridhal, M., (2017). Strategi Pengembangan Usaha Roti Tanjong di Kecamatan Samalanga Kabupaten Bireuen. *Jurnal S. Pertanian*, 223-233.
- Hanik, U., & Mas'ud, M. I., (2019). Perencanaan Inovasi Pengembangan Agrowisata Bukit Flora dengan Pendekatan Metode Bisnis Model Canvas. *Journal Knowledge Industrial Engineering*, 91-100.
- Luttgens, & Diener, (2018). Business Model Patterns Used As A Tool For Creating (New) Innovative Business Models. *Journal of Business Models*, 19-36.
- Osterwalder, & Pigneur. (2018). *Business Model Generation*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Parenreng, S. M., Mudiastuti, R. D., Bahri, & Syamsul, (2022). Dynamic Business Model (DBM), Problem, Mindset, Thinking, Action. (Draft dalam Proses Publikasi).

- Prasetyo, B. B., Baga, L. M., & Yulianti, L. N., (2018). Strategi Pengembangan Bisnis Rhythm Of Empowerment dengan Pendekatan Model Bisnis Kanvas. *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis*, Vol 4 No 2 Hal 296-307.
- Siboro, S. M., & Gantini, T., (2022). Rekayasa Ulang Proses bisnis Sistem Akademik di Universitas X. *Jurnal Strategi*, 11-21.
- Sumarni, E., (2020). Strategi Pengembangan Bisnis Usaha Mikro Kecil Menengah Keripik Pisang Dengan Pendekatan Business Model Kanvas. *Journal Management, Business, and Accounting*, Vol 19 No 3 320-330.
- Varianto, V., (2017). Model Bisnis Colleges Need Menggunakan Pendekatan Business Model Canvas. *Manajemen dan Star-Up Bisnis*, Vol 3 No 2 Hal 1-8.
- Wijaya, M., (2018). Manajemen Dan Kerangka Kerja Implementasi Rekayasa Proses Bisnis. *Media Informatika*, Vol.17 No.3 125-135.
- Yulia, M., & Priyadi, Y., (2019). Pengembangan Model E-Commerce Melalui Rekayasa Proses Bisnis Untuk Penggunaan Modul Voucher Pada Website Rubylicious. *Sosiohumanitas*, 116-125.

Urban Farming di Permukiman Pesisir untuk Mendukung Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Sri Aliah Ekawati^{1*}, Mukti Ali¹, Yashinta Kumala Dewi¹, Dahniar², Muhammad Tahir Sapsal³,
Fathiyah Adelia Akmal¹, Muhammad Idris¹

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹

Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin²

Prodi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas
Hasanuddin³

aliah.sriekawati@unhas.ac.id^{1*}

Abstrak

Ketahanan pangan serta kota dan komunitas berkelanjutan menjadi tujuan pembangunan berkelanjutan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi pandemi COVID-19. Permukiman pesisir Kelurahan Tallo yang mayoritas dihuni oleh masyarakat dengan kelas ekonomi rendah dan bekerja pada sektor informal, tidak dapat menghindari dampak ekonomi pasca COVID-19. Menurunnya pendapatan masyarakat tersebut berdampak pada penurunan pengeluaran untuk konsumsi sayuran. Selain itu, kondisi permukiman pesisir yang padat dan minim ruang terbuka hijau menjadikan *urban farming* sebagai solusi yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan kedua permasalahan yang terjadi. Kegiatan pengabdian dilakukan dengan tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan berupa observasi lokasi, penyusunan materi sosialisasi serta penyediaan peralatan berkebun. Tahap pelaksanaan berupa sosialisasi materi dan praktik *urban farming*. Terakhir, tahap evaluasi terdiri atas dua, yaitu evaluasi sebelum sosialisasi dan praktik dilakukan serta evaluasi setelah kegiatan selesai. Hasil yang dicapai dari kegiatan pengabdian ini ialah meningkatnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait *urban farming*. Sebelum sosialisasi dan praktik dilakukan, hasil *pre-test* menunjukkan persentase mitra yang paham tentang *urban farming* hanya 10%. Setelah kegiatan dilakukan, hasil *post-test* menunjukkan kenaikan persentase mitra yang paham tentang *urban farming* menjadi 100%. Hasil panen kebun percontohan dapat dikonsumsi oleh anggota keluarga sehingga berhasil mengurangi pengeluaran belanja sayuran. Peningkatan pemahaman dan pengalaman mitra membuktikan keberhasilan program masyarakat yang diusulkan berupa *urban farming*. Diharapkan kedepannya masyarakat mendapatkan pelatihan terkait bagaimana pengolahan hasil panen agar dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat.

Kata Kunci: COVID-19; Kelurahan Tallo; Ketahanan Pangan; Permukiman Pesisir; *Urban Farming*.

Abstract

Food security and sustainable cities and communities are issues of sustainable goals which are heavily influenced by the conditions of the COVID-19 pandemic. The coastal settlements of the Tallo Subdistrict, which are mostly inhabited by people with a low economic class and work in the informal sector, cannot avoid the economic impact of post-COVID-19. The decline in people's income has resulted in a decrease in spending on vegetable consumption. In addition, the conditions of dense coastal settlements and lack of green space make urban farming a solution that can be applied to solve the two problems that occur. This Community Service Program includes preparation, implementation and evaluation. The preparation stage consisted of observing, preparing socialization materials and providing gardening tools. The implementation stage is in the form of material socialization and urban farming practices. Finally, the evaluation phase consists of two: pre-test and post-test. The results achieved from this community service activity are increasing community knowledge and understanding regarding urban farming. Before the socialization and practice was carried out, the results of the pre-test showed that the percentage of partners who understood urban farming was only 10%. After the activity was carried out, the post-test results showed an increase in the percentage of partners who understood urban farming to 100%. The harvest from the pilot garden can be consumed by family members, thereby reducing spending on vegetables. Increased understanding and experience of partners proves the success of the proposed community program in the form of urban farming. It is hoped that in the future the community will receive training regarding how to process crop yields so that they can provide economic benefits for the local community.

Keywords: COVID-19, Tallo Subdistrict; Food Security; Coastal Settlement; Urban Farming.

1. Pendahuluan

Sustainable Development Goals (SDGs) menjadi agenda dunia dalam mengentaskan isu-isu global dengan terukur untuk perdamaian dan kemakmuran manusia. Isu kelaparan serta isu kota dan komunitas berkelanjutan menjadi 2 di antara 17 isu dalam SDGs yang paling dipengaruhi oleh kondisi pandemi COVID-19. Kebijakan *lock down*, *stay at home*, *social distancing* dan protokol kesehatan lainnya membawa krisis bagi aspek pangan dan komunitas urban (Swardana, 2020; Jusriadi, 2020). Terbatasnya pergerakan masyarakat dalam mencari nafkah untuk kebutuhan sehari-hari mempengaruhi ketahanan pangan khususnya skala rumah tangga (Djie, dkk., 2022). Sementara itu, terbengkalainya ruang publik kota juga menjadi dampak keterbatasan mobilitas pada masa pandemi. Rumah menjadi pusat kegiatan komunitas, tempat untuk tinggal sekaligus tempat untuk bekerja dan bersekolah. Melalui pengalaman pandemi, masyarakat semakin memaknai rumah sebagai tempat untuk ‘hidup’.

Pada era *new normal* atau pasca pandemi, upaya pemulihan ekonomi gencar dilakukan baik pemerintah maupun masyarakat (Sufiyanto, 2021). Berbagai macam pemberdayaan masyarakat diperlukan untuk mendorong pemulihan ekonomi. Peran aktif masyarakat serta kreativitas dan pemanfaatan sumber daya lokal diperlukan sebagai dasar untuk memacu pergerakan perekonomian.

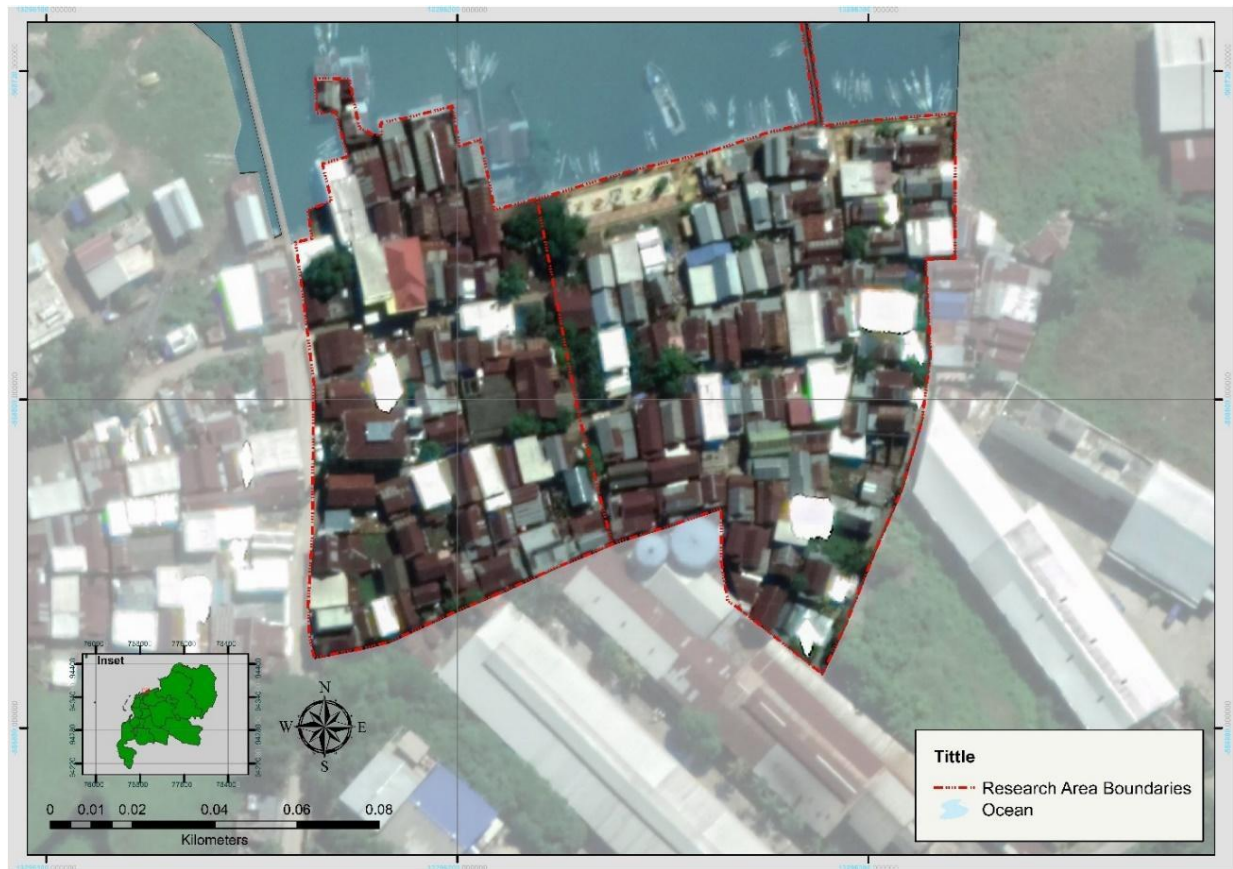
Permukiman pesisir di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo, Kota Makassar tidak luput dari dampak pandemi COVID-19. Kondisi ekonomi masyarakat sebagian besar masyarakat berada pada tingkat ekonomi rendah. Masyarakat di permukiman Kelurahan Tallo pada umumnya bekerja di sektor informal. Berdasarkan hasil wawancara awal dengan warga, masyarakat umumnya bekerja sebagai buruh bangunan, pedagang asongan, tukang las, karyawan toko, dan nelayan. Mata pencaharian di sektor informal merupakan mata pencaharian yang sangat rentan pada masa pandemi. Protokol kesehatan mewajibkan masyarakat untuk tinggal di rumah. Berdasarkan observasi awal, terjadi penurunan pendapatan masyarakat sekitar 60%. Di sisi lain, terjadi penambahan pengeluaran, yaitu biaya internet, akibat aktivitas *work from home* dan *school from home*. Pada masa pandemi, para Ibu Rumah Tangga (IRT) memegang peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan harian. Para IRT ini berusaha untuk mencukupi kebutuhan akan pangan sekaligus tambahan biaya internet akibat bekerja dan bersekolah di rumah. Dengan adanya biaya tambahan, para IRT tidak jarang mengorbankan kebutuhan pangan rumah tangga. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Sari (2016), disebutkan bahwa pola konsumsi rumah tangga berpendidikan menengah ke bawah, baik di pedesaan maupun perkotaan, cenderung lebih memprioritaskan pemenuhan bahan makanan pokok (padi-padian dan umbi-umbian) dibandingkan dengan sayur-sayuran.

Ketahanan pangan dipahami sebagai kemampuan masyarakat untuk memproduksi dan memenuhi kebutuhan pangan. Salah satu indikator dari ketahanan pangan adalah kemampuan masyarakat untuk mengakses atau menjangkau bahan pangan (Miranti, dkk., 2016). indikator selanjutnya adalah ketersediaan pangan dan pemanfaatan pangan (Zannati, 20200). Ketahanan pangan merupakan kondisi dimana masyarakat memiliki akses secara fisik, sosial dan ekonomi untuk memperoleh bahan pangan yang bergizi dan sehat (Zannati, 2020).

Permukiman pesisir di Kelurahan Tallo merupakan permukiman padat yang berbatasan langsung dengan pantai Barat Kota Makassar (Gambar 1). Permukiman ini didominasi oleh rumah-rumah semi permanen dan gang-gang dengan lebar 1,5 hingga 2 meter (Ekawati, dkk.,2022) (Gambar 2). Kepadatan bangunan yang tinggi ditambah dengan kurangnya ruang terbuka hijau menjadikan

permukiman ini memiliki kualitas lingkungan yang rendah. Hanya terdapat satu ruang terbuka umum, Plaza Mangarabombang, yang dijadikan arena bermain anak (Gambar 3).

Berdasarkan uraian di atas, diidentifikasi permasalahan yang dihadapi kelompok masyarakat di permukiman pesisir Kelurahan Tallo adalah kurang tercukupinya kebutuhan harian berupa pangan. Masalah kedua adalah rendahnya kualitas lingkungan akibat kepadatan bangunan dan minimnya ruang hijau. Lebih lanjut, wawasan dan keterampilan serta fasilitas masyarakat dalam bercocok tanam dinilai masih kurang akibat dominasi pekerjaan di sektor informal. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah kegiatan yang dapat membantu meningkatkan wawasan dan keterampilan masyarakat dalam mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo, RT1 dan RT 2



Gambar 2. Situasi di Permukiman yang Memperlihatkan Rumah Warga dan Gang



Gambar 3. Suasana Ruang Terbuka Plaza Mangarabombang

2. Latar Belakang Teori

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan kelompok masyarakat adalah penerapan metode *urban farming* di permukiman pesisir yang padat. *Urban farming* merupakan metode menanam kebutuhan pangan sehari-hari, yaitu berbagai jenis sayuran untuk dikonsumsi rumah tangga di sekitar tempat tinggal. Konsep ini menjadi solusi untuk meningkatkan kemandirian masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Selain itu, metode ini juga dinilai dapat meningkatkan kualitas fisik lingkungan dengan penyediaan ruang terbuka hijau. Oleh karena itu, metode *urban farming* dipilih untuk menyelesaikan permasalahan di permukiman pesisir yang padat dan dihuni oleh komunitas dengan pendapatan yang rendah. Sebagai tambahan, kegiatan *urban farming* dapat meningkatkan keterampilan, kesehatan fisik dan mental serta mempererat hubungan dan komunikasi antar anggota keluarga atau komunitas.

Urban farming menjadi solusi atas permasalahan akan kurang terpenuhinya kebutuhan masyarakat akan pangan, salah satunya sayur mayur. Dengan metode ini, mitra menanam sendiri sayuran yang akan mereka konsumsi. Selanjutnya, *urban farming* menjadi solusi atas permasalahan spasial berupa kurangnya ruang terbuka hijau di permukiman pesisir yang padat. Penempatan dan penataan tanaman/sayuran di dalam pot dapat menambah estetika lingkungan sekaligus membantu menyejukkan udara dalam skala mikro.

2.1 Metode pertanian perkotaan

Pertanian perkotaan memiliki tantangan tersendiri jika dibandingkan dengan pertanian konvensional, hal itu dikarenakan pertanian perkotaan harus memanfaatkan lahan yang sempit untuk dijadikan tempat bercocok tanam. Beberapa metode pertanian perkotaan yang disebutkan Putra, dkk. (2021) dalam buku *Serba Serbi Pertanian Perkotaan*, yaitu vertikultur (memanfaatkan bidang vertikal), hidroponik (menggunakan media air atau larutan khusus), akuaponik (memanfaatkan resirkulasi air pada kolam ikan dan tanaman), aeroponik (memanfaatkan udara dan air dalam bentuk kabut), dan tabulampot (tanaman buah dalam pot).

Dalam memilih metode yang akan digunakan untuk melakukan pertanian perkotaan, perlu disesuaikan dengan karakteristik ruang yang akan ditanami. Pada pekarangan yang sempit dengan lorong yang kecil, metode pertanian secara vertikal dapat menjadi pilihan yang mampu mengefisienkan ruang yang tersedia. Pertanian vertikal juga dapat menjadi pilihan pada permukiman yang rentan terhadap banjir (Handriatni, 2021).

2.2 Bagian rumah yang dapat dimanfaatkan

Pertanian perkotaan dapat dilakukan di berbagai bagian rumah, dengan kata lain pertanian perkotaan dapat menyulap lahan yang terbatas menjadi tempat yang produktif untuk berkebun (Putra dkk., 2021). Beberapa bagian rumah yang dapat dimanfaatkan tersebut seperti pekarangan, *rooftop* atau bagian di atas rumah, pagar rumah, dinding, serta kanopi. Penanaman dengan media pot merupakan metode yang dapat dilakukan di berbagai jenis ruang ataupun lahan. Dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi pengabdian yang mayoritas merupakan rumah kayu, serta jalanan yang berupa lorong, sehingga kegiatan pertanian perkotaan dapat dilakukan di bawah kolong rumah kayu penduduk, pekarangan rumah, serta tembok di pinggir lorong yang dapat dibuat menjadi taman secara vertikal.

2.3 Jenis tanaman untuk pertanian perkotaan

Berbagai jenis tanaman dapat dibudidayakan untuk pertanian perkotaan, di antaranya dapat berupa tanaman sayuran daun seperti bayam, kangkung, sawi, pakcoy, selada, daun bawang, seledri, kale, dan lainnya. Juga dapat berupa tanaman sayuran yang bukan daun seperti tomat, cabai terong, pare, oyong, dan buncis, serta tanaman lainya seperti buah, rempah, umbi-umbian, tanaman obat, dan tanaman hias. Dalam memilih jenis tanaman untuk dibudidayakan, beberapa hal perlu dipertimbangkan agar mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan. Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan ialah seperti umur panen, yakni agar dapat disesuaikan dengan tujuan budidaya jangka pendek ataupun jangka panjang. Selain itu perlu juga memperhatikan kesesuaian jenis tanaman dengan iklim dan ketinggian wilayah, kemudahan perawatannya, kebutuhan penanam, serta tujuan untuk konsumsi pribadi atau untuk diperdagangkan.

3. Metode

Guna menyelesaikan persoalan yang dihadapi masyarakat di permukiman padat pesisir, dilakukan kegiatan yang dapat menjadi solusi berupa *urban farming*.

3.1 Target Capaian

Target capaian dari kegiatan ini dikelompokkan berdasarkan dua aspek. Pertama, aspek ketahanan pangan rumah tangga. Target capaian dari aspek ini adalah arahan manajemen kegiatan *urban farming* sederhana dan kebun percontohan. Aspek yang kedua adalah aspek spasial. Melalui aspek ini, ditargetkan luaran berupa arahan penataan pekarangan rumah di permukiman padat untuk kegiatan *urban farming*. Pada akhir kegiatan, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait *urban farming*. Untuk mencapai target capaian, tindak lanjut yang dilakukan adalah sosialisasi dan pendampingan praktek bercocok tanam.

Tabel 2. Aspek yang Menjadi Tolak Ukur dan Tindak Lanjut

No.	Aspek Perhatian	Tindak Lanjut	Target
1	Ketahanan pangan rumah tangga: rendahnya kemampuan kelompok masyarakat dalam menyediakan sayur sebagai makanan pokok keluarga.	Sosialisasi: mengemukakan ide tentang konsep <i>urban farming</i> sederhana di permukiman padat pesisir. Pendampingan: mendampingi kelompok masyarakat dalam pengecekan perkembangan tanaman	Arahan manajemen kegiatan <i>urban farming</i> sederhana dan kebun percontohan.
2	Penataan spasial: rendahnya kualitas spasial permukiman akibat kurangnya ruang terbuka hijau	Sosialisasi: mengemukakan ide tentang penataan bagian depan rumah untuk kebun percontohan. Pendampingan: mendampingi kelompok masyarakat dalam menata bagian depan rumah masing-masing.	Arahan penataan pekarangan rumah untuk kegiatan <i>urban farming</i> .

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan *urban farming* melibatkan kelompok Ibu Rumah Tangga di permukiman padat pesisir di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo. Kegiatan ini telah dikoordinasikan dan disetujui oleh pihak RT 1 dan RT2, serta kelompok IRT itu sendiri.

