

Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar

Fitriyanti Mayasari*, Faizal Arya Samman, Zaenab Muslimin, Tajuddin Waris, Dewiani, A. Ejah Umraeni Salam, Indar Chaerah Gunadin, Intan Sari Areni, Yusri Syam Akil, Ida Rachmaniar Sahali, Azran Budi Arief
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
fitriyantimaya@unhas.ac.id*

Abstrak

Perkembangan teknologi yang kian pesat mengarahkan kepada gerakan bumi hijau, dan mendorong penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) oleh pemerintah. Oleh sebab itu, menjadi landasan pentingnya memperkenalkan perangkat pembangkitan EBT berskala kecil kepada masyarakat, khususnya kepada pelajar yang merupakan generasi utama bangsa penerus pembangunan. Energi surya merupakan salah satu sumber EBT yang memiliki potensi yang cukup besar dan tersebar secara merata di Indonesia. Selain itu, panel surya sebagai komponen utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki teknologi yang sudah mumpuni dan pengaplikasiannya sudah banyak digunakan baik oleh industri maupun masyarakat perkotaan. Kegiatan ini dilakukan oleh Departemen Teknik Elektro Unhas untuk memperkenalkan panel surya sebagai salah satu sumber EBT kepada pelajar SMA Negeri 1 Takalar, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Takalar melalui kegiatan sosialisasi, agar mereka memiliki pemahaman mengenai prinsip dasar, komponen pembentuk dan teknologi terkini PLTS. Kegiatan ini menghasilkan modul PLTS berskala kecil yang diberikan pada SMA Negeri 1 Takalar, agar dapat dilakukan pembelajaran secara berkelanjutan. Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, dilakukan asesmen pra dan pasca kegiatan dalam bentuk kuesioner kepada siswa dengan parameter yang berhubungan dengan pemahaman dasar mengenai PLTS. Hasil analisis kuantitatif terhadap kuesioner, menunjukkan terjadinya kenaikan tingkat pemahaman siswa mencapai 44-56% setelah kegiatan pengabdian dilaksanakan. Dengan demikian kegiatan ini memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci: Energi Baru Terbarukan; Panel Surya; Pembangkit Listrik Tenaga Surya; Modul PLTS Berskala Mini; SMA Negeri 1 Takalar.

Abstract

The rapid development of technology, the trend that leads to the green earth movement and the encouragement of the use of new and renewable energy (EBT) by the government, have become the basis for the importance of introducing small-scale EBT generation equipment to the society, especially to students. Solar energy is one the source of renewable energy that has considerable potential and is spread evenly in Indonesia. Solar Panels as the main component of Solar Power Plants (PLTS) have qualified and advanced technology. The application has been widely used by both industry and urban communities. This activity was carried out by the Department of Electrical Engineering Unhas to introduce solar panels as a source of EBT to high school students of SMA Negeri 1 Takalar, Pattalassang Subdistrict, Takalar Regency through outreach activities. By this activity, the students will have an understanding of the basic principles, components of small-scale PV and its latest technology. This activity also produces a small-scale PLTS module which will be given to SMA Negeri 1 Takalar, in order for continuous learning can be carried out. To measure the level of success of the activity, pre- and post-activity assessments were conducted in the form of a questionnaire to students with parameters related to the basic understanding of PLTS. The results of the quantitative analysis of the questionnaire showed an increase in the level of student understanding reaching 44-56% after the service activities were carried out. Therefore, this activity gives the expected results.

Keywords: New and Renewable Energy; Solar Panel; Solar Power Plants; Small-Scale PLTS Module; SMA Negeri 1 Takalar.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi dan kemajuan teknologi akan menyebabkan tingginya penggunaan energi. Sebagian besar energi di dunia menggunakan sumber energi berbasis fosil, dimana penggunaannya menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berdampak buruk pada lingkungan, seperti pemanasan global dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Karenanya beberapa negara maju dan berkembang melakukan aksi dalam pembatasan penggunaan energi fosil dan mendorong pemanfaatan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan lebih *sustainable*. Diantara aksi tersebut adalah *Paris Agreement* pada tahun 2015 yang mendorong setiap negara melakukan kegiatan untuk menurunkan iklim global setidaknya 1,5 – 2° C (United Nation, 2015).