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi sosialisasi dalam kegiatan ini terdiri atas dua tema berdasarkan aspek target capaian. Pertama, materi terkait bercocok tanam mandiri guna mencapai ketahanan pangan rumah tangga. Materi ini berisi pemaparan terkait: (1) pengertian *urban farming*; (2) manfaat *urban farming*; (3) jenis-jenis tanaman yang mudah di tanam di rumah; (4) peralatan yang dibutuhkan; dan (5) proses bercocok tanam. Materi kedua terkait dengan penataan pekarangan rumah untuk kegiatan *urban farming*. Materi ini berisi pemaparan terkait: (1) kriteria ruang yang layak menjadi tempat untuk *urban farming*; (2) identifikasi ruang yang berpotensi untuk kegiatan *urban farming*; (3) proses desain ruang untuk kegiatan *urban farming*.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini mencakup tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Adapun pemaparan dari masing-masing tahap kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan materi yang diperlukan selama kegiatan. Pada tahap ini, dilakukan survei awal terkait kondisi lingkungan tempat tinggal masyarakat. Selama survei, akan

dipilih lima rumah yang akan dijadikan percontohan untuk kegiatan *urban farming*. Selanjutnya, dilakukan observasi terhadap ruangan-ruangan yang akan dijadikan tempat bercocok tanam dari rumah terpilih. Tahap persiapan juga termasuk penyusunan materi tentang *urban farming* yang akan dipaparkan pada saat sosialisasi dan diskusi. Terakhir, pada tahap ini dilakukan juga persiapan bahan dan peralatan untuk bercocok tanam serta peralatan lainnya untuk menunjang kegiatan.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi dua. Tahap pertama adalah sosialisasi dan diskusi dan yang kedua adalah kegiatan *urban farming*. Pada tahap sosialisasi dan diskusi akan dipaparkan materi terkait proses bercocok tanam di rumah dan penataan pekarangan rumah untuk kegiatan *urban farming*. Kegiatan sosialisasi dan diskusi berlangsung selama satu hari. Setelah sosialisasi, dilakukan diskusi untuk merencanakan kebun percontohan di lima rumah. Tahap kedua adalah praktek kegiatan *urban farming*. Pada tahap ini, masyarakat melakukan kegiatan bercocok tanam selama empat bulan di kebun percontohan. Masyarakat menanam sayuran mulai dari bibit hingga tanaman siap panen.

3. Tahap evaluasi

Evaluasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum sosialisasi (*pra-test*) dan setelah masa panen (*pasca-test*). Bentuk evaluasi berupa pemberian pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab di selembar kertas. *Pra-test* dilakukan untuk mengukur pengetahuan dasar masyarakat terkait kegiatan bercocok tanam dan *urban farming*. Sementara itu, *pasca-test* dilakukan untuk mengukur perubahan pemahaman masyarakat tentang bercocok tanam dan *urban farming* setelah melalui serangkaian proses pelatihan. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada *pra-test* sama dengan pertanyaan-pertanyaan di *pasca-test*.

4. Hasil dan Diskusi

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat sosialisasi dan praktik *urban farming* di permukiman pesisir Kelurahan Tallo, dijabarkan dalam empat proses, yaitu proses evaluasi awal, proses sosialisasi dan diskusi, proses pendampingan 1, 2 dan 3, serta proses evaluasi akhir.

4.1 Proses Sosialisasi dan Pendampingan

Setelah diketahui bagaimana tingkat pemahaman dasar masyarakat terkait topik dari kegiatan yang akan dilakukan, maka dilanjutkan dengan proses sosialisasi dan diskusi (Gambar 5). Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Februari 2023 di salah satu rumah masyarakat di Kelurahan Tallo, Kota Makassar. Kegiatan sosialisasi ini dihadiri oleh 10 orang peserta berstatus ibu rumah tangga, yang berasal dari RW 4 RT 1, RW 4 RT 2, dan RW 5 RT 1. Target peserta yang berstatus ibu rumah tangga ini sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, yaitu bagaimana membentuk ketahanan pangan melalui kegiatan *urban farming*. Dimana ibu-ibu rumah tangga di Kelurahan Tallo ini diharapkan dapat melakukan kegiatan bercocok tanam di rumah masing-masing, mulai dari proses penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan hingga sayuran dapat dikonsumsi oleh seluruh anggota keluarga, tetangga, atau bahkan dijual untuk menambah penghasilan.

Kegiatan sosialisasi dilanjutkan dengan diskusi bersama para peserta untuk menentukan lima rumah yang akan menjadi kebun percontohan pelaksanaan *urban farming*. Kemudian kelima ibu rumah tangga tersebut diberikan peralatan serta bibit yang akan digunakan untuk menanam di rumah mereka. Peralatan-peralatan tersebut berupa cangkul, gunting, kaos tangan, penyiram

tanaman, pot penyemaian (*tray pot*), dan pot gantung. Adapun bibit yang diberikan berupa bibit pakcoy, wortel, kale, kangkung, dan bayam.



Gambar 5. Proses Sosialisasi dan Diskusi oleh Mitra


- Proses Pendampingan 1




Selama 15 hari bibit dibiarkan tumbuh dalam pot penyemaian (*tray pot*) hingga akarnya mulai menguat dan batangnya sudah mulai terlihat. Selanjutnya tanaman dipindahkan ke media tanam lain yang lebih besar. Proses pendampingan 1 bertujuan untuk mengecek bagaimana progres tanaman yang telah ditanam di kelima kebun percontohan, serta kendala yang dihadapi oleh peserta dalam melakukan kegiatan bercocok tanam. Tahapan pendampingan 1 ini dilakukan pada hari Minggu, 5 Maret 2023.

Dalam proses pendampingan 1 ini, tim mengamati bahwa selain menggunakan pot gantung yang telah diberikan, masyarakat juga senang menggunakan pot-pot yang terbuat dari gelas dan botol plastik bekas, polybag, dan ember-ember bekas. Masyarakat menata botol-botol plastik bekas tersebut di atas rak-rak kayu ataupun digantung di tiang rumah panggung.

Berdasarkan hasil observasi langsung di kebun-kebun percontohan, serta wawancara dengan peserta, didapatkan hasil bahwa dari 5 kebun percontohan, 2 di antaranya memiliki tanaman yang cukup subur karena disiram secara teratur dan terkena sinar matahari. Terdapat 1 kebun percontohan kurang subur karena tidak terkena sinar matahari, dan 1 kebun lainnya kurang subur bahkan tanamannya mati karena terkena hujan deras.

Tabel 3. Deskripsi dan Dokumentasi Progres Kebun Percontohan saat Pendampingan 1

No	Nama	Progres	Dokumentasi
1	Ibu Nuny	Tanaman subur dan sudah mulai tumbuh batang dan daun kecil. Sebagian pot penyemaian terkena hujan deras sehingga tanaman mati, oleh karena itu kebun dibuatkan atap dari seng sehingga tidak langsung terkena hujan. Kebun percontohan ini juga dipasang paranet untuk melindungi tanaman dari hewan-hewan seperti ayam dan tikus	


No	Nama	Progres	Dokumentasi
2	Ibu Syamsia	Tanaman kurang subur karena tidak terkena sinar matahari dan tanaman dimakan oleh tikus, oleh karena itu sebagai solusi dari permasalahan tersebut, tanaman ditata di halaman rumah menggunakan pot gantung yang telah diberikan ataupun pot gantung dari botol plastik bekas	
3	Ibu Ira	Tanaman sangat subur tetapi masih berdempetan karena jumlah bibit yang ditanami banyak, sedangkan pot yang digunakan kecil. Namun karena kurangnya tanah sehingga tanaman belum bisa dipindahkan ke dalam pot yang lebih besar	
4	Ibu Serni (dialihkan ke Pak Azis)	Tanaman tumbuh dengan baik, menggunakan media pot dari plastik bekas yang ditata di atas rak kayu agar terhindar dari banjir dan diberi paranet agar tanaman terlindungi dari gangguan hewan di sekitarnya. Tanaman juga diberikan pelindung pada bagian atasnya agar tidak terkena air hujan secara langsung	
5	Ibu Serniwati	Tanaman belum ditanam karena pemilik kebun percontohan masih memiliki agenda lain	-





Secara umum kendala yang dihadapi oleh peserta ialah cuaca yang tidak stabil dan hujan yang cukup ekstrim, hewan-hewan seperti ayam dan tikus yang memakan tanaman, serta kurangnya tanah sehingga tanaman di pot penyemaian belum bisa dipindahkan ke pot gantung. Kurangnya tanah ini dikarenakan masyarakat menanam banyak bibit sekaligus, sehingga tanah yang dibutuhkan lebih besar daripada perkiraan kebutuhan yang diberikan.

● Proses Pendampingan 2

Di hari ke 30 terhitung sejak penyemaian bibit, dilakukan proses pendampingan 2 untuk mendata progres kelima kebun percontohan dan kendala yang dirasakan masing-masing. Dari proses pendampingan tersebut didapatkan hasil bahwa sudah terdapat 1 kebun yang panen, 3 kebun tumbuh subur, dan 1 kebun kurang subur (Tabel 4).

Tabel 4. Deskripsi dan Dokumentasi Progres Kebun Percontohan saat Pendampingan 2


No	Nama	Progres	Dokumentasi
1	Ibu Nuny	Tanaman subur dan tumbuh semakin besar. Namun karena kekurangan tanah, sehingga tanaman yang disemai belum dipindahkan ke 3 pot gantung lainnya. Kendala lain yang dirasakan adalah tanaman menjadi mainan anak sehingga seringkali daun atau batangnya patah	





No	Nama	Progres	Dokumentasi
2	Ibu Syamsia	Tanaman kurang subur dan banyak gangguan dari hewan sehingga tanaman patah hingga mati. Selain itu tanaman pada kebun ini juga tidak memiliki atap untuk menghalangi dari hujan, sehingga tanaman layu akibat terlalu banyak terkena air hujan	
3	Ibu Ira	Tanaman tumbuh subur dan telah berhasil panen tanaman kangkung dan bayam pada hari ke 25. Setelah itu media tanam kembali ditanami dengan bibit baru	
4	Ibu Serni (dialihkan ke Pak Azis)	Tanaman tumbuh dengan baik, namun belum dipindahkan ke pot yang lebih besar	
5	Ibu Serniwati	Tanaman tumbuh subur, tetapi masih belum panen dikarenakan proses penyemaian bibit yang sempat tertunda selama 3 pekan	

● Proses Pendampingan 3

Proses pendampingan 3 dilakukan pada tanggal 18 April 2023, atau hari ke 60 sejak pembagian bibit kepada peserta. Dari proses pendampingan tersebut didapatkan hasil bahwa sudah terdapat 1 kebun yang panen 3 kali, 2 kebun yang panen 1 kali, dan 2 kebun yang belum panen (Tabel 5). hasil panen kebun warga tersebut digunakan untuk konsumsi pribadi karena jumlahnya masih sedikit serta masyarakat belum mengetahui peluang ekonomi dari hasil kebun tersebut.

Tabel 5. Deskripsi dan Dokumentasi Progres Kebun Percontohan saat Pendampingan 3

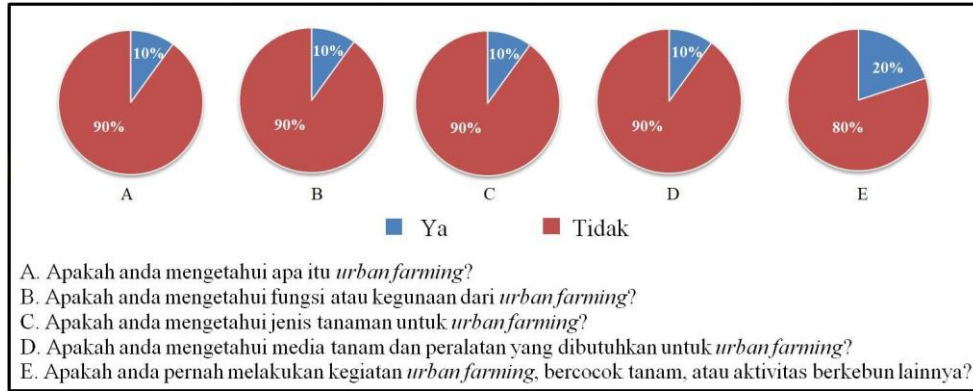
No	Nama	Progres	Dokumentasi
1	Ibu Nuny	Panen tanaman 1 kali (hari ke 60). tanaman tumbuh dengan subur karena terdapat paranet yang menghalangi hewan-hewan memakan tanaman. serta terdapat atap buatan yang melindungi tanaman dari air hujan	

No	Nama	Progres	Dokumentasi
2	Ibu Syamsia	Panen tanaman kangkung 1 kali (hari ke 49), tanaman banyak gagal panen karena kondisi lingkungan yang terdapat banyak ayam sehingga tanaman menjadi makanan ayam dan tercemar oleh kotoran ayam. pertumbuhan tanaman juga kurang baik karena terlalu banyak terkena air hujan	
3	Ibu Ira	Panen tanaman kangkung dan bayam 3 kali (hari ke 25, 44, dan 57). tanaman tumbuh dengan baik karena tidak diganggu oleh ayam, serta diletakkan di bawah atap sehingga terlindungi dari air hujan langsung, namun tetap terpapar sinar matahari	
4	Ibu Serni (dialihkan ke Pak Azis)	Beberapa tanaman subur, namun beberapa tanaman yang menggunakan media air (hidroponik) kurang subur. Faktor penyebab kurang suburnya tanaman ialah karena air hujan yang mengenai tanaman secara terus menerus.	
5	Ibu Serniwati	Tanaman subur dan sudah siap untuk dipindahkan ke pot yang lebih besar. Tanaman belum panen dikarenakan proses pembibitan yang tertunda	

4.2 Evaluasi Hasil Pre-Test dan Pasca-Test

- Evaluasi Awal (*Pre-Test*)

Sebelum melaksanakan kegiatan sosialisasi *urban farming* dan pemaparan bagaimana proses bercocok tanam di rumah-rumah masyarakat, dilakukan terlebih dahulu *pre-test* untuk mengukur sejauh mana pemahaman dasar masyarakat sebelum kegiatan dilaksanakan. Pelaksanaan *pre-test* ini diikuti oleh 10 peserta dengan 5 pertanyaan pemahaman dasar. Dari hasil *pre-test* (Gambar 4) terlihat bahwa mayoritas peserta belum mengetahui apa itu *urban farming*, kegunaannya, jenis tanaman dan media tanamnya. Adapun untuk aktivitas bercocok tanam atau berkebun sebelumnya, hanya pernah dilakukan oleh 2 orang dari 10 orang peserta.

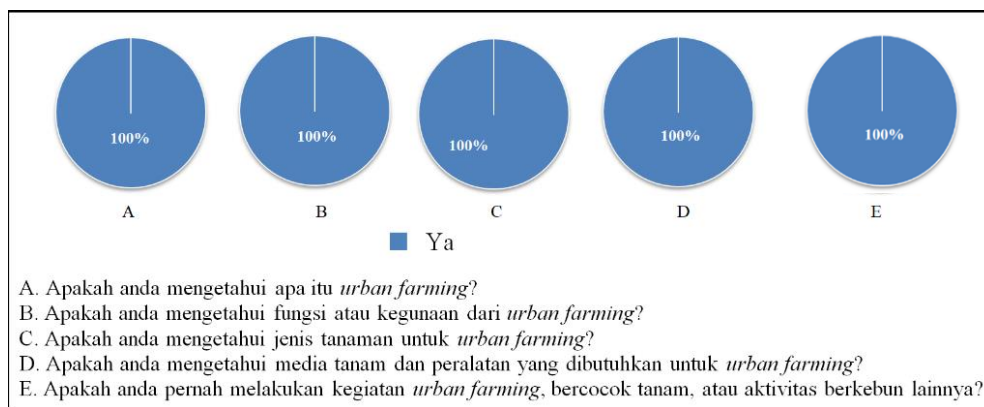


Gambar 4. Diagram *Pre-Test* Peserta

Dari hasil *pre-test* dapat disimpulkan bahwa istilah *urban farming* masih terbilang awam di telinga masyarakat pesisir Kelurahan Tallo. Namun untuk aktivitas bercocok tanam atau berkebun di rumah, sudah pernah dilakukan walaupun belum banyak yang melakukan kegiatan tersebut. Masyarakat yang melakukan aktivitas berkebun biasanya hanya berupa tanaman-tanaman hias ataupun cabe dan tomat, sedangkan untuk tanaman sayuran hijau masih belum pernah dilakukan.

● Evaluasi Akhir (*Pasca-Test*)

Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan melaksanakan kegiatan *urban farming* (bercocok tanam), peserta kemudian diberikan lembar *post-test* guna mengukur pemahaman setelah pelaksanaan kegiatan. Hasil *post-test* tersebut memberikan gambaran bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebelum dan setelah pelaksanaan sosialisasi serta praktik kegiatan *urban farming* (Gambar 5). Berdasarkan hasil *post-test*, diidentifikasi bahwa 100% mitra telah memiliki pemahaman dasar tentang *urban farming*.



Gambar 5. Diagram *Post-Test* Peserta

Melalui sosialisasi dan praktik berkebun, mitra memahami dan mampu menjelaskan kembali terkait dasar-dasar *urban farming*. Berdasarkan jawaban saat evaluasi, mitra memahami *urban farming* sebagai kegiatan berkebun yang dilakukan di kota yang kekurangan lahan pertanian, dilakukan secara mandiri atau berkelompok di rumah atau sekitarnya (Jawaban pertanyaan A). Bagi mitra, kegiatan *urban farming* memberikan berbagai manfaat, seperti: (1) menanam sayur sendiri sehingga menghemat pengeluaran dan mendapatkan sayur yang lebih segar; dan (2)

menurunkan tingkat *stress* dan kejenuhan (Jawaban pertanyaan B). Tanaman-tanaman dalam *urban farming* yang dikemukakan saat evaluasi berdasarkan pengalaman praktik mereka, yaitu: pakcoy, kangkung, bayam dan seledri (Jawaban pertanyaan C). Sama seperti pertanyaan C, pertanyaan D, tentang media tanam dan peralatan, juga dijawab berdasarkan praktik yang mitra lakukan, seperti: tanah bercampur kompos dan sekam, gunting tanaman, sekop dan garpu kecil, teko penyiram tanaman, serta paranet. Terakhir, dengan adanya program *urban farming*, 100% mitra telah memiliki pengalaman bercocok tanam. Tabel 6 menunjukkan persentase peningkatan jumlah mitra yang paham tentang *urban farming* sebelum dan setelah kegiatan bercocok tanam.

Tabel 6. Peningkatan Persentase Jumlah Mitra yang Paham Sebelum dan Setelah kegiatan *Urban Farming*

No.	Pertanyaan	Jumlah Mitra yang Paham Sebelum Kegiatan <i>Urban Farming</i>	Jumlah Mitra yang Paham Setelah Kegiatan <i>Urban Farming</i>
1	Apakah Anda mengetahui apa itu <i>urban farming</i> ?	10%	100%
2	Apakah Anda mengetahui apa manfaat <i>urban farming</i> ?	10%	100%
3	Apakah Anda mengetahui jenis tanaman apa saja yang ditanam dalam kegiatan <i>urban farming</i> ?	10%	100%
4	Apakah Anda mengetahui jenis media tanam dan peralatan yang digunakan dalam kegiatan <i>urban farming</i> ?	10%	100%
5	Apakah Anda pernah melakukan aktivitas <i>urban farming</i> , bercocok tanam, atau aktivitas berkebun lainnya?	20%	100%

Selain mengukur pemahaman masyarakat terkait *urban farming*, dalam evaluasi akhir, dilakukan juga evaluasi terkait nilai ekonomi yang diperoleh dengan bercocok tanam di rumah dan keberlanjutan program pengabdian. Adapun penjelasan dari nilai ekonomi dan keberlanjutan sebagai berikut:

Nilai ekonomi yang diperoleh:

1. Kecukupan hasil panen untuk konsumsi rumah tangga

Hasil panen dinilai cukup untuk konsumsi rumah tangga. Kangkung dan bayam dapat dipanen setelah 45 hari sejak pembibitan. Tanaman yang siap panen dapat dinikmati selama satu hingga dua minggu. Tanaman baru akan dipetik saat akan dikonsumsi sehingga mitra dapat mengkonsumsi sayuran dalam keadaan segar. Hasil panen juga dapat menghemat pengeluaran rumah tangga untuk makanan hingga 20%-30%. Para IRT tidak perlu membeli sayuran pokok di pasar. Selanjutnya, tanaman seperti kangkung, bayam dan pakcoy dapat tumbuh kembali sebanyak tiga kali panen sebelum diganti dengan bibit baru.

2. Potensi ekonomi

Potensi ekonomi yang diperoleh melalui kegiatan ini masih terbatas dalam penghematan pengeluaran untuk makanan. Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra, hasil panen cukup untuk kebutuhan harian namun belum cukup untuk dijual. Diperlukan lahan yang lebih luas, bibit yang lebih banyak untuk dapat membagi hasil panen, sebagian dikonsumsi pribadi dan sebagian lagi untuk dijual. Selain itu, masyarakat belum memiliki pengetahuan dan pemahaman terkait manajemen pemasaran serta diversifikasi produk. Potensi untuk menjual produk mentah lebih rendah jika dibandingkan dengan produk olahan.

4.3 Keberlanjutan Program Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan observasi dan diskusi selama kegiatan pengabdian masyarakat, diidentifikasi permasalahan serta potensi kegiatan lanjutan. Permasalahan yang dihadapi terkait potensi ekonomi seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Oleh karena itu, ke depannya, diperlukan sebuah kegiatan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang manajemen pemasaran serta diversifikasi produk hasil bercocok tanam rumah tangga. Dengan demikian, hasil panen tidak hanya dinikmati untuk pribadi dan menghemat pengeluaran, tetapi juga dapat dinikmati masyarakat luas serta menambah penghasilan para ibu rumah tangga yang terlibat.

5. Kesimpulan

Tingkat pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait *urban farming* semakin meningkat setelah proses sosialisasi dan pendampingan. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait *urban farming*. Sebelum sosialisasi dan praktik dilakukan, hasil *pre-test* menunjukkan persentase mitra yang paham tentang *urban farming* hanya 10%. Setelah kegiatan dilakukan, hasil *post-test* menunjukkan kenaikan persentase mitra yang paham tentang *urban farming* menjadi 100%. Selanjutnya, Dari 5 kebun percontohan, sebanyak 3 kebun berhasil panen, 1 kebun sudah siap panen, dan 1 kebun belum siap panen karena proses pembibitan yang tertunda. Hasil panen kebun tersebut dikonsumsi oleh anggota keluarga sehingga berhasil mengurangi pengeluaran belanja sayuran. Peningkatan pemahaman dan pengalaman mitra membuktikan keberhasilan program masyarakat yang diusulkan berupa *urban farming*. Diharapkan kedepannya masyarakat mendapatkan pelatihan terkait bagaimana pengolahan hasil panen agar dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Ketua RW 4 RT 1, RW 4 RT 2, dan RW 5 RT 1, Masyarakat Kelurahan Tallo, serta seluruh tim pengabdian yang atas kerjasamanya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah menyediakan pendanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PPMU - PPUPIK).

Daftar Pustaka

Djie, N. A. N., Sari, N. P., & Sulfiana, S., (2022). Edukasi Diversifikasi Pangan dan Pemanfaatan Pekarangan sebagai Pencegahan Krisis Pangan di Era Pandemi COVID-19. *IJCS Indonesian Journal of Community Dedication*, 4(2): 57-60.

- Ekawati, S. A., Ali, M., Lakatupa, G., Asfan, L. M., Manga, S., & Sari, F. R., (2022). *Siri na pacce: The Local Wisdom of Coastal Community Settlement Patterns and Its Existence amid COVID-19 Pandemic*, *Civil Engineering and Architecture*, 10(1): 55-70. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.13189/cea.2022.100105> .
- Handriatni, A., & Sajuri., (2021). Peluang Urban Farming untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Wilayah Rentan Banjir di Kelurahan Bandengan Kota Pekalongan. *Jurnal Abdimas*, 2: 34-38. Terdapat pada laman <https://dx.doi.org/10.31941/abdms.v2i0.1967>.
- Jusriadi, A. Kamaluddin, L. A., & Aljurida, A. M. A., (2020). Food Crisis Mitigation Management in the COVID-19 Pandemic Era. *JGLP Journal of Governance and Local Politic*, 2(2): 216-227. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.47650/jglp.v2i296>
- Miranti, A., Syaukat, Y. & Harianto., (2016). Pola Konsumsi Pangan Rumah Tangga di Provinsi Jawa Barat, *Jurnal Agro Ekonomi*, 34(1): 67-80. Terdapat pada laman <http://dx.doi.org/10.21082/jae.v34i1.2016.67-80>
- Putra, R. P., Dewi, V. A. K., & Afrianto, W. F., (2021). *Serba-serbi Pertanian Perkotaan. Kabupaten Solok : Insan Cendekia Mandiri.*
- Sari, N., A., (2016). Analisis Pola Konsumsi Pangan Daerah Perkotaan dan Pedesaan serta Keterkaitannya dengan Karakteristik Sosial Ekonomi di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Indonesia*, 16(2):69-81.
- Sufiyanto, Andrijono, D., Widayati, S., Anam, M. M., Zubizaretta, A. D., & Yuniarti, S., (2021). Implementasi Sistem Hidroponik untuk Menunjang Program Ketahanan Pangan Pasca Pandemi COVID-19 di Desa Sukowilangun, Kalipare, Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, 2(3): 177-188. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.37295/jpdw.v2i3.259>
- Swardana, A., (2020). Optimalisasi Lahan Pekarangan sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Krisis Pangan di Masa Pandemi COVID-19. *JARGOS Journal of Agrotechnology Science*, 4(2): 246-258. Terdapat pada laman <https://dx.doi.org/10.52434/jargos.v4i2.922>.
- Zannat, A., (2022). Ketahanan Pangan di Masa Pandemi COVID-19: Langkah Indonesia dengan Food Estate, *BioTrends*, 11(2):29-34.

Sosialisasi Implementasi Perencanaan di Kawasan Prioritas Kota Baru Untia Makassar

Marly Valenti Patandianan*, Ihsan, Abdul Rachman Rasyid, Isfa Sastrawati, Laode Muh. Asfan Mujahid, Suci Anugrah Yanti, Venny Veronica Natalia, Mimi Arifin, Siti Rifa Rusydah. Jr Muhammad Iqbal Padli
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*
marly.patandianan@gmail.com*

Abstrak

Untia merupakan daerah yang disediakan pemerintah bagi penduduk nelayan yang direlokasi dari Pulau Lae-Lae karena pulau ini dilirik dan akan direncanakan menjadi pulau wisata. Pemerintah melakukan pembangunan kembali lokasi di Kelurahan Untia ini sebagai daerah kota baru dengan karakteristik wilayah bernuansa maritim yang kemudian pemerintah Provinsi menggabungkan ketiga kelurahan yang berada di dua kecamatan menjadi kesatuan daerah kota baru dengan karakteristik wilayah yang sama. Tujuan kegiatan pengabdian ini yaitu memberikan pemahaman terhadap masyarakat Untia terkait evaluasi terhadap implementasi perencanaan di Kawasan Prioritas Kota Baru Untia, di Kelurahan Untia, Kota Makassar. Kegiatan sosialisasi dilakukan pada masyarakat yang saat ini bermukim di kawasan Kelurahan Untia dengan bekerjasama dengan pihak Kelurahan Untia. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan survei awal pada lokasi dan diskusi bersama masyarakat. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diberikan setelah kegiatan sosialisasi, pengetahuan tentang potensi wisata pada peserta sosialisasi meningkat sebesar 70% serta terjadi pula peningkatan pada pengetahuan masyarakat tentang strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan wisata sebesar 71%. Hasil kegiatan ini berupa strategi pengembangan wisata pada kawasan Prioritas Kota Baru Untia.

Kata Kunci: Evaluasi; Kota Baru Untia; Pengembangan Wisata; Perencanaan Kawasan; Sosialisasi.

Abstract

Untia is an area provided by the government for fishing residents who were relocated from Lae-Lae Island because this island was eyed and planned to be a tourist island. The government rebuilt the location in Untia Village as a new city area with maritime nuanced characteristics, then the provincial government combined the three villages in the two sub-districts into a new urban unit with the same regional characteristics. The purpose of this service activity is to provide an understanding of the Untia community regarding the evaluation of the implementation of planning in the Untia New Town Priority Area, in the Untia Village, Makassar City. Socialization activities are carried out to the people who currently live in the Untia Village area in collaboration with the Untia Village. The method of carrying out the activities was carried out with an initial survey at the location and discussions with the community. Based on the results of the questionnaire that was given after the socialization activity, knowledge about tourism potential in the socialization participants increased by 70% and there was also an increase in public knowledge about strategies that can be used in tourism development by 71%. The result of this activity is a tourism development strategy in the Untia Baru City Priority area.

Keywords: Evaluation; Untia New Town; Tourism Development; Regional Planning; Socialization.

1. Pendahuluan

Dewasa ini daerah perkotaan mengalami pembangunan secara signifikan, berupa pembangunan secara fisik, sosial, budaya, ekonomi. Pertumbuhan ekonomi menjadi dasar dilaksanakannya pembangunan yang menitikberatkan terhadap perbaikan kualitas penduduknya. Pembangunan dilaksanakan pemerintah daerah maupun pemerintah pusat didasarkan atas sistem pembangunan berkeimbangan yang mempertimbangkan faktor ekonomi dan pengembangan daerah, yang mana pemerintah pusat menekankan pada faktor ekonomi sedangkan pemerintah daerah menekankan kepada pengembangan daerahnya (Fandeli, 2018). Pengembangan daerah sendiri dilakukan

dengan perlakuan yang berbeda bergantung kepada karakteristik daerah tersebut. Daerah pantai akan beda perlakuannya dengan daerah non pantai.

Perkembangan kota merupakan manifestasi kebutuhan ruang akibat adanya pertambahan penduduk dengan segala aktivitasnya (Alian, 2018). Pembangunan yang dilaksanakan tentunya mengikuti pedoman perencanaan yang telah ditetapkan sebagai rambu-rambu yang adalah rencana tata ruang wilayah (RTRW) kemudian didetailkan menjadi rencana detail tata ruang (RDTR) sehingga ada batasan dalam melakukan pembangunan. Kota sebagai wadah konsentrasi penduduk beserta berbagai kegiatan perkotaannya tumbuh dan berkembang semakin cepat dan luas seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi setiap tahunnya. Pembangunan serta arus urbanisasi merupakan dua hal yang saling berkaitan satu dengan lainnya, terjadi pertambahan penduduk kemudian terjadi pembangunan, ataupun adanya pembangunan menjadi magnet bagi penduduk berpindah ke daerah tersebut.

Kota Makassar juga sebagai pusat kegiatan nasional (PKN) mengalami akselerasi pembangunan yang sangat cepat sejak tahun 1990 hingga tahun 2015. Menjadi salah satu kota maritim yang ditandai dengan garis pantai sepanjang 52,8 km sehingga memiliki keragaman budaya bergantung dari geografis wilayah. Untia merupakan daerah yang disediakan pemerintah bagi penduduk nelayan yang direlokasi dari Pulau Lae-Lae karena pulau ini dilirik dan akan direncanakan menjadi pulau wisata. Setelah melakukan perpindahan penduduk dari Pulau Lae-Lae ke Kota Makassar, tepatnya yang berada di Kelurahan Untia Kota Makassar. Pemerintah melakukan pembangunan kembali lokasi Untia ini sebagai daerah kota baru dengan karakteristik wilayah bernuansa maritim yang kemudian pemerintah Provinsi menggabungkan ketiga kelurahan yang berada di dua kecamatan menjadi kesatuan daerah kota baru dengan karakteristik wilayah yang sama. Perencanaan di Kelurahan Untia Kota Makassar telah dimasukkan ke dalam Bagian wilayah Pengembangan (BWP) kota Makassar yang semula terdiri dari 14 BWP bertambah satu menjadi 15 BWP karena penambahan BWP Kota Baru Untia. Merupakan kebijakan turunan dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2015 - 2019, kemudian ke dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kota Makassar tahun 2015-2034 (Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2015-2034). Namun, pengembangannya serta implementasi dalam perencanaan kota baru Untia ini belum optimal di lapangan.

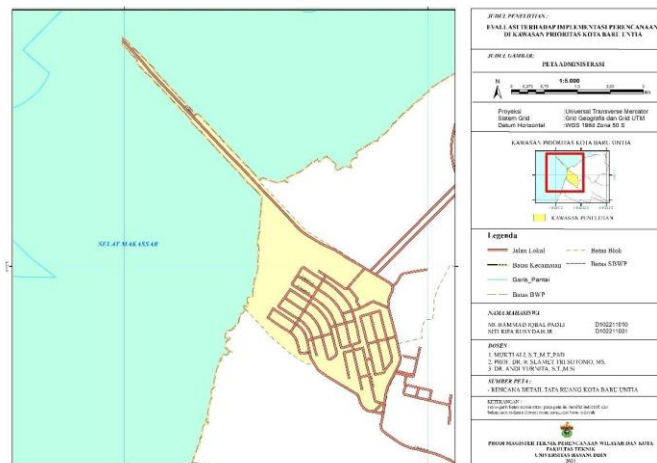
2. Latar Belakang

Pariwisata adalah keseluruhan rangkaian kegiatan yang berhubungan dengan gerakan manusia yang melakukan perjalanan atau persinggahan sementara dari tempat tinggalnya, ke suatu atau beberapa tempat tujuan di luar lingkungan tempat tinggal yang didorong oleh beberapa keperluan tanpa bermaksud mencari nafkah (Gunn, 2002). Pariwisata mempunyai peran yang sangat penting dalam pembangunan Indonesia khususnya sebagai penghasil devisa negara di samping sektor migas (Mukhsin, 2014). Melihat fakta bahwa manusia akan selalu membutuhkan wisata, maka industri pariwisata akan selalu menjadi hal yang tidak akan pernah mati (Razak & Suprihardjo, 2013). Meningkatnya pariwisata juga mendorong pendapatan devisa, penyerapan tenaga kerja, dan pengembangan usaha serta infrastruktur (Fatmawati & Santoso, 2020). Terwujudnya pariwisata merupakan interaksi dari manusia yang melakukan wisata yang berperan sebagai konsumen yaitu pihak-pihak yang melakukan perjalanan wisata/wisatawan dan manusia sebagai produsen yaitu pihak-pihak yang menawarkan produk dan jasa wisata (Setiawan, 2016). Sektor pariwisata dapat dijadikan sebagai industri yang potensial sebagai alat pengembangan potensi daerah

(Andayani dkk, 2012). Konsekuensi suatu destinasi wisata adalah harus siap menerima dampak pariwisata yang terjadi baik dari aspek sosial budaya maupun ekonomi. Diperlukan kerjasama antara pemerintah daerah, investor, maupun masyarakat sekitar untuk meminimalkan dampak pariwisata yang akan terjadi (Abdillah dkk, 2016).

Untuk mewujudkan keterpaduan suatu wilayah dalam penggunaan berbagai sumber daya (alam, buatan, manusia), meningkatkan fungsi lahan, serta mewujudkan keterpaduan antar sektor pembangunan maka dilakukan pengelompokan beberapa wilayah kecil (kawasan) menjadi satu kesatuan wilayah yang lebih besar (Khomeinie & Umilia, 2013). Penggabungan beberapa kawasan yang direlokasi menuju ke Kawasan Kota Baru Untia merupakan perwujudan pemaduan wilayah yang mana pemerintah inginkan sebagai salah satu cara peningkatan fungsi lahan dan keterpaduan antar sektor kawasan. Permasalahan yang terjadi antara potensi sumber daya alam dengan sumber daya manusia adalah masyarakat tidak mengoptimalkan sebuah potensi sumber daya yang ada untuk memanfaatkan sebagai potensi wisata (Zakaria & Supriharjo, 2014). Ketidakefektifan implementasi perencanaan di kawasan Kota Baru Untia ini juga terjadi sehingga menjadikan masyarakat tidak mengerti akan potensi pengembangan wisata di kawasan tersebut. Sehingga dibutuhkan pendampingan serta diskusi bersama masyarakat mengenai strategi pengembangan potensi wisata di lokasi tersebut.

Kawasan pengabdian ini terletak di pesisir utara Kota Makassar yang berbatasan dengan Kabupaten Maros. Gambar 1 menunjukkan peta administrasi Kawasan Kota Baru Untia saat ini. Kawasan ini termasuk ke dalam Wilayah Blok IB yang meliputi kawasan permukiman penduduk kampung Nelayan Tradisional Untia dan Dermaga Pelabuhan Perikanan PPN Untia. Wilayah ini memiliki 5 arahan utama pola ruang, yaitu zona perumahan, RTH, perlindungan setempat, serta perdagangan dan jasa. Selain itu terdapat pula sub zona sarana pelayanan umum baik skala kelurahan maupun skala RW dan perkantoran. Wilayah Blok I B merupakan kawasan prioritas Kota Baru Untia. Dari berbagai implementasi perencanaan di kawasan Untia, salah satunya adalah optimalisasi potensi wisata yang ada untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat pasca relokasi.



Gambar 1. Peta Administrasi Kawasan Prioritas Kota Baru Untia

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan penyuluhan serta diskusi bersama masyarakat terkait pemecahan masalah di Kawasan Kota Baru Untia.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan kesadaran masyarakat tentang potensi wisata di kawasan Kota Baru Untia serta penyusunan strategi berdasarkan diskusi bersama. Beberapa aspek menjadi target pelatihan kepada masyarakat guna semakin meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang wisata. Aspek wisata menjadi acuan dalam proses penyusunan strategi perencanaan kawasan. Lebih lanjut ditunjukkan pada tabel 1 terkait aspek yang menjadi tolak ukur dan tindak lanjut.

Tabel 1. Aspek yang Menjadi Tolak Ukur dan Tindak Lanjut

Permasalahan	Pemecahan Masalah	Target Luaran
Kesadaran potensi wisata guna meningkatkan taraf hidup masyarakat pasca relokasi	Survei lokasi dan Analisis potensi wisata internal dan eksternal	Data potensi wisata Kawasan Kota Baru Untia berdasarkan eksisting kawasan
Kebutuhan pengembangan wisata Kawasan Kota Baru Untia	Sosialisasi berdasarkan survei data potensi wisata secara internal dan eksternal serta Diskusi Bersama terkait strategi pengembangan Kawasan Kota Baru Untia	Strategi pengembangan potensi wisata Kawasan Kota Baru Untia

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian nantinya akan melibatkan masyarakat lebih mengarah ke penjabaran dan penjelasan mengenai strategi yang dihasilkan untuk pengembangan kawasan Kota Baru Untia dalam hal wisata. Lurah Kelurahan Untia menyambut baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini.

3.2.1 Materi Kegiatan

Adapun hasil analisis potensi wisata berdasarkan survei dan hasil strategi pengembangan kawasan wisata dijabarkan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil penelitian objek wisata di lokasi pengabdian ini dengan menggunakan analisis skoring potensi internal yaitu atraksi dan kelembagaan serta potensi eksternal yaitu berupa aksesibilitas, amenities, dan fasilitas umum. Nilai yang diberikan dengan skor relatif 1-3 dengan nilai 1 tergolong rendah 2 tergolong sedang dan 3 tergolong tinggi pada setiap variabel penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

➤ Potensi Internal

Untuk pengklasifikasian potensi internal dilakukan dengan melihat nilai interval yang dibagi menjadi tiga klasifikasi dengan klasifikasi potensi tinggi, potensi sedang, dan potensi rendah dengan formula sebagai berikut:

- Kelas potensi rendah bila nilai total skor objek wisata 5-7;
- Kelas potensi sedang bila nilai total skor objek wisata 8-10;
- Kelas potensi tinggi bila nilai total skor objek wisata 10-12.

Tabel 2. Potensi Internal Objek Wisata Kawasan Prioritas Kota Baru Untia

No.	Variabel	Indikator	Kriteria	Skor
1.	Atraksi	Atraksi/daya tarik utama objek wisata	Atraksi penangkap wisatawan	1
		Kekuatan atraksi komponen objek wisata	Kombinasi komponen alami atau buatan yang dimiliki kurang mampu mempertinggi kualitas	1
		Kegiatan wisata di lokasi wisata	Hanya kegiatan bersifat pasif	1
		Keragaman atraksi pendukung	Objek belum memiliki atraksi pendukung	1
2.	Kelembagaan	Ketersediaan pengelola objek wisata	Tersedia 1-2 pengelola	2
Jumlah				6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel 2 menjelaskan hasil skor terkait potensi internal objek wisata kawasan prioritas Kota Baru Untia bernilai 6, maka kelas untuk potensi objek wisata tergolong rendah. Oleh karena itu Kawasa Prioritas Kota Baru Untia memerlukan penambahan atraksi aktif serta lebih banyak kesadaran dalam pengelolaan wisata khususnya dari warga sekitar untuk mengembangkan objek wisata di lingkungan.

➤ Potensi Eksternal

Untuk pengklasifikasian potensi eksternal juga dilakukan dengan melihat nilai interval yang dibagi menjadi tiga klasifikasi dengan klasifikasi potensi tinggi, potensi sedang, dan potensi rendah dengan formula sebagai berikut:

- Kelas potensi rendah bila nilai total skor objek wisata 6-10;
- Kelas potensi sedang bila nilai total skor objek wisata 11-13;
- Kelas potensi sedang bila nilai total skor objek wisata 14-18.

Tabel 3. Potensi Eksternal Objek Wisata Kawasan Prioritas Kota Baru Untia

No.	Variabel	Indikator	Kriteria	Skor
1.	Aksesibilitas	Waktu tempuh dari terminal terdekat	Tidak Terlalu Jauh (<30 menit)	3
		Ketersediaan angkutan umum untuk menuju lokasi objek wisata	Tidak tersedia angkutan umum untuk menuju lokasi objek	1
		Prasarana jalan menuju objek wisata	Tersedia, kondisi beraspal baik	3
2.	Amenitas	Ketersediaan pemenuhan kebutuhan fisik/dasar pada objek wisata: a. Rumah Makan b. Terdapat fasilitas keliling lokasi menggunakan sampan c. Tempat mancing	Tersedia 1-2 jenis fasilitas	2
		Ketersediaan fasilitas pelengkap: a. Taman Terbuka b. Tempat ibadah c. Penginapan/gazebo	Tersedia 1-2 jenis fasilitas	2
3.	Fasilitas Umum	Ketersediaan fasilitas pelengkap yang terdiri dari: a. Tempat Parkir b. Toilet c. Pusat Informasi d. Pengelolah souvenir	Tersedia 1-2 jenis fasilitas	2
Jumlah				13

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel 3 menunjukkan hasil skor yang diperoleh sebanyak 13 dengan kelas potensi objek wisata tergolong sedang. Karena lokasi penelitian berada di Kota Makassar, juga merupakan daerah pengembangan dengan jarak lokasi ke daerah terminal maupun daerah pemberhentian angkutan kota yang dekat dengan waktu tempuh yang relatif singkat.

Arahan Pengembangan wisata di Kawasan Prioritas Kota Baru Untia diketahui melalui analisis SWOT. Pengelolaan analisis SWOT dengan mengidentifikasi faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) yang kemudian dituangkan ke dalam

diagram dan matriks SWOT yang akan menghasilkan arahan pengembangan di Kawasan Prioritas Kota Baru Untia. Pembobotan untuk faktor internal objek wisata dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Faktor Strategis Internal dan Nilai Skor IFAS
(Internal Strategy Factor Analysis)

No	Faktor Strategis	SP	Bobot	Rating	Skor
Kekuatan					
1.	Perbaikan Fisik Kawasan	3	0.19	4	0.75
2.	Adanya ekosistem mangrove yang bisa dikembangkan menjadi ekowisata	3	0.19	3.5	0.66
3.	Wisata Dermaga	3	0.19	3.5	0.66
4.	Wisata Kolam	3	0.19	3.5	0.66
5.	Kebudayaan tradisional	3	0.19	4	0.75
6.	Letak Lokasi masih kedalam wilayah administrasi Kota Makassar sehingga mudah dijangkau	1	0.06	3.5	0.22
Jumlah		16.00	1.00	22.00	3.69
Kelemahan					
1.	Masih kurangnya amenitas pada objek wisata	3	0.23	4	0.92
2.	Masih kurangnya atraksi objek wisata	3	0.23	3.5	0.81
3.	Masih kurangnya warung makan serta toko kelontong	3	0.23	3.5	0.81
4.	Bentuk fisik lokasi yang telah ditata namun masih kurang dalam pemanfaatannya	2	0.15	3	0.46
5.	Aksesibilitas ke lokasi masih kurang	2	0.15	3	0.46
Jumlah		13	1	17	3.46

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis faktor internal di atas dapat diketahui bahwa skor faktor kekuatan yaitu 3,69 dan skor untuk faktor kelemahan yakni 3,46 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai skor kekuatan lebih tinggi. Hal ini perlu diketahui untuk menentukan strategi yang akan digunakan dalam pengembangan objek wisata di dalam Kawasan Prioritas Kota Baru Untia.