Indonesia juga meratifikasi *Paris Agreement* dan turut serta dalam gerakan *zero carbon emission* pada tahun 2050 melalui penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) (UNDP, 2020). Potensi EBT yang teridentifikasi dan telah dimanfaatkan di Indonesia yaitu energi air (*hydro*), surya, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi.

Energi surya merupakan sumber energi yang paling bersih dan sangat melimpah dibandingkan sumber EBT lainnya (Balcioglu et.al, 2017). Energi ini diperoleh dari matahari yang dikonversi menjadi energi panas atau energi listrik. Karena Indonesia yang terletak di khatulistiwa mendapatkan penyinaran matahari setiap hari selama setahun, maka potensi penggunaan energi surya juga sangat besar.

Selain itu, perkembangan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) juga semakin berkembang, sehingga pengetahuan dan *skill* dalam penggunaan PLTS sangat dibutuhkan. Hingga saat ini, integrasi pengetahuan mengenai energi terbarukan, khususnya energi surya pada kurikulum SMA masih sangat minim. Pembahasan mengenai energi maupun pembangkit tenaga listrik pada tingkat SMA hanya diberikan secara umum. Sementara perkembangan teknologi EBT yang kian pesat, akan membuatnya semakin sulit untuk dikejar, maka diperlukan pengenalan sejak dini.

Hal ini yang mendorong dosen-dosen Departemen Teknik Elektro untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pada pelajar SMA Negeri 1 Kabupaten Takalar. Karena pelajar SMA merupakan generasi bangsa yang memiliki kewajiban untuk belajar dan turut mengikuti perkembangan teknologi yang kian pesat. sehingga mereka lebih siap untuk melanjutkan pembangunan. Diharapkan melalui PkM ini, pelajar SMA dapat memahami prinsip dasar panel surya sebagai komponen terpenting pada PLTS dan mengetahui komponen-komponen lainnya pembentuk PLTS, serta memahami teknologi PLTS.

2. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan manusia. Seiring perkembangan teknologi yang bertumbuh dengan pesat, kebutuhan energi juga sangat meningkat. Penggunaan energi fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam, telah mendominasi kehidupan manusia, namun menimbulkan permasalahan dalam pemanfaatannya. Karena sifatnya *non-sustainable* (akan habis di masa depan), harganya yang fluktuatif (akan memengaruhi perekonomian) dan tidak ramah lingkungan. Sehingga dibutuhkan sumber energi alternatif yang bersifat *sustainable*, ramah lingkungan dan ekonomis.

Renewable Energy atau Energi terbarukan (EBT) merupakan solusi dalam mengatasi kebutuhan energi dan menutupi kelemahan energi fosil. Hingga tahun 2018, produksi global energi terbarukan

mencapai 6,58 GWh sementara Indonesia memproduksi 40,4 ribu GWh, atau sekitar 0,61% dari produksi global (IRENA, 2020). Indonesia telah memicu pertumbuhan produksi EBT dengan menetapkan target bauran sebesar 23% pada tahun 2025 dan 32% pada tahun 2050. Potensi EBT yang teridentifikasi dan telah dimanfaatkan di Indonesia yaitu energi surya, air, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi.

Energi surya yang merupakan salah satu jenis EBT, memiliki potensi yang sangat besar dan merata di seluruh Indonesia. Hingga saat ini potensi energi surya di Indonesia mencapai 207,8 GWp dengan kapasitas terpasang sebesar 105 MW pada tahun 2020 (BPPT, 2021).

Teknologi energi surya secara luas diklasifikasikan bersifat aktif ataupun pasif, tergantung dari cara teknologi tersebut menangkap, mengubah dan mendistribusikan sinar matahari. Teknik surya aktif termasuk menggunakan panel *photovoltaic* atau pengumpul panas yang menggunakan peralatan elektrikal maupun mekanikal untuk mengubah radiasi matahari menjadi daya keluaran. Sementara teknik surya pasif termasuk diantaranya mengarahkan konstruksi gedung ke arah matahari, memilih material dengan massa thermal yang diinginkan dan merancang ruang dengan sirkulasi udara alami (Rhodes, 2010). Secara garis besar terdapat 3 (tiga) teknologi surya yang menggunakan energi solar yaitu *photovoltaic* (PV), pemanas dan pendingin surya, serta konsentrasi energi surya (Stanojevic, 2021).

2.1 Panel Surya

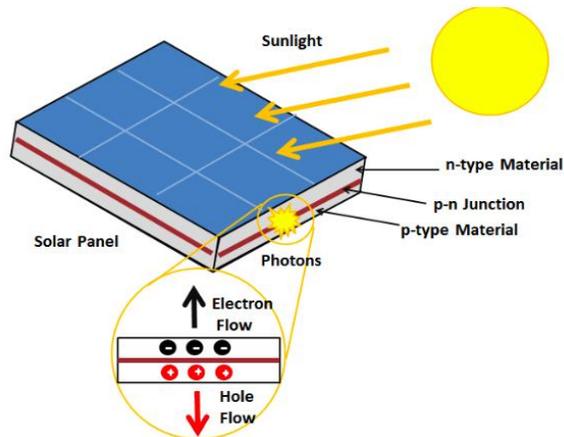
Panel PV, disebut juga panel surya, adalah peralatan yang mampu mengkonversi energi foton dari sinar/cahaya matahari secara langsung menjadi listrik melalui efek *photovoltaic* atau tersusun dari sel-sel surya *photovoltaic* yang dirangkai secara seri dan paralel (Sarah, et.al, 2020). Panel surya merupakan komponen utama dari suatu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Efek fotovoltaiik terjadi pada sel surya. Sel surya ini terdiri dari dua jenis semikonduktor yang berbeda, yaitu tipe-p dan tipe-n, digabungkan bersama untuk membuat sambungan p-n. Dengan menggabungkan kedua jenis semikonduktor ini, medan listrik terbentuk di daerah persimpangan saat elektron bergerak ke sisi p-positif dan *hole* bergerak ke sisi n-negatif. Medan ini menyebabkan partikel bermuatan negatif bergerak ke satu arah dan partikel bermuatan positif ke arah lain (Boyle, 2004).

Cahaya terdiri dari foton, yang merupakan kumpulan kecil radiasi elektromagnetik atau energi. Foton ini dapat diserap oleh sel PV. Ketika cahaya dengan panjang gelombang yang sesuai, mengenai sel-sel ini, energi dari foton ditransfer ke atom bahan semikonduktor di sambungan p-n. Secara khusus, energi ditransfer ke elektron dalam materi. Hal ini menyebabkan elektron melompat ke keadaan energi yang lebih tinggi yang dikenal sebagai pita konduksi. Kemudian meninggalkan "lubang" atau *hole* di pita valensi tempat elektron melompat. Pergerakan elektron sebagai akibat dari energi tambahan menciptakan dua pembawa muatan, pasangan elektron-lubang (Boyle, 2004).

Ketika tidak tereksitasi, elektron menahan bahan semikonduktor bersama-sama dengan membentuk ikatan dengan atom sekitarnya, dengan demikian mereka tidak dapat bergerak. Namun dalam keadaan tereksitasinya di pita konduksi, elektron ini bebas bergerak melalui materi. Karena medan listrik yang ada sebagai akibat dari sambungan p-n, elektron dan lubang bergerak ke arah yang berlawanan seperti yang diharapkan. Alih-alih tertarik ke sisi-p, elektron yang dibebaskan cenderung bergerak ke sisi-n. Gerakan elektron ini menciptakan arus listrik di dalam sel. Begitu

elektron bergerak, ada *hole* yang tersisa. Lubang ini juga bisa bergerak, tetapi berlawanan arah dengan sisi-p (Boyle, 2004). Proses inilah yang menciptakan arus di dalam sel yang diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Efek *Photovoltaic* (Dincer & Bicer, 2018)

Output daya akan tergantung pada jumlah energi yang terjadi pada permukaan sel dan suhu operasi sel PV. Output daya dari satu sel dapat memasok beban kecil seperti kalkulator atau jam tangan, tetapi agar berguna untuk beban yang lebih besar, sel-sel ini harus diatur dalam koneksi seri dan paralel. Modul PV adalah susunan sel PV yang telah diatur sedemikian rupa dalam satu cetakan pemasangan. Oleh karena itu, jenis modul ditentukan oleh sel-sel yang menyusun modul itu sendiri. Ada tiga teknologi sel yang mendominasi seperti diperlihatkan pada Gambar 2 yang diuraikan sebagai berikut: (Al Dulaimi, 2017).