Kemudian perlu dilakukan analisis faktor eksternal dengan indikator peluang dan ancaman yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam pengembangan objek wisata. Pembobotan untuk faktor eksternal dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Faktor Strategis Eksternal dan Nilai Skor EFAS
(Eksternal Strategy Factor Analysis)

No	Faktor Strategis	SP	Bobot	Rating	Skor
Peluang					
1.	Lokasi studi merupakan daerah peruntukan wisata yang bernuansa maritim	3	0.3	4	1.20

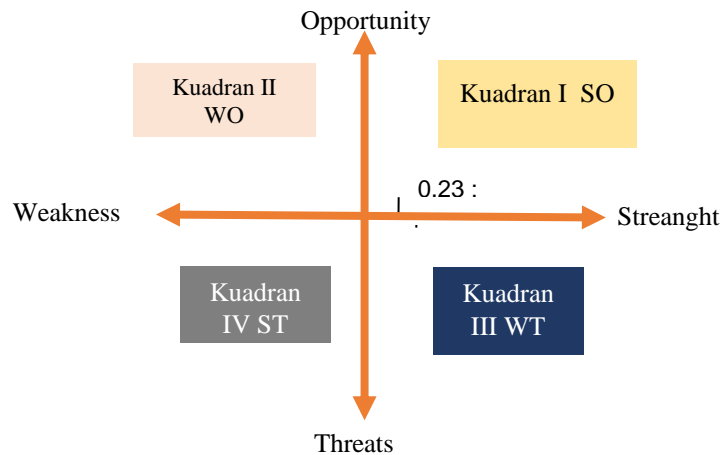
No	Faktor Strategis	SP	Bobot	Rating	Skor
2.	Terbukanya kesempatan melakukan usaha oleh warga sekitar dalam mengelola objek wisata	2	0.2	3.5	0.70
3.	Peluang pemanfaatan sumber daya alam dalam mengembangkan atraksi wisata	2	0.2	3.5	0.70
4.	Peluang pemanfaatan budaya masyarakat dalam pengembangan atraksi	3	0.3	4	1.20
Jumlah		10	1	15	3.8
Ancaman					
1.	Kerusakan lingkungan (Mangrove)	3	0.38	4	1.50
2.	Masuknya budaya asing sehingga budaya asal yang sudah mulai tergerus	3	0.38	4	1.50
3.	Timbulnya benturan sosial, ekonomi dan budaya dalam masyarakat, yang dapat menimbulkan konflik sosial di kalangan masyarakat	2	0.25	2.5	0.63
Jumlah		8	1.00	10.5	3.63

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas nilai faktor eksternal untuk skor peluang yakni 3.8 sedangkan untuk skor ancaman yakni 3.63 sehingga skor peluang lebih unggul dibanding dengan skor ancaman. Kesimpulan:

- Penentuan Koordinat X, IFAS hasil Kekuatan - Kelemahan
 $IFAS (X) = 3.69 - 3.46 = 0.23$
- Penentuan koordinat Y, EFAS hasil Peluang – Ancaman
 $EFAS (Y) = 3.8 - 3.63 = 0.17$

Gambar 2 memperlihatkan penentuan kuadran SWOT yaitu 0.23, 0.17.



Gambar 2. Kuadran SWOT

Tabel 6. Matriks SWOT

	Kekuatan (<i>Strenght, S</i>)	Kelemahan (<i>Weakness, W</i>)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan Fisik 2. Ekosistem Mangrove 3. Wisata Dermaga 4. Wisata Kolam 5. Kebudayaan Masyarakat Masih Tradisional 6. Lokasi Objek Wisata yang masih masuk kedalam administrasi Kota Makassar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya Amenitas 2. Atraksi Wisata yang Masih Kurang 3. Kurangnya Warung Makan Serta Toko Kelontong 4. Aksesibilitas Lokasi yang Masih Rendah 5. Pengetahuan masyarakat masih kurang dalam pengelolaan objek wisata
Peluang (<i>Opportunities, O</i>)	S – O	W – O
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi studi merupakan daerah peruntukan wisata (RDTR Kota Baru Untia) 2. Terbukannya kesempatan melakukan usaha oleh warga sekitar dalam mengelolah objek wisata 3. Peluang pemanfaatan sumber daya alam dalam mengembangkan atraksi 4. Peluang pemanfaatan budaya masyarakat dalam pengembangan atraksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perawatan serta pengawasan dalam pengembangan utilitas kawasan 2. Pengembangan atraksi wisata berbasis budaya dan alam 3. Penyediaan Promosi Objek Wisata 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyediaan fasilitas dasar dan fasilitas pembantu yang diperlukan pada objek wisata 2. Pengelolaan lokasi wisata secara terstruktur 3. Peningkatan atau penambahan atraksi aktif kedalam konsep pariwisata
Ancaman (<i>Threats, T</i>)	S-T	W-T
<ul style="list-style-type: none"> - 1. Kerusakan lingkungan khususnya ekosistem mangrove - 2. Masuknya budaya asing sehingga budaya asal sudah mulai tergerus - 3. Timbulnya benturan sosial, Ekonomi, dan Budaya dalam masyarakat, yang dapat menimbulkan konflik sosial di kalangan masyarakat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberdayaan masyarakat dalam pelestarian ekosistem mangrove dan pengembangan wisata 2. Pelestarian terhadap kebudayaan masyarakat dengan mengadakan kerjasama kebudayaan. 3. Penentuan batasan/aturan berwisata di lokasi Kawasan Prioritas Kota Baru Untia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberdayaan masyarakat dalam pengadaan fasilitas pemenuhan kebutuhan dasar objek wisata 2. Penyaringan budaya asing terhadap pengaruh budaya lokal

Sumber: Hasil Analisis, 2022

● Pengembangan Kegiatan Wisata

Kegiatan wisatawan di lokasi objek wisata bernuansa maritim merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan pariwisata. Kegiatan wisata disusun berdasarkan jenis dan potensi objek wisata sebagai daya tarik. Adapun kegiatan wisata diuraikan sebagai berikut :

- a. Fotografi, wisatawan dapat mengabadikan momen menarik spot-spot foto di lokasi wisata;

- b. Rekreasi, wisatawan dapat melakukan aktivitas berkemah, piknik, memancing, menikmati atraksi menaiki perahu, atraksi mengelilingi lokasi menggunakan perahu.
 - c. Festival Budaya serta Alam, wisatawan dapat menikmati kegiatan keseharian warga dalam melakukan aktivitasnya, dapat melakukan kegiatan menikmati keindahan matahari tenggelam, wisatawan bisa menikmati;
 - d. Pengetahuan, wisatawan dapat melakukan perjalanan *study tour* dalam rangka mengetahui mengenai seluk beluk ekosistem mangrove, pengetahuan budaya masyarakat pesisir, serta pelaksanaan gotong-royong masyarakat
- Pengembangan Pemasaran Objek Wisata

Media informasi sebagai salah satu penunjang dalam kepariwisataan. Sehingga informasi mengenai lokasi objek wisata masih kurang terpublikasi, sehingga diperlukannya pengadaan media promosi serta informasi mengenai letak serta daya tarik wisata. Pengadaan informasi berupa media elektronik baik itu dalam bentuk web maupun dalam bentuk sosial media. Penyebaran informasi memudahkan wisatawan untuk mengetahui fasilitas serta atraksi yang tersedia.

- Pengembangan Kenyamanan

Kenyamanan dalam berwisata merupakan hal krusial untuk meningkatkan daya tarik wisatawan dalam berkunjung. Adapun kenyamanan berkunjung dalam suatu objek wisata yakni berdasarkan informasi mengenai atraksi yang disuguhkan dalam satu kawasan. Kemudian berupa ketersediaan pemenuhan kebutuhan fisik/dasar, fasilitas pelengkap serta fasilitas umum. Kemudian ditunjang dengan aksesibilitas serta kebersihan dengan tata tertib yang diberlakukan di lokasi objek wisata.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu:

- Survei kawasan Kota Baru Untia sebagai bentuk evaluasi awal terkait karakteristik kawasan serta potensi kawasan



Gambar 3. Atraksi Wisata (Danau dan Dermaga Untia)

- Sosialisasi serta diskusi bersama masyarakat



Gambar 4. Sosialisasi dan Diskusi Bersama Masyarakat Kelurahan Untia

- Penutupan dari tim pengabdian dan *overview* dari pelaksanaan seluruh kegiatan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, pelaksana melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan menggunakan *interview*/kuesioner.

Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan meliputi dua, yaitu:

1. *Pre-Test*

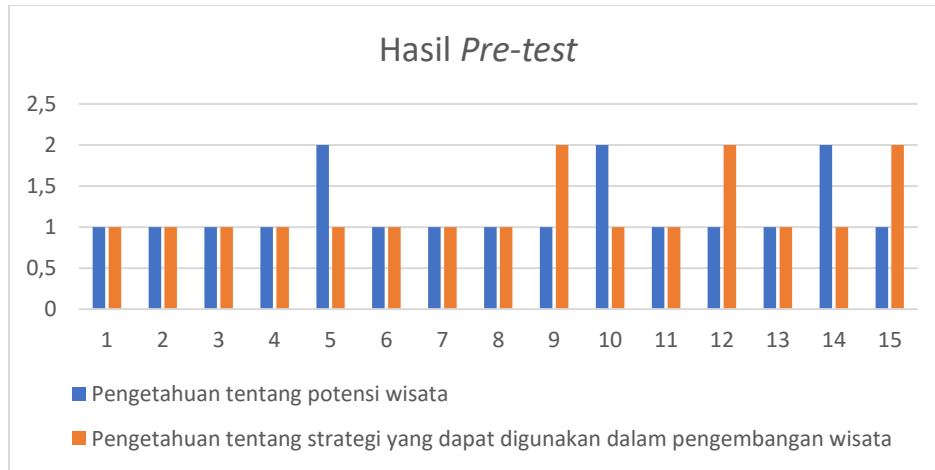
Digunakan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung

2. *Post-Test*

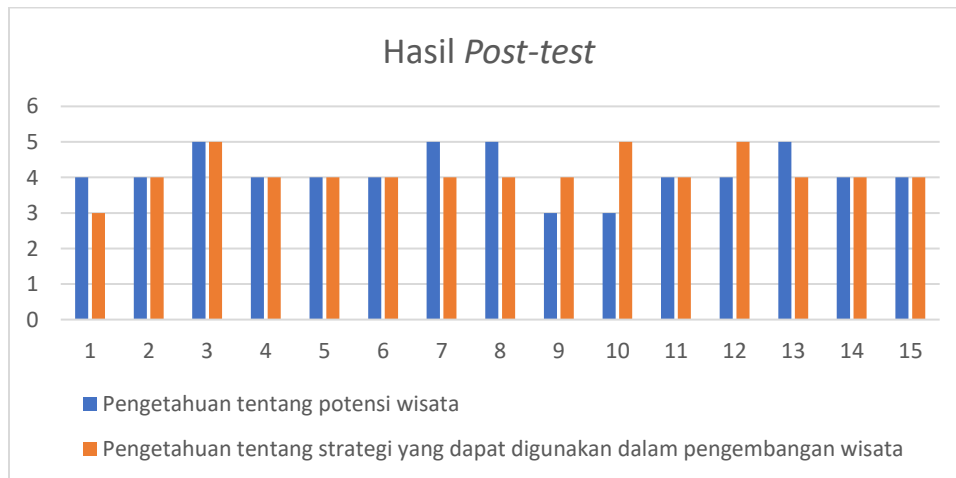
Digunakan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran dari peserta.

4. Hasil dan Diskusi

Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah mengenali potensi wisata serta strategi pengembangan. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* terlihat perubahan pengetahuan masyarakat tentang kesadaran akan potensi wisata serta strategi yang dapat digunakan dalam hal pengembangan kawasan wisata di Kota Baru Untia. Pada gambar 5 dan 6 terkait *pre-test* dan *post-test*, pada sumbu x menunjukkan jumlah peserta pada kegiatan sosialisasi dan pada sumbu y menunjukkan hasil dari kuesioner mengenai kemampuan pemahaman masyarakat sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) kegiatan sosialisasi.

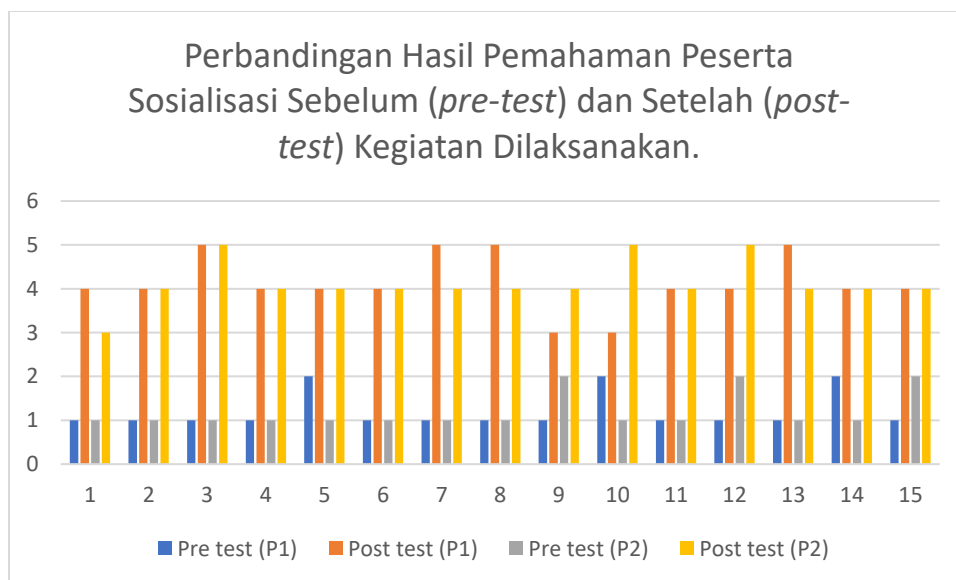


Gambar 5. Hasil *Pre-test*



Gambar 6. Hasil *Post-test*

Gambar 5 menunjukkan hasil *pre-test* peserta sosialisasi yang menunjukkan rendahnya tingkat pengetahuan peserta terkait potensi dan strategi pengembangan suatu kawasan wisata sebelum kegiatan sosialisasi dilakukan. Sedangkan, Gambar 6 menunjukkan hasil *post-test* atau hasil dari kegiatan setelah sosialisasi dilakukan. Hasil dari pemahaman peserta sosialisasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman. Pada aspek pengetahuan tentang potensi wisata menunjukkan kenaikan sebesar 70% dan pada aspek pengetahuan tentang strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan wisata juga mengalami peningkatan sebesar 71%.



Gambar 7. Perbandingan Hasil Pemahaman Peserta Sosialisasi sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) Kegiatan Dilaksanakan

Gambar 7 memperlihatkan perbandingan hasil pemahaman peserta sosialisasi sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) kegiatan dilaksanakan. Hal ini menunjukkan kegiatan sosialisasi ini berdampak baik bagi peningkatan pengetahuan masyarakat di Kawasan Kota Baru Untia khususnya pada aspek pengetahuan tentang potensi hingga strategi dalam pengembangan suatu kawasan wisata.

5. Kesimpulan

Tingkat kesadaran dan pemahaman masyarakat semakin meningkat melalui antusiasme selama proses sosialisasi dan diskusi yang dapat dilihat berdasarkan hasil *pretest* dan *post test*. Hasil menunjukkan kenaikan yang cukup signifikan dalam peningkatan pengetahuan masyarakat. Peningkatan pengetahuan sebanyak 70% pada aspek pengetahuan tentang potensi wisata dan pada aspek pengetahuan tentang strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan wisata juga mengalami peningkatan sebesar 71%. Masyarakat mampu memahami potensi wisata serta strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan kawasan wisata di Kawasan Kota Baru Untia sebagai salah satu implementasi perencanaan pada lokasi tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam kegiatan pengabdian ini, serta pihak mitra Kelurahan Untia yang telah mewadahi tim untuk melaksanakan kegiatan pengabdian.

Daftar Pustaka

Abdillah, A. B. Y., Hamid, D., & Topowijono, T., (2016). Dampak Pengembangan Pariwisata Terhadap Kehidupan Masyarakat Lokal Di Kawasan Wisata (Studi Pada Masyarakat Sekitar Wisata Wendit, Kabupaten Malang) (Doctoral dissertation, Brawijaya University).

- Alian, M. A., (2018). Implementasi Kebijakan Pengembangan Kawasan Jakabaring. *Jurnal Tekno Global*, 2(1).
- Andayani, S., Anwar, M. R., & Antariksa, A., (2012). Pengembangan Kawasan Wisata Balekambang Kabupaten Malang. *Rekayasa Sipil*, 6(2), 168-178.
- Fandeli, C., (2018). Analisis mengenai dampak lingkungan dalam pembangunan berbagai sektor. UGM PRESS.
- Fatmawati, A. A., & Santoso, S., (2020). Penguatan rantai nilai pariwisata sebagai strategi pengembangan kawasan Kota tua Jakarta menjadi kawasan wisata ramah muslim. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 6(3), 284-304.
- Gunn, C A., (2002). *Tourism Planning*. New York City : Taylor and Francis
- Khomenie, A., & Umilia, E., (2013). Arahana pengembangan kawasan wisata terpadu Kenjeran Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 2(2), C87-C91.
- Mukhsin, D., (2014). Strategi pengembangan kawasan pariwisata Gunung Galunggung. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 14(1).
- Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2015-2034.
- Razak, A., & Suprihardjo, R., (2013). Pengembangan kawasan pariwisata terpadu di Kepulauan Seribu. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), C14-C19.
- Setiawan, R. I., (2016). Pengembangan sumber daya manusia di bidang pariwisata: perspektif potensi wisata daerah berkembang. *Jurnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, 1(1), 23-35.

Bimbingan Teknis Upaya Pengelolaan Lingkungan pada Sekolah Dasar untuk Mencapai Sekolah Adiwiyata

Sumarni Hamid Aly*, Muralia Hustim, Rasdiana Zakaria, Nurul Masyah Rani, Zarah Arwieny Hanami

Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
marni_hamidaly@yahoo.com*

Abstrak

Program Adiwiyata merupakan salah satu program Kementerian Lingkungan Hidup dalam rangka mendorong terciptanya pengetahuan dan kesadaran warga sekolah dalam upaya pelestarian lingkungan hidup. Dalam program ini diharapkan setiap warga sekolah ikut terlibat dalam kegiatan sekolah berbasis lingkungan. Salah satu program pembangunan berkelanjutan di bidang lingkungan, adalah pendidikan lingkungan hidup yang dimulai pada tingkat SD, SMP, SMA/SMK. Saat ini sekolah dasar yang meraih sekolah Adiwiyata didominasi oleh sekolah dasar negeri. Melihat pentingnya pendidikan lingkungan mulai dari level sekolah dasar, maka Program Adiwiyata untuk mewujudkan sekolah yang berwawasan lingkungan perlu ditingkatkan. SD Telkom Makassar terletak di Kawasan pendidikan Telkom bersama TK, SMP dan SMK Telkom. Berdasarkan hal ini, maka kegiatan pengabdian bertujuan untuk memaparkan materi dan memberikan pemahaman kepada mitra pengabdian untuk memudahkan mitra dalam pelaksanaan dan pencapaian Program Adiwiyata. Jumlah pertumbuhan siswa, guru dan staf serta pembangunan sarana dan prasarana pendidikan yang cukup pesat sehingga perlu dilakukan usaha pengelolaan lingkungan untuk mewujudkan sekolah bersih, sehat, indah serta lingkungan berwawasan global. Hasil pengabdian ini menghasilkan materi implementasi upaya pengelolaan lingkungan terkait pengolahan sampah, pengolahan air bersih, perencanaan ruang terbuka hijau dan perencanaan biopori yang dikemas secara menarik sehingga orang yang menyimak mengalami peningkatan pemahaman. Dengan adanya kegiatan ini, peningkatan pemahaman mengenai Program Adiwiyata yang awalnya hanya 6% responden memiliki pemahaman yang sangat baik meningkat menjadi 26% responden setelah pemaparan. Dengan demikian, pemahaman akan Program Adiwiyata akan membantu mitra dalam pelaksanaan Program Adiwiyata.

Kata Kunci: Pendidikan Lingkungan; Pengolahan Sampah; Program Adiwiyata; Ruang Terbuka Hijau; Sekolah Berwawasan Lingkungan.

Abstract

The Adiwiyata program is one of the Ministry of Environment's programs in order to encourage the creation of knowledge and awareness among school residents in efforts to preserve the environment. In this program it is hoped that every school member will be involved in school activities towards a healthy environment and avoid negative environmental impacts. One of the sustainable development programs in the environmental sector is environmental education which starts at the elementary, junior high, high school/vocational school levels. Currently, elementary schools that have won Adiwiyata schools are dominated by state elementary schools. Seeing the importance of environmental education starting from the elementary school level, the Adiwiyata Program to create schools with an environmental perspective needs to be improved. Elementary School of Telkom Makassar is located in the Telkom Education Area along with Telkom kindergarten, Junior high school and Senior High School. Based on this, activity aims to present material and provide understanding to service partners to facilitate partners in implementing and achieving the Adiwiyata program. The number of students, teachers and staff growth as well as the development of educational facilities and infrastructure is quite rapid so that environmental management efforts need to be made to create clean, healthy, beautiful schools and a global-minded environment. The results of this service produce materials for implementing environmental management efforts related to waste management, clean water treatment, green open space planning and biopore planning which are packaged in an attractive way so that people who listen experience an increase in knowledge. With this activity, an increase in understanding of the Adiwiyata Program, which initially only 6% of respondents had a very good understanding, increased to 26% of respondents after the presentation. Thus, an understanding of the Adiwiyata Program will assist partners in implementing the Adiwiyata Program.

Keywords: Environmental Education; Waste Treatment; Adiwiyata Program; Green Open Space; Environmentally Schools.

1. Pendahuluan

Kota Makassar sebagai kota metropolitan dengan target sebagai “*green and smart city*” memiliki satu poin penting dalam memperoleh sekolah berwawasan lingkungan. Hal ini didasari bahwa lingkungan pendidikan merupakan tempat yang ideal untuk menanamkan sikap berbudaya lingkungan kepada peserta didik sejak dini, karena di lingkungan pendidikan peserta didik akan dibimbing dan diawasi oleh guru dalam kegiatan sehari-hari yang dilakukan di sekolah (Rica, N.K.S., dkk., 2020). Salah satu program pendidikan yang mengarah pada usaha penanaman kesadaran untuk berperilaku bijaksana terhadap lingkungan adalah Program Adiwiyata. Program Adiwiyata merupakan program pemerintah di bawah naungan Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2013 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Adiwiyata. Program Adiwiyata ini diharapkan mampu memberikan pemahaman kesadaran dan mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan hidup kepada seluruh warga sekolah agar membentuk perilaku dan pola pengelolaan sekolah yang ramah lingkungan.. Dimulai dari tahun 2016 Pemerintah Kota Makassar dengan sangat gencar telah mencanangkan sekolah-sekolah yang ada menjadi Sekolah Adiwiyata. Program Adiwiyata sendiri merupakan program untuk menciptakan warga sekolah, khususnya peserta didik yang peduli dan berbudaya lingkungan, sekaligus mendukung dan mewujudkan sumber daya manusia yang memiliki karakter bangsa terhadap perkembangan ekonomi, sosial, dan lingkungannya dalam upaya mencapai pembangunan berkelanjutan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2017). Program Adiwiyata ini bertujuan sebagai upaya pengembangan budaya melestarikan lingkungan sedini mungkin mulai dari sekolah tingkat dasar. Adapun pada nantinya program ini diharapkan memberikan dampak positif pada kondisi lingkungan sekolah-sekolah yang ada di kota Makassar dengan memiliki Ruang Terbuka Hijau (RTH), lingkungan yang asri dan bersih, serta sumberdaya manusia yang berbudaya dan berwawasan lingkungan.

Pelaksanaan Program Adiwiyata sendiri diletakkan pada dua prinsip dasar berikut ini yakni (1). Partisipatif: Komunitas sekolah terlibat dalam manajemen sekolah yang meliputi keseluruhan proses perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi sesuai tanggungjawab dan peran, (2) Berkelanjutan: Seluruh kegiatan harus dilakukan secara terencana dan terus menerus secara komprehensif. Adapun kriteria penilaian adiwiyata yaitu terdiri dari empat komponen: (1) Kebijakan Berwawasan Lingkungan, (2) Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Lingkungan, (3) Kegiatan Lingkungan Berbasis Partisipatif, dan (4) Pengelolaan Sarana Pendukung Ramah Lingkungan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2017). Khusus untuk komponen keempat yaitu pengelolaan sarana pendukung ramah lingkungan, maka kegiatan pengelolaan sampah dan penataan taman sekolah termasuk di dalamnya sangat penting terciptanya sekolah yang berwawasan lingkungan (Cri W.B.Y., dkk., 2017).

Program Adiwiyata merupakan upaya untuk membina agar warga sekolah agar memiliki pengertian, kesadaran, sikap dan perilaku yang rasional serta penuh tanggung jawab dalam memanfaatkan lingkungan sekitarnya membangun dengan karakter peduli lingkungan di lingkungan sekolah (Tri Nur Wahyudi, 2020). Adanya program ini diharapkan mampu membentuk sikap berbudaya lingkungan warga sekolah dengan memelihara, mencintai, memperhatikan dan menjaga lingkungan sekolah maupun lingkungan sekitarnya (Cahya D., 2020). Melihat manfaat

dari program ini, maka sangat diperlukan suatu sekolah khususnya pada tingkat sekolah dasar untuk menerapkannya di sekolah. Saat ini, SD Telkom Makassar merupakan sekolah dasar swasta yang mengalami perkembangan pesat. SD Telkom Makassar semenjak dibangun telah melakukan dua kali proses renovasi bangunan seiring dengan penambahan jumlah siswa. Sebagai sekolah dasar yang berkembang, SD Telkom Makassar pada Tahun 2021 juga sudah memiliki program untuk mengikuti Program Adiwiyata KLH. Namun, setelah menjalani proses renovasi sangat memerlukan bimbingan teknis mengenai program upaya pengelolaan lingkungan yang tepat diantaranya proses pengolahan sampah, pengolahan air bersih untuk akses fasilitas sanitasi serta perencanaan ruang terbuka hijau di lahan yang kosong dalam lingkungan sekolah. Adapun dalam pelaksanaannya, Program Adiwiyata cukup sulit untuk diterapkan khususnya pada poin aspek 4 yakni pada pengelolaan sarana pendukung ramah lingkungan. Berdasarkan hal ini, tim pengabdian melaksanakan kegiatan pengabdian dengan tujuan untuk mensosialisasikan materi implementasi upaya pengelolaan lingkungan terkait pengolahan sampah, pengolahan air bersih, perencanaan ruang terbuka hijau dan perencanaan biopori sehingga akan tercipta sekolah yang berwawasan lingkungan dan menciptakan siswa yang berkarakter lingkungan.

2. Latar Belakang Teori

Pengelolaan sarana dan prasarana berbasis lingkungan sudah selayaknya mengacu pada pedoman Adiwiyata tahun 2012 dimana dalam pengelolaan sarana dan prasarananya terdapat dua standar yakni: a) kesesuaian ketersediaan sarana dan prasarana dengan standar pengelolaan sarana prasarana Adiwiyata; b) upaya peningkatan kualitas pengelolaan dan pemanfaatan sarana prasarana Adiwiyata. Dalam penyediaan prasarana yang ada harus mampu mengatasi segala permasalahan lingkungan yang ada di sekolah yakni:

- Tersedianya pasokan air bersih yang dapat bersumber dari PDAM maupun sumur bor
- Tersedianya tempat sampah terpisah
- Tersedianya RTH (Ruang Terbuka Hijau)
- Penyediaan pembuangan limbah disediakan oleh pihak sekolah. Kondisi fasilitas pembuangan limbah tergolong layak karena berfungsi dengan semestinya;
- Penyediaan sarana mengatasi kebisingan dan getaran diwujudkan pihak sekolah dengan menyediakan fasilitas karpet di beberapa ruangan seperti, ruang kepala sekolah, perpustakaan, laboratorium komputer.

Kelima komponen di atas sangat penting dalam mendukung terlaksananya upaya pengelolaan lingkungan hidup di sekolah berwawasan lingkungan. Dengan tersedianya 5 (lima) sarana dan prasarana untuk mengatasi permasalahan lingkungan hidup yang ada dan untuk memenuhi komponen Adiwiyata setidaknya memenuhi 3 komponen dari 5 komponen yang disyaratkan (Catra Ramadhani Putri, 2019).

2.1 Instalasi Pengolahan Air Bersih

Pemasangan instalasi air bersih merupakan standar tersedianya air bersih di lingkungan sekolah yang mendukung perilaku hidup bersih sehat (PHBS). Secara sederhana dalam melakukan pemasangan air bersih dilakukan perencanaan pemasangan instalasi air bersih antara lain perencanaan konstruksi penyangga, tandon, instalasi pipa, instalasi listrik, instalasi kran atau wastafel yang merupakan hal yang standar yang harus diterapkan di sekolah (Arief Wisaksono, 2021).

2.2 Penyediaan Tempat Sampah Terpisah

Pengelolaan sampah yang dapat diterapkan di tingkat sekolah dasar yakni dimulai pengelolaan sampah dengan memadukan antara pengetahuan, sikap dan keterampilan. Pola penerapan yang dilakukan didasarkan dengan pola menumbuhkan kesadaran (*awareness*), yaitu kesadaran tentang sampah, jenis sampah serta bahaya dan manfaat sampah. Pola pengelolaan sampah di sekolah dimulai dengan adanya sarana dan prasarana tempat sampah yang terpisah yang dapat menjelaskan secara sederhana bagaimana sampah dipilah sesuai dengan jenisnya (Wahyuni Purnami, 2020).

Berikut Gambar 1 memperlihatkan contoh prasarana tempat sampah terpisah standar yang ada lingkungan sekolah.



Gambar 1. Contoh Sarana dan Prasarana Tempat Sampah Terpisah di Sekolah Dasar

Karakteristik sampah di sekolah pada umumnya berupa sampah organik/mudah busuk berasal dari: sisa makanan, sisa sayuran dan kulit buah-buahan, sisa ikan dan daging, sampah kebun (rumput, daun dan ranting) yang berasal dari kantin dan taman serta sampah anorganik/tidak mudah busuk berupa : kertas, kayu, kain, kaca, logam, plastik, karet dan tanah. Sampah yang dihasilkan sekolah yang paling banyak ditemukan merupakan jenis sampah kering dan hanya sedikit sampah basah. Sampah kering yang dihasilkan kebanyakan berupa kertas, plastik dan sedikit logam. Sedangkan sampah basah berasal dari guguran daun pohon, sisa makanan dan daun pisang pembungkus makanan.

2.3 Tersedianya Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. optimalisasi RTH di sekolah dapat dilakukan dengan melakukan usaha penanaman tanaman untuk memperkaya mutu tata hijau daerah tata hijau seperti lingkungan sekolah atau kampus (Abdul Qalama Muntaha, 2020). Ruang terbuka hijau memiliki banyak jenis tanaman yang bisa digunakan sebagai sarana belajar siswa-siswi dalam mengenal dan melestarikan lingkungan melalui penanaman tanaman yang diperlukan dalam area publik sekolah. Adapun kriteria dalam pemilihan vegetasi tanaman RTH di sekolah adalah sebagai berikut:

- Tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran tidak mengganggu pondasi

- Tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap
- Ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang
- Perawakan dan bentuk tajuk cukup indah
- Kecepatan tumbuh sedang
- Berupa habitat tanaman lokal dan tanaman budidaya
- Jenis tanaman tahunan atau musiman



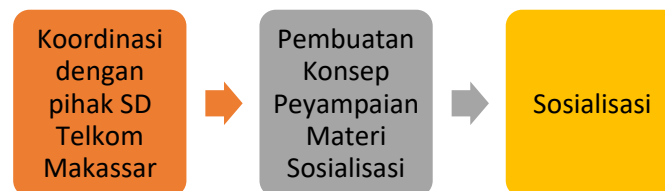
Gambar 2. Contoh Ruang Terbuka Hijau pada Sekolah Adiwiyata

Pada Gambar 2 terlihat penerapan ruang terbuka hijau di sekolah Adiwiyata yang merupakan faktor penting dalam penilaian komponen sekolah Adiwiyata. Melihat manfaat dari RTH sebagai upaya pengelolaan lingkungan, ketersediaan RTH di sekolah sangat penting.

3. Metode

3.1 Tahap Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini tahapan-tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan

Berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, maka dilaksanakan dengan menggunakan beberapa tahapan, yaitu:

- 1) **Tahap perencanaan:** Terdiri atas studi literatur dan survei pendahuluan yakni kunjungan lapangan dan koordinasi dengan pihak terkait SD Telkom Makassar dalam sosialisasi
 - a) Koordinasi dengan bagian Sarana dan Prasarana Telkom, Guru SD Telkom Makassar
- 2) **Tahap pelaksanaan:**
 - a) Pembuatan Konsep Bimbingan Teknis
 - b) Sosialisasi: Mengenai pengertian, manfaat dan fungsi upaya pengelolaan lingkungan terkait pengendalian pencemaran dengan implementasi pembuatan kompos, Teknik pengolahan air sederhana, biopori dan perencanaan RTH di lokasi pengabdian yang dapat dijadikan sebagai program mendukung Program Adiwiyata sehingga SD Telkom Makassar dapat menjadi sekolah yang berwawasan lingkungan.
 - c) Publikasi

3.2 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan pemahaman pengetahuan tentang peranan warga sekolah dalam penyediaan sarana dan prasarana sekolah untuk mendukung upaya pengelolaan lingkungan dalam mewujudkan Sekolah Adiwiyata. Dengan pemahaman ini maka sekolah akan memiliki komitmen yang besar dan kedepannya mampu menyediakan sarana dan prasarana tersebut sehingga dapat memperoleh penghargaan Sekolah Adiwiyata.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan praktek pengolahan sampah, pelaksana terlebih dahulu melakukan pendekatan *pre-test*. Setelah pemberian materi kepada peserta kemudian dilakukan *post-test* untuk mengetahui perubahan pengetahuan mengenai komponen Sekolah Adiwiyata dan kesadaran pentingnya peranan warga sekolah dalam mewujudkan Sekolah

Adiwiyata. Capaian kegiatan sosialisasi dapat diukur dengan perubahan tingkat pemahaman materi yang diberikan melalui evaluasi kegiatan yang berupa *pre-test* dan *post-test* (Wibowo, 2022).

4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di SD Telkom Makassar melibatkan guru, kepala sekolah, staf sarana dan prasarana pendukung sekolah, duta sekolah, *cleaning service* sekolah Keseluruhan peserta berjumlah 31 orang.

4.1 Materi Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan diberikan kepada mitra kerjasama SD Telkom Makassar dengan susunan materi sebagai berikut.

Tabel 1. Penyusunan Materi Sosialisasi

No	Materi	Keterangan
1.	Sekolah Adiwiyata	Teori
2.	Penyediaan RTH	Teori
3.	Pengelolaan Sampah	Teori
4.	Pengolahan Sampah Organik dengan Komposter	Teori dan Praktek

Dalam materi sosialisasi, peserta dijelaskan bagaimana Sekolah Adiwiyata dapat diwujudkan sebagai bagian dari upaya pengelolaan lingkungan di sekolah. Dalam hal ini materi tersusun sebagai apa itu Adiwiyata, aspek penilaian komponen Adiwiyata, keuntungan dan kendala pelaksanaan Program Adiwiyata serta bagaimana proses mewujudkan Sekolah Adiwiyata khususnya pada komponen penyediaan sarana dan prasarana sekolah untuk pengelolaan lingkungan yang dimulai dari penyediaan RTH, proses pemilahan sampah dan fasilitasnya serta bagaimana pengolahan sampah secara sederhana dapat dilakukan sebagai upaya partisipatif sekolah terkait upaya pengelolaan lingkungan.

Sosialisasi ini, setidaknya pada akhirnya nanti dapat menambahkan peran sekolah dalam mendukung adalah: 1) memiliki silabus dan RPP untuk mata pelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup, 2) Ketersediaan informasi tentang Program Adiwiyata Sekolah yang rutin diberikan kepada warga sekolah (Yusnidar, 2015).

Dalam sosialisasi ini juga dijelaskan terkait jenis RTH, pemilihan vegetasi RTH, contoh RTH di sekolah-sekolah yang telah memperoleh Sekolah Adiwiyata, teknologi pengolahan sampah mulai dari komposter dan biopori.

4.2 Pelaksanaan Sosialisasi

Sosialisasi merupakan usaha untuk mempengaruhi pendapat, sikap dan tingkah laku pada masyarakat yang merupakan negara demokratis, maka bisa dilakukan dengan cara bujukan-bujukan atau ajakan (persuasi), tidak boleh berdasarkan unsur pemaksaan. (Pradista Aprilia Wini, 2020). Dalam hal ini sosialisasi dilakukan melalui metode ceramah, video dan diskusi tanya jawab terkait materi sosialisasi yang dilakukan. Sosialisasi yang dilakukan berbentuk ceramah atau pemaparan kemudian setelah pemaparan, dilakukan diskusi dan tanya jawab agar dapat mengetahui sejauh mana masyarakat mengerti dari pemaparan yang telah disampaikan (Kamilah, 2021). Pelaksanaan sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Pelaksanaan Sosialisasi di SD Telkom Makassar

Dalam pelaksanaan sosialisasi yang diikuti sebanyak 31 peserta ini dilakukan selama 15 menit pemaparan materi yang selanjutnya dilakukan praktek pemilahan sampah, pembuatan kompos menggunakan komposter sederhana yang merupakan hasil desain dari mahasiswa teknik lingkungan Universitas Hasanuddin yang juga merupakan anggota tim pengabdian. Peserta pengabdian antusias dalam penerapan teknologi pengolahan sampah khususnya sebelum diolah lebih lanjut diperlukan pemilahan sampah sehingga para peserta menyadari pentingnya pewadahan sampah dengan dilengkapi pemilahan sampah. Peserta dikenalkan mengenai jenis-jenis sampah serta bagaimana wadah yang seharusnya. Adapun terkait pengolahan sampah menggunakan komposter dilakukan selama 15 menit dengan menunjukkan video tutorial yang dilengkapi pengenalan peralatan serta cara membuatnya dengan penjelasan yang lebih mudah untuk dipahami oleh peserta.

4.3 Hasil Pre-test dan Post-test Sosialisasi

Target pencapaian keberhasilan suatu sosialisasi dapat diukur dengan melakukan evaluasi kegiatan. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan *pre-test*, *post-test*. *Pre-test* dan *post-test* post untuk mengetahui sejauh mana perubahan pemahaman peserta terkait pemberian materi yang dijelaskan oleh tim pengabdian. Evaluasi ke-1 yakni *pre-test* (sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian) yang dilakukan selama 15 menit melalui *Google Form* dan evaluasi ke-2 yakni *post-test* (tepat setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian) yang dilakukan selama 15 menit melalui *Google Form*. Adapun hasil *pre-test* dan *post-test* sosialisasi dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

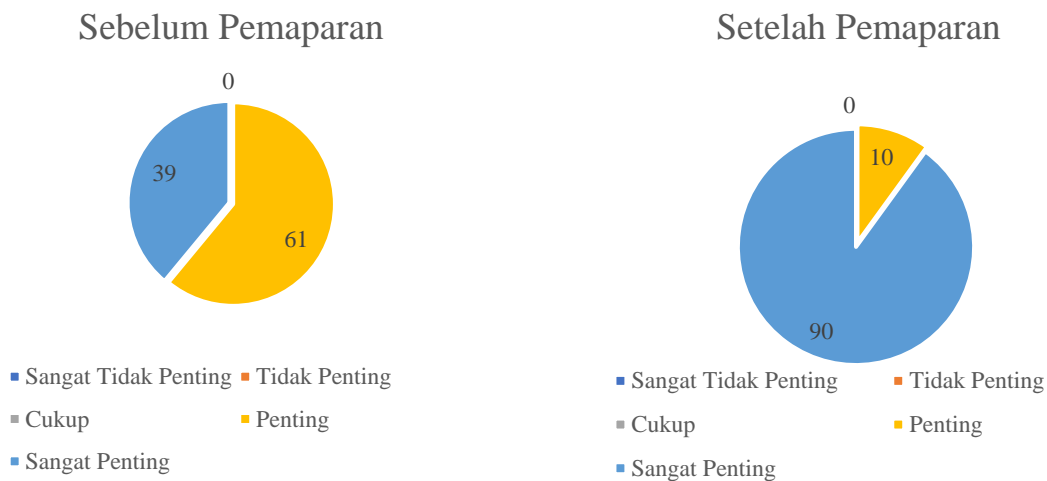
Tabel 2. Hasil *Pre-Test* Sosialisasi

Skor rata-rata pemahaman Adiwiyata	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat kurang	0	0
21-40%	Kurang	6	19
41-60%	Cukup	13	42
61-80%	Baik	10	32
81-100%	Sangat baik	2	6
Skor rata-rata pemahaman pentingnya RTH	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	9	29
61-80%	Penting	15	48
81-100%	Sangat Penting	7	23
Skor rata-rata pemahaman pentingnya pemilahan sampah	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	10	32
61-80%	Penting	23	74
81-100%	Sangat Penting	8	26
Skor rata-rata pemahaman pentingnya peranan warga sekolah dalam partisipasi upaya pengelolaan lingkungan hidup di sekolah	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	0	0
61-80%	Penting	19	61
81-100%	Sangat Penting	12	39

Tabel 3. Hasil *Post-Test* Sosialisasi

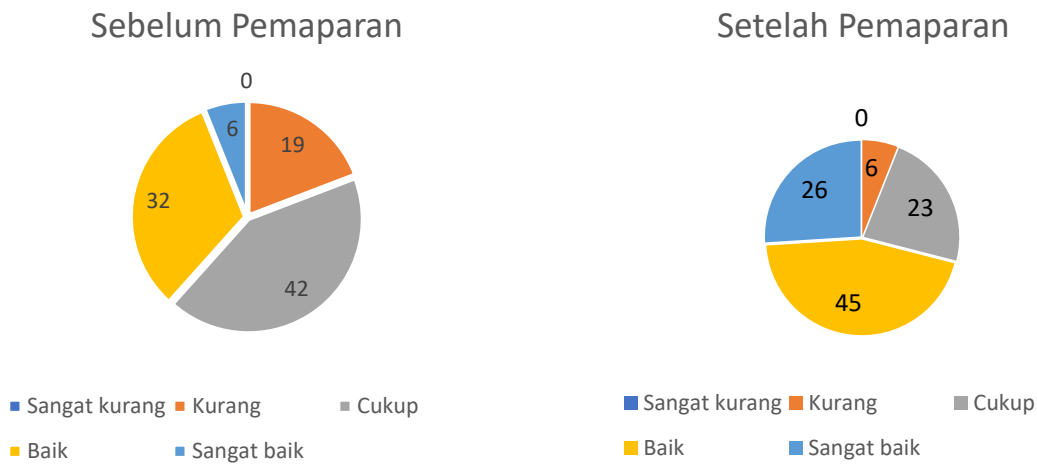
Skor rata-rata pemahaman Adiwiyata	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat kurang	0	0
21-40%	Kurang	2	6
41-60%	Cukup	7	23
61-80%	Baik	14	45
81-100%	Sangat baik	8	26
Skor rata-rata pemahaman pentingnya RTH	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	2	6
61-80%	Penting	9	29
81-100%	Sangat Penting	20	65
Skor rata-rata pemahaman pentingnya pemilahan sampah	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	0	0
61-80%	Penting	12	39
81-100%	Sangat Penting	19	61
Skor rata-rata pemahaman pentingnya peranan warga sekolah dalam partisipasi upaya pengelolaan lingkungan hidup di sekolah	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
0-20%	Sangat Tidak Penting	0	0
21-40%	Tidak Penting	0	0
41-60%	Cukup	0	0
61-80%	Penting	3	10
81-100%	Sangat Penting	28	90

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 terdapat peningkatan pemahaman responden mengenai materi yang diberikan. Pada sosialisasi ini, diberikan materi yang menjelaskan bagaimana pentingnya peranan warga sekolah dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah, seperti yang tampak pada Tabel 2 dan Tabel 3 bagaimana jawaban responden terhadap peran warga sekolah terjadi perubahan yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pada Gambar 5, sebelum pemaparan, kesadaran responden akan pentingnya peranan warga sekolah dalam partisipasi upaya pengelolaan lingkungan sekolah memiliki dua tanggapan yakni sangat penting sebesar 39% dan penting sebesar 61%. Namun, dengan adanya penjelasan materi pentingnya peranan warga sekolah dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah untuk mewujudkan Program Adiwiyata, responden menyadari akan pentingnya hal tersebut, sehingga tampak setelah pemaparan, sebanyak 90% menganggap peranan sekolah sangat penting.