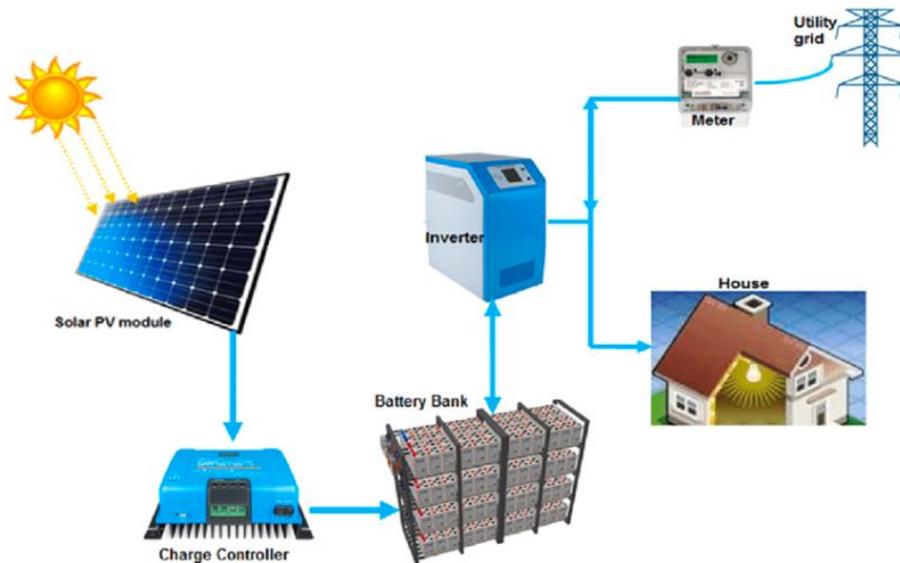
- *Monocrystalline*: Sel ini terbentuk dari kristal tunggal. Metode produksinya sulit dan mahal. Namun memiliki efisiensi yang tinggi (15-20%) dan toleransi panas yang baik.
- *Polycrystalline*: Proses produksi memungkinkan beberapa struktur kristal berkembang di dalam sel. Lebih mudah diimplementasikan dan diproduksi, harganya relatif lebih murah daripada monokristalin namun efisiensinya lebih rendah (13-16%).
- *Thin Film*: Menggunakan lebih sedikit silikon untuk mengembangkan sel (karenanya disebut film tipis) yang memungkinkan biaya produksi lebih murah (permintaan silikon tinggi). Harganya lebih murah tetapi juga memiliki efisiensi yang lebih rendah (4-12%).



Gambar 2. Tipe Modul *Photovoltaic* (Al Dulaimi, 2017)

2.2 Prinsip Dasar PLTS

Sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Surya tersusun atas komponen panel surya, *charger controller*, baterai, inverter, dan *blocking diode*. Ketika panel surya mengkonversi energi foton dari cahaya matahari, maka arus yang dibangkitkan akan memasuki *charger controller*. *Charger controller* berfungsi untuk memonitor, mengontrol, mengatur, mengkonversi secara otomatis dan memproteksi baterai untuk mencegah *overcharge* dan *over discharge*. Baterai merupakan komponen penyimpan energi, yang bertujuan untuk menyimpan energi berlebih dan dibangkitkan dan kemudian penggunaannya saat malam hari atau saat hujan (tidak ada matahari). Bila beban yang disuplai oleh PLTS adalah beban AC, maka akan dihubungkan dengan inverter yang mengubah arus DC menjadi arus AC. *Blocking diode* atau juga dikenal dengan *isolation diode* merupakan dioda konduktivitas satu arah untuk mencegah output baterai mengalir kembali ke modul PV (Huang, et.al, 2017). Gambar 3 memperlihatkan skema PLTS.



Gambar 3. Skema PLTS (Awasthi, et.al, 2020)

2.3 Mitra

Kabupaten Takalar merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang berlokasi ± 40 km dari Kota Makassar. Terdapat beberapa sekolah menengah atas (SMA) dan sekolah menengah kejuruan (SMK) negeri maupun swasta yang tersebar di 10 kecamatan, data Kemendikbud tahun 2021 terdapat 26 SMA (atau sederajat) negeri dan 66 SMA swasta (Kemendikbud, 2021).