Gambar 5. Peranan Warga Sekolah terhadap Upaya Pengelolaan Lingkungan Sekolah

Parameter penting lainnya terkait kegiatan ini, adalah peningkatan pemahaman responden mengenai Program Adiwiyata. Perubahan pemahaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tingkat Pemahaman Program Adiwiyata

Pada Gambar 6 terlihat bahwa pemahaman mengenai Program Adiwiyata responden mengalami perubahan sebelum dan setelah sosialisasi. Sebelum pemaparan, responden hanya memiliki pemahaman terhadap Adiwiyata bernilai sangat baik hanya sebanyak 6% responden. Setelah pemaparan, pemahaman responden Sangat Baik meningkat menjadi sebanyak 26% responden. Seiring dengan peningkatan pemahaman responden mengenai Program Adiwiyata maka warga responden menyadari akan pentingnya peran warga sekolah dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sosialisasi dengan metode ceramah, video dan diskusi merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pengetahuan peserta dan meningkatkan antusias peserta terhadap upaya lingkungan yang ada.

5. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan bimbingan teknis upaya pengelolaan lingkungan pada sekolah dasar untuk mencapai Sekolah Adiwiyata di SD Telkom Makassar mampu memberikan peningkatan pemahaman mengenai Program Adiwiyata yang awalnya hanya 6% responden memiliki pemahaman yang sangat baik meningkat menjadi 26% responden setelah pemaparan. Dengan peningkatan pemahaman responden mengenai Program Adiwiyata maka warga responden menyadari akan pentingnya peran warga sekolah dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah. Sebelum pemaparan hanya 39% responden yang menganggap peran warga sekolah sangat penting dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah meningkat menjadi 90% responden yang menganggap bahwa peran warga sekolah sangat penting dalam upaya pengelolaan lingkungan sekolah.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS Tahun Anggaran 2022 dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam pelaksanaan kegiatan ini serta SD Telkom Makassar yang merupakan mitra dari program Pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Abdul Q.M., dkk., (2022). Pendidikan sebagai Solusi Peningkatan Kualitas Ruang Terbuka Hijau Kota Makassar. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya, pp. 11-23.
- Cahya D., Siti F., & Yani S.A., (2022). Implementasi Program Adiwiyata Dalam Mewujudkan Sekolah Berbudaya Lingkungan di SMA Negeri 3 Tasikmalaya. *Journal Of Geoghrachy Education Universitas Siliwangi*, Vol. 3 No.1.
- Catra R.P., (2019). Pengelolaan Sarana Dan Prasarana Berbasis Adiwiyata Di SMA Negeri 1 Gresik. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, Vol.3 No.3, pp.1-8.
- Cri W.B.Y., Hari I., dan Tigin D., (2017). *Pengelolaan Lingkungan Sekolah Menuju Sekolah Adiwiyata Di SMPN 4 Makassar*. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, Vol. 3 No. 1, pp. 13-22.
- Kamilah, L., & Metti Paramita, (2021). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Manfaat Ekonomi Syariah. *ALMUJTAMAE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–6. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.30997/almujtamae.v1i1.2912>.
- Kementerian Lingkungan Hidup - Republik Indonesia, (2017). Informasi Mengenai Adiwiyata. Terdapat pada laman <http://www.menlh.go.id/informasimengenai-adiwiyata/>. Diakses pada tanggal 26 Februari 2022.
- Pradista Aprilya Winingsih, dkk., (2020). Efektivitas Poster sebagai Media Sosialisasi Program Keluarga Sadar Gizi (Kadarzi) tentang Beragam, Bergizi, Seimbang, Aman (B2SA) di TK Kartika Bojonegoro. *Jurnal Tata Boga*, Vol. 9 No. 2, pp 887-894.
- Rica N.K.S dan Jojok M., (2020). Implementasi Program Adiwiyata Mandiri Dalam Peningkatan Partisipasi Pembelajaran Lingkungan Hidup di SMP Negeri 12 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, Vol.21 No.1, pp.30-41.
- Tri N.W., dkk., (2020). Penanaman Karakter Sadar Lingkungan melalui Program Adiwiyata di MIM Potronayan 2 Boyolali. *Buletin KKN Pendidikan*, Vol. 2 No. 1. pp. 14-18
- Wahyuni P., (2020). Pengelolaan Sampah di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Kesadaran Ekologi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 9 No. 2. pp. 110-116.

- Wibowo, Y., Roestijawati, N., Mulyanto, J., Krisnansari, D., Munfiah, S., Marhadhani, M. F., & Bulantrisna, M., (2022). Sosialisasi Peningkatan Pengetahuan & Praktik Pencegahan & Penanggulangan. *JICE (The Journal of Innovation in Community Empowerment)*, 4(1), 52–58.
- Yusnidar, T., Liesnoor, D., & Banowati, E., (2015). Peran Serta Warga Sekolah dalam Mewujudkan Program Adiwiyata di Smp Wilayah Semarang Barat. *Journal of Educational Social Studies*, 4(1), 1–7.

Pelatihan Tarik Kapal Ikan Ukuran Kecil untuk Penentuan Tahanan dan Daya Kapal di Kabupaten Takalar

Suandar Baso*, Muhammad Akbar Asis, Rosmani, Lukman Bochary, A.Dian Eka Anggriani,
Mansyur Hasbullah

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
s.baso@eng.unhas.ac.id*

Abstrak

Pemilik atau pengrajin perahu seringkali salah dalam memasang mesin pada kapal, baik itu menggunakan mesin yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dampaknya adalah masalah operasional dan kerugian finansial. Mesin yang terlalu besar akan meningkatkan biaya bahan bakar, sedangkan mesin yang terlalu kecil tidak mampu mencapai kecepatan yang diinginkan. Masalah ini terkait dengan tahanan dan gaya yang menghambat gerakan kapal, yang perlu diatasi dengan menggunakan daya mesin yang tepat agar kecepatan tetap terjaga. Permasalahan tersebut melibatkan penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan ukuran kapal dan kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi mesin. Akibatnya, kecepatan yang diinginkan tidak tercapai dan berdampak pada biaya operasional. Kelompok nelayan "TORANI" di Kabupaten Takalar mengalami masalah ini. Salah satu metode yang digunakan pada kapal kecil adalah pengujian skala penuh dengan menarik kapal bersama kapal lain untuk mengukur tahanan menggunakan timbangan di antara tali kapal. Metode ini mudah diterapkan pada kapal kecil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya mesin yang diperoleh adalah 12.833 watt = 17,4 pk, dengan kecepatan 13,2 km/jam. Selain itu, pelatihan juga memberikan peningkatan persepsi dan pengetahuan pada peserta. Sebelum pelatihan, hanya 10% peserta yang memahami topik pelatihan, sementara 90% tidak memahami. Namun, setelah pelatihan, semua peserta mencapai pemahaman 100%. Pelatihan juga fokus pada keterampilan penggunaan peralatan uji. Sebelum pelatihan, hanya 20% peserta yang memahami penggunaan peralatan, kemudian meningkat hingga 90% setelah pelatihan dilaksanakan. Secara keseluruhan, 90% peserta telah mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian yang dievaluasi.

Kata Kunci: Daya Mesin; Masalah Operasional; Pengujian Skala Penuh; Persepsi Masyarakat; Tahanan Kapal.

Abstract

Owners or boat builders often make mistakes when installing engines on boats, either by using engines that are too large or too small. This results in operational problems and financial losses. An oversized engine increases fuel costs, while an undersized engine fails to achieve the desired speed. These issues are related to the resistance and forces that impede vessel movement, which need to be addressed by using the appropriate engine power to maintain speed. The problem stems from using engines that are not suitable for the size of the boats and a lack of knowledge about engine specifications. As a result, the desired speed is not achieved, leading to operational expenses. The "TORANI" group of fishermen in Takalar Regency experiences this problem. One method used on small boats is full-scale testing by towing the boat alongside another vessel to measure resistance using a weighing device between the ropes. This method is easily applied to small boats. The test results show that the obtained engine power is 12,833 watts = 17.4 hp, with a speed of 13.2 km/h. Additionally, the training program improves the participants' perception and knowledge. Initially, only 10% of the participants understood the training topic, while 90% did not. However, after the training, all participants achieved 100% understanding. The training also emphasizes the skill of using testing equipment. Prior to the training, only 20% of the participants understood the use of the equipment. After the training, 90% of the participants have a good understanding of equipment usage. Overall, 90% of the participants have achieved a good level of understanding in all evaluated performance indicators.

Keywords: Engine power; Operational problems; Full-scale testing; Perception of the Community; Ship resistance.

1. Pendahuluan

Kapal kecil yang terbuat dari kayu maupun serat *fiberglass* di Takalar dikenal dengan Jolloro memiliki peranan penting, karena mayoritas penghuninya adalah nelayan penangkap ikan dengan

peralatan tradisional yang kadang mencari ikan hingga di perbatasan Kalimantan. Kondisi kapal nelayan dapat dilihat pada Gambar 1. Berbagai masalah dihadapi, seperti seringnya kapal mengalami kerusakan akibat karang, serta biaya bahan bakar yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perancangan kapal selalu menekankan pada kelayakan ekonomi, yang terdiri dari biaya investasi pembangunan dan biaya operasional (I Ketut, 2018). Menentukan tahanan dan daya kapal yang baik sangat penting karena kebutuhan bahan bakar merupakan biaya operasional terbesar. Oleh karena itu, perencanaan harus dilakukan sebaik mungkin.



Gambar 1. Kondisi Kapal Kecil di Kabupaten Takalar

Tahanan kapal dan daya mesin penting pada kapal. Menurut penelitian M Bilec dan C D Obreja (2020), pengujian *experimental* lebih baik untuk menentukan tahanan kapal karena lebih akurat daripada prediksi teoritis. Pengujian tarik kapal dapat dilakukan dengan ukuran skala penuh. Pengujian skala penuh digunakan untuk mengukur tahanan kapal di laut setelah desain kapal selesai. Pengujian ini melibatkan pengukuran kecepatan dan daya yang diperlukan untuk bergerak melalui air pada kecepatan yang ditentukan. Hasilnya digunakan untuk memvalidasi perhitungan teoritis dan pengujian model skala sebelumnya. Meskipun memerlukan biaya dan waktu yang lebih besar, pengujian skala penuh memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan, dan dapat dilakukan pada kapal kecil.

Uji tarik pada kapal kecil dapat dilakukan untuk mendapatkan daya mesin kapal. Metode ini melibatkan pengujian skala penuh dengan menarik kapal yang diuji dengan kapal lain untuk mengukur besar tahanan yang terjadi menggunakan timbangan yang ditempatkan di antara tali kapal. Dalam kasus kapal *fiberglass* ukuran kecil, hasil dari pengujian tersebut akan memberikan informasi tentang tahanan kapal dan kemampuan mesin untuk menangani tahanan tersebut. Dengan mengetahui tahanan kapal, maka dapat ditentukan daya mesin yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan yang diinginkan. Hal ini sangat penting untuk menentukan ukuran mesin yang tepat agar kapal dapat beroperasi dengan efisien dan hemat biaya bahan bakar. Uji kelayakan kapal perlu dilakukan untuk memastikan kapal telah memenuhi standar, salah satu bentuk pengujian adalah pengujian tahanan kapal untuk mendapatkan daya mesin kapal (Mochamad, 2016).

Beberapa peneliti mengemukakan pengujian skala penuh juga bisa dilakukan dengan numerik menggunakan CFD seperti yang dilakukan oleh Kewei, dkk. (2021), Zippo (2018) dan Karol dan Hanna (2019) menunjukkan hasil bahwa pengujian tangki tarik dan simulasi CFD skala penuh dapat memberikan akurasi yang sama dan pengujian tangki tarik sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan untuk mengekstrapolasi dari skala model ke skala kapal sebenarnya. Pendekatan praktis juga dilakukan untuk mendapatkan tahanan dan daya mesin kapal dilakukan oleh Fitria (2018) dengan menghubungkan ukuran utama dan daya penggerak. Hasil yang diperoleh masih

kurang tepat memprediksi akibat keberagaman ukuran utama kapal yang sulit untuk disederhanakan dan persamaan yang dihasilkan hanya bentuk kapal tertentu saja. Sehingga perlu dilakukan pengujian skala penuh.

2. Latar Belakang dan Permasalahan Mitra

Tahanan kapal erat hubungannya dengan daya mesin optimal untuk mencapai kecepatan yang diinginkan. Dalam menghitung tahanan kapal ada beberapa metode yang bisa digunakan seperti numerik baik dengan bantuan *software* maupun dengan rumus empiris. Metode lainnya yakni pengujian atau eksperimental di laboratorium maupun dengan uji tarik skala penuh sesuai dengan ukuran kapal sebenarnya, dari beberapa metode tersebut dapat digunakan sesuai dengan bentuk lambung.

Salah satu metode yang bisa diterapkan kapal-kapal kecil dengan menggunakan pengujian skala penuh dengan menarik kapal dengan bantuan kapal lainnya kemudian kapal ditarik, untuk mengukur besar tahanan/gaya yang terjadi menggunakan timbangan yang ditempatkan di antara tali kapal yang ditarik dan menarik, dengan metode tersebut sangat mudah untuk diterapkan pada masyarakat. Metode tersebut telah diterapkan di perahu nelayan di Jeneponto dalam dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Uji Tarik Kapal

Kondisi para pembuat kapal kecil pada umum tidak melakukan pengujian tersebut karena belum mengetahui prinsip penentuan daya, hanya berdasarkan pada ukuran kapal yang pernah dibuat, seperti contoh untuk kapal panjang 8 meter pada umumnya menggunakan mesin 9-15 pk dengan bentuk lambung yang sama. Jika bentuk lambung yang berbeda akan sangat rumit untuk diterapkan karena daya mesin dan tahanan kapal ditentukan dari bentuk lambung di bawah garis air.

Sehingga sangat perlu untuk diberikan pengetahuan kepada pembuat kapal-kapal kecil menentukan tahanan dengan menggunakan metode uji tarik skala penuh untuk menentukan tahanan dan daya mesin kapal. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan pelatihan tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar dengan perencanaan yang matang.

Kapal-kapal tradisional di Kabupaten Takalar pada umumnya tidak pernah dilakukan perhitungan Tahanan dan Daya kapal. Hal ini terjadi karena pembangunan kapal masih secara tradisional berdasarkan pengalaman mereka. Penentuan Tahanan dan daya mesin penting untuk diketahui karena sangat berkaitan terhadap konsumsi bahan bakar yang sangat dipengaruhi daya mesin yang terpasang, beberapa masalah yang dihadapi ialah daya mesin yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan seperti contoh daya mesin yang hanya diperlukan 10 pk sedangkan yang terpasang 20

pk, sehingga memengaruhi konsumsi bahan bakar, karena semakin besar daya yang terpasang maka konsumsi daya mesin per-PK akan besar juga (Santoso, 2018), kebutuhan daya juga memengaruhi biaya investasi mesin, semakin besar maka semakin besar juga biayanya. Ketidaksesuaian antara daya kapal dengan mesin yang terpasang terjadi ketika mesin yang terpasang pada kapal tidak memiliki daya yang cukup untuk menggerakkan kapal tersebut, sehingga sangat relevan dengan tantangan dan permasalahan yang dihadapi masyarakat.

3. Metode

3.1 Target Capaian

Target capaian pelatihan tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar sebagai berikut:

- a. Memahami konsep tahanan kapal: Peserta pelatihan diharapkan dapat memahami konsep tahanan kapal dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, seperti bentuk kapal, kecepatan, dan lingkungan perairan. Mereka akan belajar bagaimana mengukur tahanan kapal secara akurat dan menginterpretasikan hasilnya.
- b. Menghitung daya mesin yang optimal: Peserta akan belajar menghitung daya mesin yang tepat untuk kapal ikan ukuran kecil berdasarkan tahanan kapal yang diukur. Mereka akan mempelajari metode perhitungan yang efektif.
- c. Menerapkan metode pengujian skala penuh: Peserta akan diajarkan metode pengujian skala penuh dengan menarik kapal ikan kecil bersama kapal lain untuk mengukur tahanan menggunakan timbangan di antara tali kapal. Mereka akan belajar teknik penarikan yang benar dan mengumpulkan data yang akurat untuk analisis lebih lanjut.
- d. Memahami keterampilan penggunaan peralatan uji: Peserta akan dilatih dalam penggunaan peralatan uji yang diperlukan untuk pengujian tahanan kapal, seperti timbangan, alat pengukur kecepatan, dan instrumen lainnya. Mereka akan mengembangkan keterampilan praktis dalam mengoperasikan peralatan ini dengan benar dan aman.
- e. Meningkatkan pemahaman dan pengetahuan: Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta secara keseluruhan tentang perancangan kapal ikan, tahanan, daya mesin, dan pengujian skala penuh. Peserta diharapkan dapat memahami hubungan antara faktor-faktor ini dan mengaplikasikannya dalam praktik mereka sebagai nelayan di Kabupaten Takalar.

Dengan mencapai target-target ini, diharapkan peserta pelatihan akan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang penentuan tahanan dan daya kapal yang optimal untuk kapal ikan ukuran kecil, sehingga dapat mengoptimalkan operasional kapal dan mengurangi biaya operasional yang tinggi.

3.2 Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dilaksanakan di lokasi sentra pembangunan kapal kayu tradisional di Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini ditujukan kepada para pengrajin kapal kayu yang bekerja di sentra produksi tersebut, dengan jumlah peserta sekitar dua puluh orang.

Dalam pelatihan ini, kelompok sasaran akan terlibat secara aktif dan berpartisipasi langsung. Mereka akan terlibat dalam diskusi dan berinteraksi dengan materi yang disampaikan, yang

meliputi pengujian tarik kapal. Sosialisasi akan dilakukan di lokasi pembangunan kapal untuk memungkinkan pelaksanaan peragaan langsung pada kapal. Dengan demikian, para peserta pelatihan akan mendapatkan kesempatan praktis untuk mengamati dan mempraktekkan pengujian tarik kapal secara langsung pada kapal-kapal yang sedang dibangun di sentra tersebut. Hal ini akan memberikan pengalaman yang lebih konkret dan memperkaya pemahaman mereka mengenai konsep dan teknik pengujian tarik kapal.

3.2.1 Materi Kegiatan

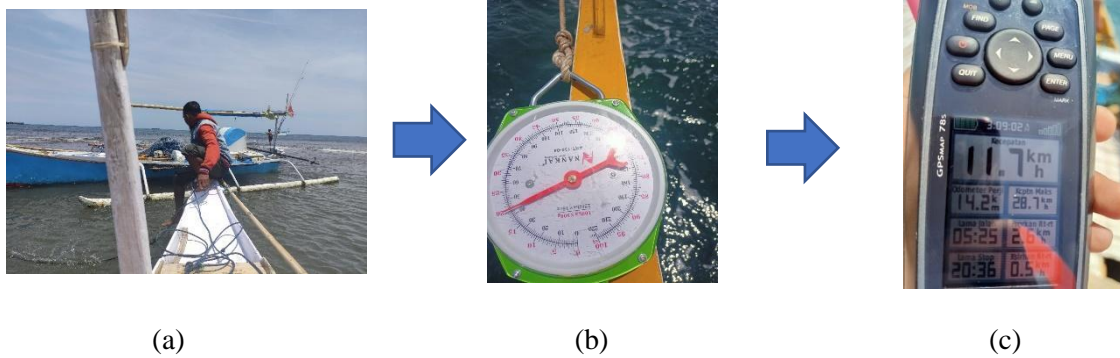
Materi pelatihan ini mencakup konsep-konsep dasar dalam perkapalan serta teknik yang diperlukan untuk mengukur tahanan dan daya kapal, Materi pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang tahanan dan daya kapal serta memberikan keterampilan praktis dalam mengukur tahanan kapal. Beberapa materi yang akan dibahas antara lain:

- a. Konsep Tahanan Kapal: Peserta akan mempelajari tentang tahanan kapal, termasuk tahanan gesek, tahanan gelombang, dan tahanan angin. Mereka akan memahami bagaimana faktor-faktor ini memengaruhi pergerakan kapal dan bagaimana mengukur tahanan kapal dengan tepat.
- b. Perhitungan Daya Kapal: Peserta akan belajar mengenai perhitungan daya kapal yang dibutuhkan untuk menjaga kecepatan yang diinginkan. Mereka akan mempelajari persamaan dan faktor-faktor yang memengaruhi daya mesin kapal, serta bagaimana mengoptimalkan pemilihan daya mesin yang sesuai dengan ukuran kapal.
- c. Metode Pengujian Tarik Kapal: Peserta akan diajarkan tentang metode pengujian tarik kapal yang digunakan untuk mengukur tahanan kapal secara akurat. Mereka akan mempelajari langkah-langkah pengujian, penggunaan peralatan uji, dan interpretasi hasil pengujian.
- d. Penjelasan teknis mengenai pembacaan alat ukur dilakukan untuk memperinci metode pengujian yang akan dilakukan. Materi meliputi pengujian skala penuh dengan menarik kapal, tata cara pengujian, pembacaan alat GPS, dan alat timbangan.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelatihan ini, terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan secara berurutan. Pertama, menyusun materi pelatihan yang mencakup pengujian tarik kapal ikan ukuran kecil, tahanan dan daya kapal, serta penggunaan alat ukur yang relevan. Materi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan peserta. Selanjutnya, mengadakan sesi pelatihan yang interaktif dan partisipatif. Peserta akan terlibat dalam diskusi, praktik, dan simulasi pengujian tarik kapal. Instruktur akan memberikan penjelasan teknis dan bimbingan mengenai penggunaan alat ukur yang relevan.

Tahapan pertama adalah melakukan pengukuran kapal untuk mendapatkan ukuran utama kapal. Selanjutnya, dilakukan pemasangan peralatan pengujian, seperti tali yang diikat pada kedua kapal, selain itu, dilakukan juga pemasangan timbangan gantung untuk mengukur besarnya beban yang diterapkan, serta pengaturan pada GPS untuk mengukur kecepatan kapal, Proses pemasangan peralatan pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pemasangan Peralatan Uji: (a) Pemasangan Tali Tambat antara Kedua Kapal Penarik dan Diuji, (b) Pemasangan Timbangan Gantung di Kapal, (c) Pengaturan GPS

Berdasarkan kegiatan pemasangan peralatan uji tahanan kapal pada kapal nelayan, langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- Persiapan peralatan uji seperti timbangan, GPS, dan sistem pengukuran lainnya.
- Pilih kapal nelayan yang akan diuji tahanan kapalnya dengan skala penuh. Pastikan kapal tersebut dalam kondisi baik dan siap untuk diuji.
- Pasang peralatan uji dengan skala penuh pada kapal nelayan tersebut secara hati-hati dan sesuai petunjuk penggunaan peralatan. Pastikan semua sistem pengukuran terpasang dengan baik dan aman.
- Lakukan pengujian dengan cara mengukur tahanan kapal pada kecepatan yang berbeda-beda. Catat data hasil pengukuran pada setiap kecepatan yang diuji.
- Setelah selesai pengujian, cabut peralatan uji kapal tersebut secara hati-hati dan aman.

Dokumentasi kegiatan saat pengujian oleh masyarakat nelayan dapat ditemukan dalam Gambar 4. Dokumentasi ini memiliki peranan penting karena memberikan informasi yang akurat dan terperinci tentang karakteristik aliran sepanjang badan kapal, termasuk hambatan yang dihasilkan oleh air ketika kapal bergerak. Dokumentasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam perancangan dan pengembangan kapal yang lebih efisien dan ekonomis.



Gambar 4. Pengujian Skala Penuh pada Kapal Nelayan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Metode pengukuran capaian kegiatan dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Sebelum pelatihan dimulai, peserta diberikan kuesioner untuk mengukur pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan awal mereka terkait topik pelatihan.

Kuesioner ini berisi pertanyaan mengenai pengujian tarik kapal, tahanan dan daya kapal, serta penggunaan alat ukur terkait.

Selama pelatihan, instruktur memberikan materi pelatihan dan melibatkan peserta dalam diskusi dan praktik. Peserta diberikan kesempatan untuk belajar dan mengembangkan pemahaman serta keterampilan mereka.

Setelah pelatihan selesai, dilakukan kuesioner kedua untuk mengukur peningkatan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan dapat dibandingkan untuk menilai capaian kegiatan.

Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner sebelum dan setelah pelatihan. Perbedaan antara kedua kuesioner diperhatikan untuk melihat peningkatan yang dicapai oleh peserta setelah mengikuti pelatihan. Analisis ini membantu dalam mengevaluasi efektivitas pelatihan dan mengidentifikasi kemajuan yang telah dicapai.

Dengan menggunakan metode pengukuran capaian kegiatan menggunakan kuesioner sebelum dan setelah pelatihan, dapat diperoleh informasi objektif mengenai peningkatan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Hal ini membantu dalam mengevaluasi keberhasilan pelatihan dan melakukan perbaikan di masa depan

Beberapa indikator keberhasilan pelatihan pengujian tahanan kapal nelayan dengan skala penuh dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pengetahuan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari pemahaman peserta pelatihan tentang prosedur pengujian tahanan kapal, peralatan yang digunakan, dan hasil pengukuran tahanan kapal.
2. Keterampilan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari kemampuan peserta pelatihan dalam mengoperasikan peralatan uji tahanan kapal, melakukan pengukuran dengan akurat, dan menganalisis data hasil pengujian.
3. Hasil pengujian tahanan kapal: Indikator ini dapat dilihat dari hasil pengujian tahanan kapal yang mencakup data tahanan kapal, kurva tahanan, dan nilai tahanan yang dibandingkan dengan standar yang telah ditentukan.
4. Kepuasan peserta pelatihan: Indikator ini dapat dilihat dari tingkat kepuasan peserta pelatihan terhadap materi pelatihan, metode pembelajaran, fasilitas yang disediakan, dan pelayanan yang diberikan.

4. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang dilakukan dengan pelatihan uji tarik kapal ikan ukuran kecil untuk penentuan tahanan dan daya kapal di Kabupaten Takalar yang dilaksanakan di Galesong Utara pada tanggal 25 September 2022, bertempat di pusat industri pembuatan kapal kecil, yang diikuti oleh beberapa nelayan dan pengrajin kapal di daerah tersebut dengan metode ceramah dan praktik langsung pada kapal mereka. Hasil yang didapatkan yakni peserta antusias mengikuti pelatihan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pelaksanaan Penjelasan Teknis Kegiatan Pelatihan kepada Warga Nelayan

Setelah pemberian materi, masyarakat langsung mempraktikkan pengujian ukuran kapal mereka menggunakan meteran. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 6. Namun, pemahaman pengukuran masih kurang akurat dan terdapat perbedaan pandangan antara pembuat kapal dan nelayan. Faktor-faktor yang memengaruhi antara lain perbedaan unit ukuran, kurangnya pengetahuan tentang standar pengukuran, dan kesalahan dalam mengukur panjang, lebar, dan tinggi kapal.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kapal yang Ditarik

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Panjang Keseluruhan	6,15	M
2.	Panjang garis air	5,75	M
3.	Lebar	0,60	m
4.	Tinggi	0,58	M
5.	Lebar Cadik	3,2	M
6.	Panjang <i>Shaft</i>	3,05	M
7.	Diameter <i>Propeller</i>	0,26	M



Gambar 6. Dokumentasi Pengukuran Kapal yang Dilakukan oleh Masyarakat

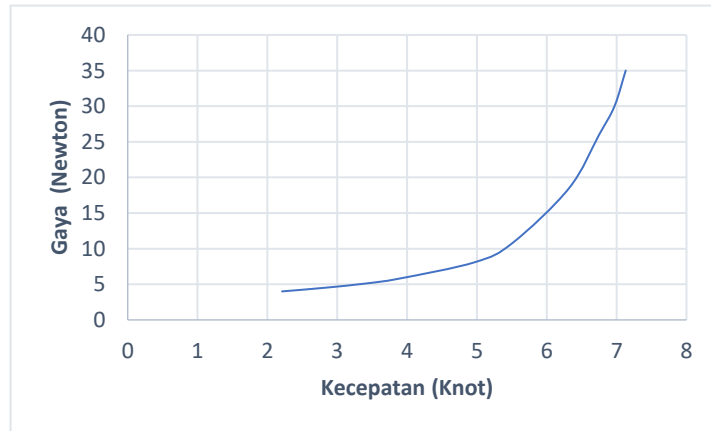
Setelah dilakukan pengujian tahanan kapal skala penuh, data yang diperoleh harus diolah untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam mengolah data pengujian tahanan kapal skala penuh:

- a. Data pengujian yang diperoleh harus dianalisis dengan lebih sederhana agar masyarakat dapat menghitung dengan cepat
- b. Hasil pengolahan data harus dievaluasi dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti dimensi kapal, jenis bahan, kecepatan kapal, dan kondisi air saat pengujian dilakukan.
- c. Setelah data diolah, hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk memperbaiki desain kapal, menentukan daya mesin yang dibutuhkan, dan mengevaluasi efektivitas penggunaan bahan dan peralatan dalam pembuatan kapal.
- d. Dokumentasi hasil pengujian dan analisis data juga penting untuk melacak dan mengidentifikasi perkembangan dalam pengembangan dan perbaikan desain kapal di masa depan.
- e. Selain itu, hasil pengujian juga dapat digunakan untuk melakukan perbandingan antara kapal dengan desain yang berbeda atau dengan kapal yang telah ada di pasaran, sehingga dapat membantu dalam membuat keputusan tentang jenis kapal yang paling cocok untuk digunakan.

Hasil pengolahan tersebut yang diolah oleh masyarakat dan pendamping pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tahanan Kapal dengan Skala Penuh

No.	Kecepatan (Km/jam) Data dari GPS	Kecepatan (knot) Data konversi	Tahanan (Newton)
1	4,10	2,21	4,0
2	5,20	2,81	4,5
3	6,30	3,40	5,1
4	7,20	3,89	5,8
5	9,20	4,97	8,1
6	10,10	5,51	10,8
7	11,70	6,32	18,5
8	12,50	6,75	26
9	12,90	6,97	30
10	13,20	7,13	35



Gambar 7. Kurva Tahanan Kapal

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh masyarakat dapat dilihat pada Gambar 7, didapatkan kecepatan maksimum 7,13 knot nilai tahanan sebesar 35 kgf. Nilai tahanan tersebut akan dikonversi menjadi daya mesin yang diperlukan dengan menggunakan persamaan dasar dalam hidrodinamika kapal. Persamaan tersebut sebagai persamaan pergerakan kapal yang menghubungkan gaya-gaya yang bekerja pada kapal dengan perubahan kecepatan kapal, secara umum persamaan pergerakan kapal dapat dinyatakan:

$$m \times a = F - R \quad (1)$$

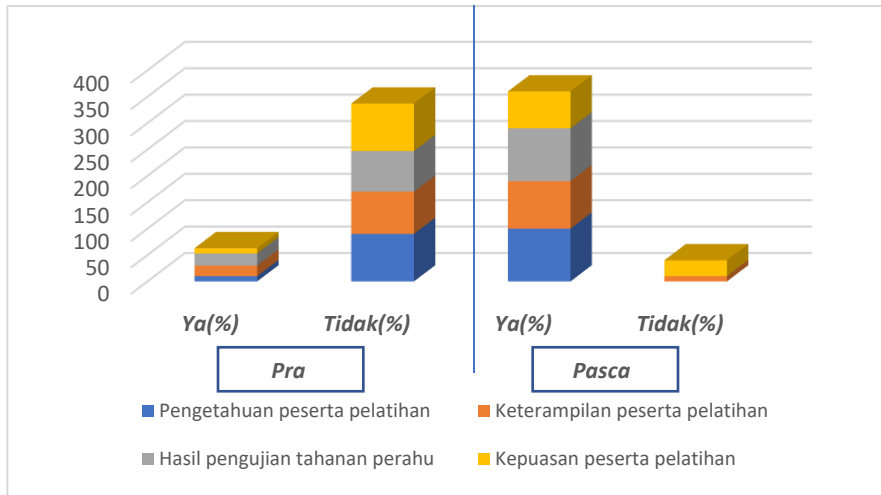
m adalah massa kapal, a adalah kecepatan kapal, F adalah gaya-gaya yang bekerja pada kapal dan R adalah gaya hambatan yang ditimbulkan oleh air pada kapal.

Dalam kasus pengujian tahanan kapal, nilai R dapat dihitung berdasarkan hasil pengujian tahanan kapal. Sedangkan nilai F dapat dihitung berdasarkan daya mesin yang digunakan pada kapal. Oleh karena itu, persamaan di atas dapat diubah menjadi

$$P = R \times V \quad (2)$$

dengan P adalah daya mesin yang diperlukan, V adalah kecepatan kapal, dan R adalah tahanan kapal yang dihitung berdasarkan pengujian. Dengan demikian didapatkan daya mesin pada kecepatan 13,2 km/jam dikonversi ke m/s menjadi 366,6 dengan tahanan sebesar 35 newton sehingga didapatkan daya mesin 12.833 watt = 17,4 pk.

Dalam pelatihan ini, kami melakukan evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan untuk melihat peningkatan peserta. *Pre-test* dilakukan sebelum pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta dengan skala penilaian atau pertanyaan terstruktur. *Post-test* dilakukan setelah pelatihan untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Kepuasan peserta dievaluasi melalui kuesioner yang mencakup pertanyaan tentang kepuasan terhadap pelatihan, metode pembelajaran, fasilitas, dan lainnya. Hasil pengukuran dan tingkat kepuasan peserta dapat dilihat pada Gambar 8, memberikan gambaran tentang efektivitas pelatihan dan kepuasan peserta.



Gambar 8. Perubahan Persepsi Sebelum dan Setelah Pelatihan

Gambar 8 menunjukkan perubahan persepsi dan penambahan pengetahuan pada peserta pelatihan. Sebelumnya, hanya 10% peserta yang memahami dan 90% peserta yang tidak memahami topik pelatihan. Setelah pelatihan, semua peserta mencapai tingkat pemahaman 100%. Pelatihan juga fokus pada pengembangan keterampilan penggunaan peralatan uji. Sebelum pelatihan, hanya 20% peserta yang memahami penggunaan peralatan, sementara 80% peserta tidak memahami. Setelah pelatihan, 90% peserta memahami penggunaan peralatan, dan hanya 10% peserta yang masih belum memahami sepenuhnya. Secara keseluruhan, 90% peserta telah mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian.

5. Kesimpulan

Pelatihan ini diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk menerapkan dan menggunakan metode pengujian dalam menentukan daya mesin kapal yang akan dipasang. Dengan penentuan daya mesin yang akurat, biaya konsumsi bahan bakar kapal dapat ditekan, sehingga meningkatkan pendapatan nelayan. Pelatihan berhasil menghasilkan perubahan positif dalam persepsi dan pengetahuan peserta. Sebelum pelatihan, hanya sebagian kecil peserta yang memahami topik pelatihan, namun setelah pelatihan, semua peserta mencapai pemahaman penuh. Selain itu, keterampilan peserta dalam menggunakan peralatan uji juga meningkat. Sebelum pelatihan, hanya sedikit peserta yang memahami penggunaan peralatan, tetapi setelah pelatihan, mayoritas peserta telah memahaminya dengan baik. Secara keseluruhan, 90% peserta mencapai pemahaman yang baik dalam semua indikator capaian yang dievaluasi, menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam riset grup labo Hidrodinamika, Departemen Teknik Perkapalan UNHAS.

Kami berterima kasih sekali lagi kepada Mitra Pengabdian “TORANI” atas kontribusi dan kerjasama yang tak ternilai harganya. Dengan bantuan dan dukungan Mitra Pengabdian, kami yakin pelatihan ini akan memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Budhi S., Jamal dan Sarwoko,. (2018). *Perbandingan Efisiensi daya mesin kapal nelayan tradisional 3 GT*. Jurnal Rekayasa Mesin. Politeknik Negeri Semarang.
- Center of Technology,. (2017). *CoT Project for Building A Small Fiberglass Boat Prototype in Jeneponto Regency*. Final Research Implementation Report For JICA C-BEST.
- Fitria F. L., Eunike I. K,. (2018). *Hubungan ukuran utama dan daya penggerak perahu Kantir (Pumpboat) Tunas Hand Line di Kabupaten Kepulauan Sangihe*. Jurnal Wave. Vo.12.
- I Ketut A. P U,. (2018). *Potensi Peningkatan Efisiensi Kapal Masa Depan: Tinjauan Aspek Desain dan Operasional Kapal*. Seminar Nasional “Archipelago Engineering (ALE).
- Kewei S., Chunyu G., Cong S., Chao W., Jie G., Ping Li., Lianzhou W,. (2021). *Simulation strategy of the full-scale ship resistance and propulsion performance*. Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics, 15:1, 1321-1342. College of Shipbuilding Engineering, Harbin Engineering University.
- Karol N., Hanna P,.(2019). *Full-scale CFD simulations for the determination of ship resistance as a rational, alternative method to towing tank experiments*. Ocean Engineering. Gdansk University of Technology.
- Makassar Tribunnews, Diakses 2 Maret 2022 di Nelayan Galesong Dapat Bantuan dari Bupati Takalar - Tribun-timur.com (tribunnews.com).
- M Bilec and C D Obreja,. (2020). *Ship Resistance and Powering prediction of a fishing vessel*. IOP. Conf. Sries: Materials Science and Engineering 915. "Dunarea de Jos" University of Galati, Naval Architecture Faculty, Romania 2020.
- Mochamad G. GS,. (2016). *Propulsi kapal dan Tinjauan Uji Model*. Balai Teknologi Hidrodinamika BPPT, Surabaya.
- Zippo B., S., Eko S. H., Good R,. (2018). *Pengaruh Sudut Masuk Pada Kapal Perintis 750 DWT Terhadap Resistance Kapal dengan Penambahan Anti-Slamming Bulbous Bow Tipe Delta*. Jurnal Teknik Perkapalan, Universitas Diponegoro, ISSN 2338-0322.

Pelatihan Pemetaan Topografi Menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite* bagi Siswa SMK Budi Bangsa Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan

Agus Ardianto Budiman^{1*}, Nurliah Jafar¹, F Firdaus¹, Abdul Salam Munir¹
dan Rahayu²

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia¹
SMK Budi Bangsa, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan²
agusardianto.budiman@umi.ac.id^{1*}

Abstrak

Dalam menjamin mutu pendidikan pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, pemerintah melakukan intervensi melalui Uji Kompetensi Keahlian (UKK). Pada proses kegiatan UKK bagi siswa SMK Budi Bangsa, diketahui bahwa umumnya peserta masih belum menguasai materi yang akan diujikan, berupa penggunaan peralatan pemetaan topografi. Besar kemungkinan hal tersebut diakibatkan karena belum tersedianya sarana dan prasarana yang memadai di SMK Budi Bangsa. Untuk itu diperlukan pelatihan penggunaan peralatan pemetaan topografi agar siswa SMK Budi Bangsa akan lebih siap menghadapi ujian serupa pada tahun berikutnya. Pelatihan pemetaan topografi dengan menggunakan alat *Auto Level* dan *Theodolite* bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa sesuai dengan panduan penggunaan peralatan dan mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan Kode 1556. Metode yang digunakan berupa pemaparan teori tentang pemetaan topografi secara umum dan penggunaan *Auto Level* dan *Theodolite* secara khusus, serta praktik penggunaan alat *Auto Level* dan *Theodolite*, pengukuran dan pengolahan data, hingga pembuatan peta topografi. Kegiatan pelatihan diikuti oleh 27 siswa yang terdiri dari 14 siswa kelas X, 3 siswa kelas XI, dan 10 siswa kelas XII. Dari hanya 7,4% dari jumlah peserta yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dua tahapan awal sesuai acuan sebelum pelatihan, mengalami pencapaian berupa peningkatan hingga seluruh peserta memiliki pengetahuan dan keterampilan sesuai semua tahapan acuan yang direncanakan.

Kata Kunci: *Auto Level*; Pemetaan Topografi; SMK Budi Bangsa; *Theodolite*; Uji Kompetensi Keahlian.

Abstract

To ensure the quality of education in vocational schools (Sekolah Menengah Kejuruan or SMK), the government intervenes through the Skills Competency Test (Uji Kompetensi Keahlian or UKK). During the UKK process for SMK Budi Bangsa students in March 2018, it was found that the participants generally had not yet mastered the material to be tested, specifically the use of topographic mapping equipment. This is likely due to the insufficient availability of adequate facilities and infrastructure at SMK Budi Bangsa. Therefore, training on the use of topographic mapping equipment is necessary to better prepare SMK Budi Bangsa students for a similar exam the following year. The topographic mapping training, using *Auto Level* and *Theodolite* tools, aims to enhance students' knowledge and skills in accordance with the equipment usage guidelines and refer to the Code 1556 Vocational Practice Exam Assessment Sheet. The topographic mapping training was conducted at SMK Budi Bangsa from January 29 to February 4, 2019. The method used involved theoretical presentations on topographic mapping in general and the specific use of *Auto Level* and *Theodolite* tools, as well as practical exercises on the usage of these tools, measurement and data processing, and the creation of topographic maps. The training activities were attended by 27 students, consisting of 14 students from class X, 3 students from class XI, and 10 students from class XII. From only 7.4% of the total number of participants having knowledge and skills of the first two stages as per the pre-training baseline, 100% of the participants had knowledge and skills of all the planned baseline stages.

Keywords: *Auto Level*; Topography Mapping; SMK Budi Bangsa; *Theodolite*; Skills Competency Test.

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya industri pertambangan, meningkat pula kebutuhan akan tenaga kerja terampil yang diharapkan dapat menunjang perkembangan tersebut. Demi memenuhi kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil dalam industri pertambangan, berkembanglah institusi pendidikan yang diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang siap pakai dalam industri pertambangan, baik dari tingkat sekolah menengah hingga ke jenjang perguruan tinggi, baik yang langsung dikelola oleh pemerintah, maupun yang diselenggarakan oleh pihak swasta. Namun penyelenggaraan pendidikan yang menekankan akan peningkatan keterampilan siswa peserta didik seperti pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terkendala dengan sarana dan prasarana seperti yang dilaporkan oleh Sahali dkk., (2018), sehingga membutuhkan Perguruan Tinggi sebagai salah satu mitra yang memiliki kompetensi untuk melakukan pendampingan (Niswar dkk., 2021).