SMA Negeri 1 Takalar adalah salah satu sekolah yang berakreditasi A dan telah memiliki pengakuan nasional sebagai sekolah unggulan. SMA Negeri 1 Takalar yang berlokasi di Jalan Poros Pattallassang, Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, dan berjarak 35,1 km dari Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Sekolah ini memiliki ± 1200 siswa yang terdiri dari beragam latarbelakang keluarga dan ± 80 guru yang telah memiliki sertifikasi. Fasilitas sekolah yang ditawarkan adalah 45 ruang kelas, 2 laboratorium, 1 perpustakaan, 2 sanitasi siswa dan akses internet yang mumpuni (Kemendikbud, 2021).

3. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu tahapan pertama melakukan survei awal kepada pelajar untuk mengetahui pemahaman mereka terkait EBT dan PLTS secara khusus, dalam bentuk kuisisioner dan diskusi singkat dengan guru mata pelajaran terkait. Diskusi ini dikhususkan membahas terkait materi EBT, khususnya PLTS, pada mata pelajaran yang telah atau akan dipelajari oleh pelajar. Adapun kuesioner diberikan kepada pelajar sebagai bentuk *pre-test* untuk mengukur tingkat pemahaman mereka.

Tahapan berikutnya adalah pelaksanaan kegiatan sosialisasi, bekerjasama dengan pihak sekolah dalam penyediaan sarana dan prasarana, seperti ruang pertemuan dan proyektor. Kegiatan sosialisasi ini berisi penjelasan mengenai pengenalan panel surya, prinsip dasar PLTS, serta *review* perkembangan teknologi PLTS di dunia saat ini. Selain itu, melalui modul panel surya yang telah dikembangkan, pelajar diberikan penjelasan mengenai komponen-komponen penyusun dan unjuk kerja modul tersebut.

Tahapan sosialisasi akan diikuti oleh survei lanjutan, baik dalam bentuk kuisisioner maupun diskusi mengenai pemahaman pelajar terkait prinsip kerja dan komponen penyusun PLTS skala kecil. Hal ini dimaksudkan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, dengan membandingkan hasil survei sebelum dan setelah kegiatan dilaksanakan.

3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Takalar ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman guru dan siswa terkait EBT dan PLTS secara khusus. Agar tingkat pemahaman terus meningkat maka tim pengabdian dari Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin menyumbangkan 1 unit modul PLTS skala kecil yang dapat menjadi alat bantu pembelajaran siswa. Untuk itu, tim pengabdian juga memberikan pelatihan penggunaan modul PLTS kepada guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar.

3.2 Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat disambut sangat antusias oleh guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar. Hal ini terlihat saat pelaksanaan kegiatan guru dan siswa sangat antusias bertanya dan serius dalam mengikuti sosialisasi dan pelatihan. Terlihat pula keaktifan siswa dalam

mencoba menggunakan modul PLTS yang berhasil dirangkai dan diuji coba oleh siswa, Gambar 4 memperlihatkan rangkaian PLTS yang digunakan pada kegiatan ini dan Gambar 5 menyajikan dokumentasi kegiatan.



Gambar 4. Rangkaian PLTS pada Kegiatan PkM





Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan PkM

3.2.1 Materi Kegiatan

Sosialisasi dilakukan dengan terlebih dahulu membahas prinsip kerja sel surya yang merupakan komponen utama pembentuk PLTS. Setelahnya menjelaskan perbedaan antara sel surya, modul surya, panel surya dan array surya yang disajikan dalam bentuk gambar agar terlihat jelas bahwa sekumpulan sel surya membentuk modul surya, sekumpulan modul surya membentuk panel surya dan sekumpulan panel surya membentuk array surya, dimana output daya yang dihasilkan akan semakin besar. Dijelaskan pula jenis-jenis panel surya yang ada di pasaran dan jenis mana yang cocok untuk Indonesia. Siswa dibekali dengan pengetahuan cara membaca spesifikasi panel surya yang berada pada *name plate* di belakang panel. Setelah diberikan pemahaman mengenai panel surya, prinsip dan komponen penyusun PLTS lainnya juga diperkenalkan, seperti *charge controller*, baterai dan inverter. Ketiga komponen ini diperlihatkan secara langsung dan siswa diajarkan cara pembacaan *display* parameter dari *charge controller*. Jenis-jenis PLTS dan kelebihanannya dijelaskan secara singkat dan hubungannya dengan sistem tenaga listrik.