Salah satu sekolah menengah kejuruan yang dikelola oleh swasta adalah SMK Budi Bangsa. SMK Budi Bangsa terletak di Desa Sumberdadi, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. SMK Budi Bangsa mengelola program pendidikan kompetensi keahlian Keperawatan, Farmasi, dan Geologi Pertambangan (referensi.data.kemdikbud.go.id). Untuk kompetensi keahlian Geologi Pertambangan, saat berlangsungnya kegiatan, terdaftar 21 orang siswa kelas X, 15 orang siswa kelas XI, dan 21 orang siswa kelas XII.

Dalam salah satu usahanya melaksanakan proses belajar mengajar dan demi peningkatan kualitas lulusan, SMK Budi Bangsa senantiasa berusaha bekerjasama dengan pihak terkait. Salah satunya yang pernah dilakukan adalah dengan Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia dalam rangka pelaksanaan UKK yang telah terlaksana pada tanggal 8-9 Maret 2018.

Kerjasama yang dilakukan antara SMK Budi Bangsa dengan Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, seyogyanya merupakan kegiatan uji kompetensi yang dilakukan oleh dosen dan asisten mata kuliah Perpetaan karena uji kompetensi yang dilakukan berkaitan dengan ilmu pemetaan topografi. Namun pada kenyataannya, seluruh peserta ujian masih mengalami keterbatasan baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan dalam penggunaan peralatan yang berkaitan dengan pemetaan topografi antara lain kompas, *Auto Level* dan *Theodolite*. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan peralatan dan tenaga pengajar yang ahli dalam penggunaan alat, pengambilan data dan pengolahan data sesuai standar yang ditetapkan.

Selama pelaksanaan UKK, amat sangat dirasakan kekurangan karena waktu yang seharusnya digunakan untuk ujian, yang terjadi adalah siswa lebih banyak baru belajar mengenai tata cara pengambilan data, menggunakan peralatan serta pengolahan datanya.

2. Latar Belakang

UKK adalah bagian dari intervensi Pemerintah dalam menjamin mutu pendidikan pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan. Pelaksanaan UKK bertujuan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa pada level tertentu sesuai kompetensi keahlian yang ditempuh selama masa pembelajaran di SMK. UKK terdiri dari Ujian Praktik Kejuruan yang umumnya diselenggarakan sebelum pelaksanaan Ujian Nasional dan Ujian Teori Kejuruan yang merupakan bagian dari rangkaian pelaksanaan Ujian Nasional (psmk.kemdikbud.go.id).

Demi memenuhi kebutuhan keterampilan dan keahlian bagi siswa yang akan menghadapi UKK, serta menjadi lulusan yang lebih kompeten di bidang pemetaan topografi bagi siswa SMK Budi Bangsa secara umum, maka perlu diadakan pelatihan pemetaan topografi menggunakan alat yang paling dasar yaitu kompas, *Auto Level*, dan *Theodolite*. Pelatihan tersebut juga dibutuhkan oleh guru terkait serta akan didukung dengan pembuatan bahan ajar terkait dengan tema pemetaan topografi.

3. Metode Pelaksanaan

Mengacu kepada permasalahan yang dihadapi oleh SMK Budi Bangsa, maka pada kegiatan pengabdian pada masyarakat kali ini dilaksanakan pelatihan pemetaan topografi menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan *output* berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam penggunaan alat dasar dalam ilmu pemetaan topografi yaitu *Auto Level* dan *Theodolite*, dengan harapan memberikan *outcome* berupa kesiapan siswa dalam menghadapi UKK bagi yang belum mengikutinya, serta membuat semakin menguasai teori dan praktik penggunaan alat bagi siswa yang telah mengikuti UKK.

3.2 Materi Kegiatan

Secara umum, materi pelatihan mengacu kepada standar tata cara penggunaan peralatan berupa Brunton Pocket Transit yang lebih dikenal sebagai kompas geologi (Brunton, 2017), Topcon Auto Level AT-G6 (Topcon, 2017), dan Sokkia Digital Theodolite DT740 (Sokkia, 2010). Secara khusus materi ditujukan demi persiapan menghadapi UKK yang mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556. Ringkasan materi pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.

3.3 Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan ini mencakup pelatihan pemetaan topografi yang terbagi menjadi beberapa sesi, yaitu:

1. Sesi pertama, pembahasan teori ilmu perpetaan dengan menggunakan peralatan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini dilaksanakan di aula sekolah yang dapat menampung seluruh peserta pelatihan baik siswa maupun guru yang bersangkutan.
2. Sesi kedua, praktik pengambilan data menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi kedua ini mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556. Sesi ini akan dilaksanakan selama dua hari, satu hari untuk *Auto Level* dan satu hari untuk *Theodolite*. Ringkasan materi pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.
3. Sesi ketiga, praktik pengolahan data hasil pengukuran baik menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini akan dilaksanakan selama dua hari, satu hari untuk *Auto Level* dan satu hari untuk *Theodolite*.
4. Sesi keempat, yaitu penyusunan bahan ajar yang telah didiskusikan dengan pihak sekolah dan guru yang bersangkutan. Selain mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan Kode 1556, bahan ajar tersebut mengacu kepada beberapa referensi yang sudah umum

digunakan dan mudah dipahami, yaitu Subagio, 2003; Basuki 2006; Sokkia, 2010; Brunton 2017, dan Topcon, 2017.

Tabel 1. Ringkasan Materi Pelatihan

No	Komponen/ Sub Komponen
I	Persiapan Kerja
	1.1 Menyiapkan peralatan utama yang akan digunakan
	1.2 Menyiapkan peralatan pendukung yang akan digunakan
II	1.3. Menyiapkan peralatan K3
	Proses (Sistematika & Cara Kerja)
	2.1 Mendirikan dan mengatur alat (<i>Set up</i>) - gelombang Nivo tepat berada di tengah - <i>centring</i> optis tepat pada paku patok
	2.2 Melakukan penentuan azimuth
	2.3 Melakukan pengukuran sudut horizontal
	2.4 Melakukan pengukuran sudut vertikal
	2.5. Melakukan pengukuran Jarak optis
	2.6 Mencatat semua data unsur-unsur peta topografi dengan lengkap
2.7. Mengambil foto untuk dokumentasi	
III	Hasil Kerja
	3.1 Peta topografi
	3.1.1 Menghitung jarak dan beda tinggi dari data yang di dapat di lapangan
	3.1.2 Menghitung posisi titik koordinat pada kertas gambar dengan tepat
	3.1.3 Menggambarkan garis kontur dari titik-titik pengamatan dengan tepat
	3.1.4 Menampilkan simbol peta lokasi pengamatan
	3.2 Laporan
	3.4.1 Bahasa mudah dipahami
	3.4.2 Membuat laporan yang sesuai dengan kaidah penulis laporan
3.4.3 Laporan dijilid rapi	
IV	Sikap Kerja
	4.1 Penggunaan alat tangan dan alat ukur
	4.2 Keselamatan kerja-helm pengaman
V	4.3 Perilaku
	Waktu
	5.1 Penyelesaian pekerjaan pemetaan topografi
	5.2 Penyelesaian pembuatan peta topografi
	5.3 Penyelesaian pengerjaan laporan pemetaan topografi

3.4 Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan sesi pertama dari kegiatan, dilakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan dengan diskusi bersama kepala sekolah dan guru terkait, serta memberikan *pre-test* kepada siswa untuk mengetahui pemahaman dasar siswa sebelum berlangsungnya kegiatan.

Di akhir kegiatan pelatihan juga akan dilakukan *post-test*, yaitu pembuatan peta topografi dan penyusunan laporan. Dari laporan yang dikumpulkan akan terlihat perubahan mendasar dari pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan.

4. Hasil dan Uraian Kegiatan

Kegiatan secara umum dilaksanakan dalam bentuk diskusi dengan pihak sekolah dan pelatihan bagi siswa. Pelaksanaan kegiatan berlangsung sejak tanggal 29 Januari 2019 hingga 4 Februari 2019 bertempat di area SMK Budi Bangsa, Jalan Pongtiku, Desa Sumberdadi, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan.

Pemberangkatan tim ke lokasi dilaksanakan pada tanggal 29 Januari 2019, untuk kemudian pada tanggal 30 Januari 2019, dilakukan diskusi dengan pihak sekolah yang diwakili oleh Kepala Sekolah, dan Kaprodi Geologi Pertambangan SMK Budi Bangsa, seperti tampak pada Gambar 1. Dalam diskusi tersebut membahas permasalahan dan hambatan dalam proses belajar mengajar di Program Studi Geologi Pertambangan SMK Budi Bangsa, terutama dalam ilmu pemetaan topografi.

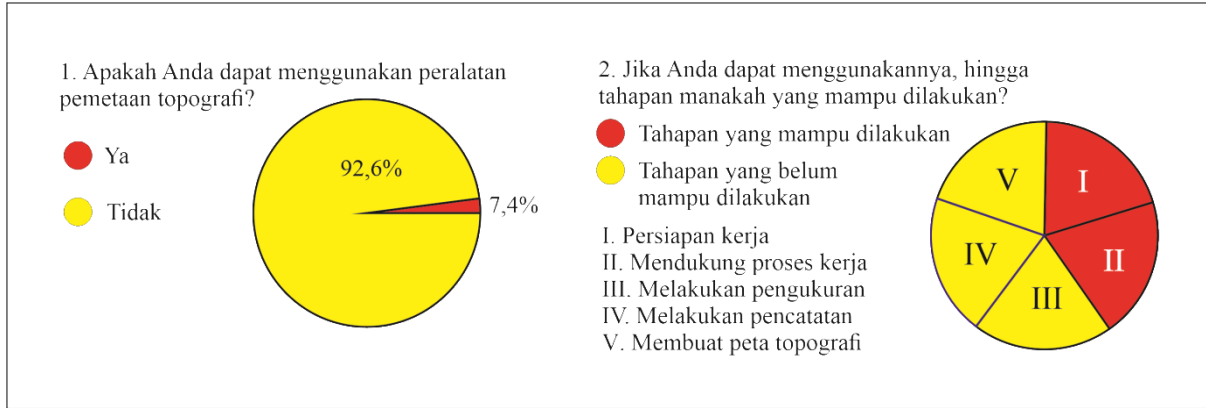


Gambar 1. Tim Pelaksana Berdiskusi dengan Pihak Sekolah

Sasaran pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini adalah siswa SMK Budi Bangsa, Program Studi Geologi Pertambangan beserta guru yang berkaitan dengan bidang ilmu pemetaan topografi. Selama pelaksanaan kegiatan, jumlah siswa yang berpartisipasi sebanyak 27 orang, yaitu 14 orang siswa kelas X, tiga orang siswa kelas XI, dan 10 orang siswa kelas XII. Sebelum pelatihan dimulai, *pre-test* diberikan berupa *interview* kepada siswa yang mengikuti pelatihan. Adapun hasil *interview* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Melalui *pre-test* tersebut diketahui bahwa hanya 7,4% siswa yang hadir tersebut memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan peralatan pemetaan topografi. Mereka adalah dua orang siswa Kelas XII yang mendapatkan kesempatan mempelajari penggunaan alat pemetaan

topografi saat mengikuti kegiatan kerja praktik sebelumnya. Pengalaman tersebut pun hanya terbatas pada tahapan persiapan kerja berupa menyiapkan peralatan dan pendukungnya, serta tahapan menjadi pendukung bagi petugas *surveyor* perusahaan tempat dilakukannya kerja praktik. Setelah kegiatan *pre-test*, kegiatan dilanjutkan sesuai sesi yang direncanakan berkaitan penggunaan peralatan, dan sesi terakhir yaitu penyusunan bahan ajar.



Gambar 2. *Pre-test* Sebelum Dimulainya Kegiatan Pelatihan

Sesi pertama, pembahasan teori ilmu perpetaan dengan menggunakan peralatan kompas, *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini dilaksanakan pada tanggal 30 Januari 2019 di ruang Kelas XI Pertambangan yang menampung seluruh peserta pelatihan baik siswa maupun guru yang bersangkutan seperti tampak pada Gambar 3.



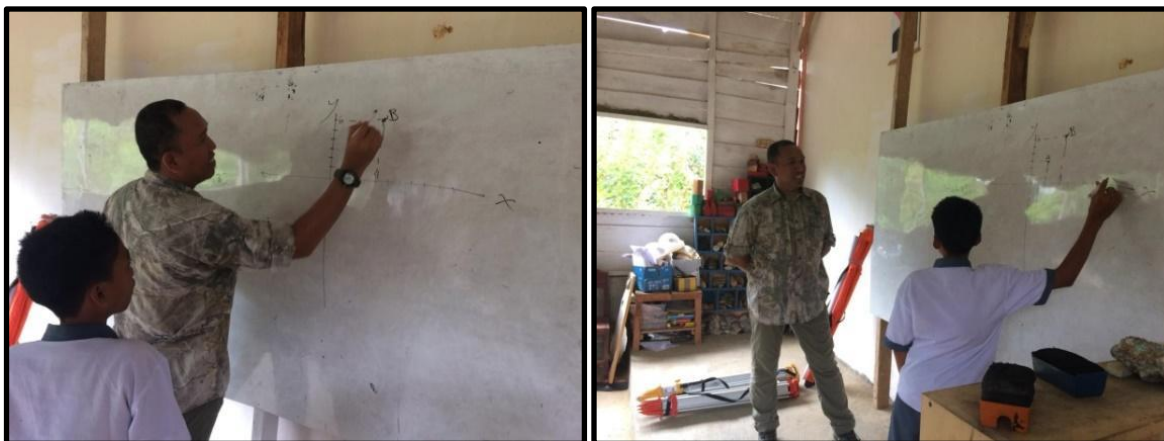
Gambar 3. Tim Pelaksana Membawakan Materi Berkaitan dengan Teori Pemetaan Topografi

Tahap kedua, praktik pengambilan dan pengolahan data menggunakan *Auto Level*. Untuk praktik pengambilan data menggunakan *Auto Level*, dilaksanakan pada tanggal 31 Januari 2009 di pekarangan sekolah (Gambar 4), sedangkan pengolahan data dilakukan pada tanggal 1 Februari 2019 di ruang kelas (Gambar 5).

Tahap ketiga, praktik pengambilan dan pengolahan data menggunakan *Theodolite*. Untuk praktik pengambilan data menggunakan *Theodolite*, dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2019 di pekarangan sekolah (Gambar 6), sedangkan pengolahan data dilakukan pada tanggal 4 Februari 2019 di ruang kelas (Gambar 7).



Gambar 4. Foto Bersama dan Pengambilan Data Menggunakan *Auto Level*



Gambar 5. Pengolahan Data *Auto Level*

Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak sekolah dan siswa peserta pelatihan, umumnya siswa belum pernah menggunakan alat ukur *Auto Level* dan *Theodolite* karena keterbatasan pihak sekolah mengenai sarana dan prasarana di bidang tersebut. Pihak sekolah belum memiliki alat standar untuk praktikum penggunaan alat ukur seperti *Auto Level* dan *Theodolite*.

Untuk keterampilan penggunaan alat, pihak sekolah berharap banyak dari kegiatan praktik siswa di perusahaan seperti yang sedang dilakukan oleh beberapa siswa kelas XII yang tidak sempat hadir saat pelatihan. Hanya beberapa siswa peserta pelatihan kelas XII yang pernah menggunakan alat ukur *Auto Level* dan *Theodolite* saat kerja praktik, itupun hanya penggunaan alat dalam rangka

membantu petugas *surveyor* perusahaan tempat mereka praktik, tidak sampai pengolahan data hasil pengukuran.

Melalui pelatihan yang dilaksanakan oleh Tim Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini, setidaknya seluruh peserta pernah melakukan pengukuran dan pengambilan data menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*, memahami prinsip kerja alat serta pengolahan data hasil pengukuran.



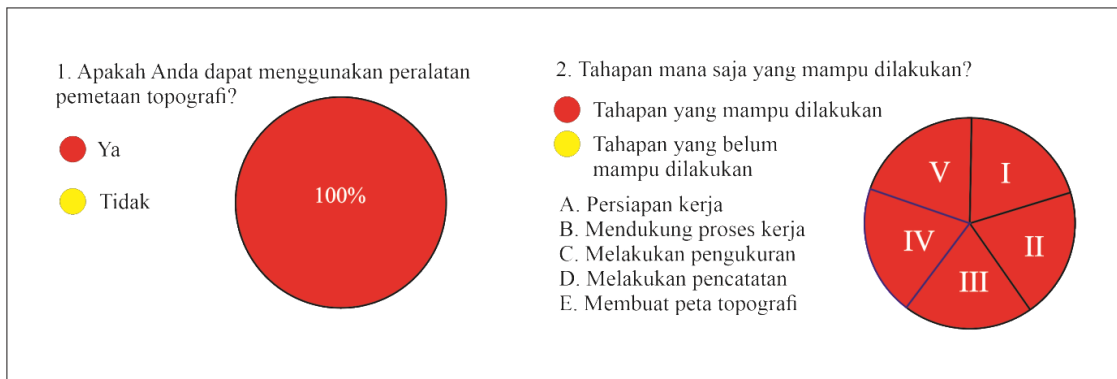
Gambar 6. Pengambilan Data Menggunakan *Theodolite*



Gambar 7. Pengolahan Data *Theodolite*

Indikator yang dapat dijadikan tolak ukur capaian kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini adalah kegiatan *post-test* berupa *interview*, observasi selama praktik, dan pembuatan peta topografi serta penyusunan laporan. Setelah pelatihan, seluruh peserta telah mampu menggunakan peralatan pemetaan topografi terutama *Auto Level* dan *Theodolite*, dengan semua tahapan yang telah direncanakan sesuai acuan (Gambar 8). Siswa Kelas XII yang akan menghadapi UKK menyatakan bahwa setelah mengikuti pelatihan ini, mereka merasa lebih siap dan percaya diri untuk menghadapi ujian tersebut. Dalam proses pengerjaan laporan tersebut, para peserta kegiatan turut dibimbing oleh dua orang mahasiswa asisten mata kuliah Perpetaan dari Laboratorium Geologi Dinamik, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia.

Secara umum kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini dapat terlaksana dengan baik, didukung penuh oleh pihak sekolah. Dilakukan pula diskusi untuk setidaknya dapat membantu pihak sekolah dalam pelaksanaan proses belajar mengajar khususnya bidang ilmu pemetaan topografi. Mendukung hasil diskusi tersebut, Tim Pelaksana memberikan modul Pemetaan Topografi yang telah disusun berdasarkan hasil diskusi bersama agar dapat dijadikan bahan ajar dan praktikum Pemetaan Topografi. Bahan ajar tersebut diberikan kepada seluruh siswa yang hadir maupun yang tidak sempat hadir karena sedang menjalani kerja praktik di perusahaan. Secara simbolis modul bahan ajar tersebut diserahkan kepada kepala sekolah (Gambar 9).



Gambar 8. *Post-test* di Akhir Kegiatan Pelatihan



Gambar 9. Penyerahan Modul Bahan Ajar

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pemetaan topografi menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite* yang dilaksanakan di SMK Budi Bangsa diikuti oleh 27 orang siswa yang terdiri dari 14 orang siswa kelas X, 3 orang siswa kelas XI, dan 10 orang siswa kelas XII. Sebelum terlaksananya pelatihan, hanya 2 orang siswa yang memiliki pengetahuan dan keterampilan menggunakan peralatan pemetaan topografi, itupun hanya proses persiapan dan mendukung proses kerja. Pelatihan ini berjalan dengan baik dan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seluruh peserta untuk dapat menggunakan alat *Auto Level* dan *Theodolite*, mulai dari proses persiapan kerja, mendukung proses kerja, melakukan pengukuran, melakukan pencatatan, hingga membuat peta topografi. Keterbatasan sarana dan prasarana dalam menunjang proses belajar mengajar terutama dalam bidang ilmu pemetaan topografi pada SMK Budi Bangsa dapat diantisipasi dengan melakukan kerjasama dengan institusi yang terkait dengan bidang tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini terlaksana atas dukungan dana dari Universitas Muslim Indonesia pada skim Pengabdian Kepada Masyarakat dan Dakwah Pemula. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan Universitas Muslim Indonesia dan pimpinan SMK Budi Bangsa atas dukungan yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana sesuai dengan yang direncanakan, juga kepada Muhammad Faturrahman dan Muhammad Yaumal atas partisipasinya turut mendampingi dan membimbing peserta pelatihan dari proses persiapan kerja hingga penyusunan laporan.

Daftar Pustaka

- Basuki, S., (2006). Ilmu Ukur Tanah, ISBN 978-979-420-742-0, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Brunton, (2017). Pocket Transit Instruction Manual.
- PSKM KEMDIKBUD, (2017). Uji Kompetensi Keahlian Tahun Pelajaran 2017/2018. Terdapat pada laman <https://psmk.kemdikbud.go.id/konten/2720/uji-kompetensi-keahlian-tahun-pelajaran-20172018>, diakses pada tanggal 23 Maret 2018.
- Kemendikbudristek, (2023). Data Referensi SMKS Budi Bangsa. Terdapat pada laman <https://referensi.data.kemdikbud.go.id/tabs.php?npsn=69761833>, diakses pada tanggal 12 September 2019.
- Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan SMK.
- Niswar, M., Ilham, A.A., Zainuddin, Z., Adnan, Wahyudi, A.P., Warni, E., Aswad, I., Muslimin, Z., (2021). Sosialisasi Metode Berpikir Komputasional pada Pendidikan Dasar dan Menengah di Lingkup Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(1): 46-52.
- Sahali, I.R., Samman, F.A., Sadjad, R.S., Yohannes, C., Gassing, Achmad, A., (2018). Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2): 162-168.
- Subagio, (2003). Pengetahuan Peta, ISBN 979-9299-780, Penerbit ITB, Bandung.
- Sokkia, (2010). *Surveying Instrument Digital Theodolite Operators Manual*.
- Topcon, (2017). *AT-G6 Auto Level Instruction Manual*.