Selain itu diberikan pula materi mengenai teknologi dan riset terkini mengenai panel surya, serta peluang riset yang bisa dilakukan oleh siswa dikemudian hari. Tak lupa para siswa diberikan motivasi untuk lebih memperdalam ilmu di bidang kimia yang menjadi landasan ilmu di bidang material panel surya.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengenalan panel surya pada pengabdian ini terdiri atas:

- a. Sosialisasi, yang meliputi pemberian materi kepada guru dan siswa di SMA Negeri 1 Takalar dalam bentuk presentasi dari tim pengabdian.
- b. Demo, tim pengabdian melakukan demo perakitan panel surya dihadapan peserta.
- c. *Hands on*, para peserta diberi kesempatan untuk merakit sendiri panel surya dan menguji cobanya dengan menyalakan lampu. Proses berlangsung sangat interaktif dan terlihat peserta sangat antusias mengikuti kegiatan.

- d. Serah terima masing-masing 1 buah panel surya, *charge controller*, baterai dan inverter
- e. Penutupan

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengetahui capaian kegiatan, maka dilakukan pemberian kuesioner kepada peserta pengabdian sebelum dan setelah kegiatan berlangsung. Kuesioner sebelum kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung. Sedangkan kuisisioner setelah kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran dari peserta.

Kuesioner diberikan dalam bentuk pertanyaan mengenai:

- Gambaran umum PLTS
- Prinsip Kerja PLTS
- Komponen Penyusun PLTS
- Kelebihan PLTS
- Teknologi Terkini PLTS
- Pentingnya EBT bagi masyarakat

Dan pilihan jawaban dalam bentuk skala *likert* 1 – 5, dengan 1: tidak paham, 2: kurang paham, 3: cukup paham, 4: paham, dan 5: sangat paham.

4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di SMA Negeri 1 Takalar ini diikuti 25 orang peserta, yang terdiri atas guru dan siswa. Pelaksanaan kegiatan berjalan lancar dan peserta sangat antusias dalam mengikuti semua rangkaian kegiatan.

Kuesioner dilakukan terhadap 16 pelajar kelas 10 yang hadir sebelum dan setelah kegiatan dan pengisian kuesioner pra kegiatan dan pasca kegiatan dilakukan oleh pelajar yang sama. Hasil rekapitulasi kuesioner diberikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Pra Kegiatan

Parameter	Tidak Paham	Kurang Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
Pengetahuan Umum PLTS	0	1	9	6	0
Prinsip Kerja PLTS	0	10	5	1	0
Komponen PLTS	3	6	6	1	0
Kelebihan PLTS	0	6	5	5	0
Teknologi PLTS	0	11	5	0	0
Pentingnya EBT	0	2	11	2	1

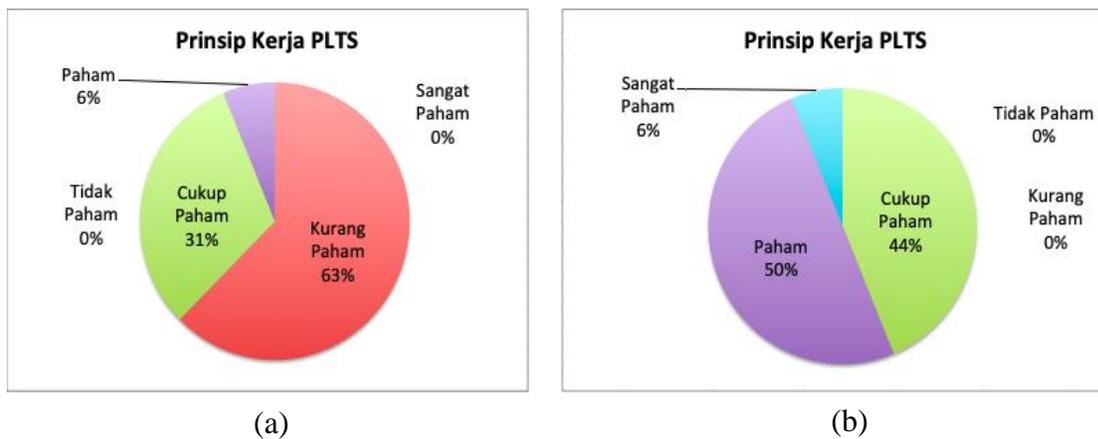
Tabel 2. Hasil Kuesioner Pasca Kegiatan

Parameter	Tidak Paham	Kurang Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham
-----------	-------------	--------------	-------------	-------	--------------

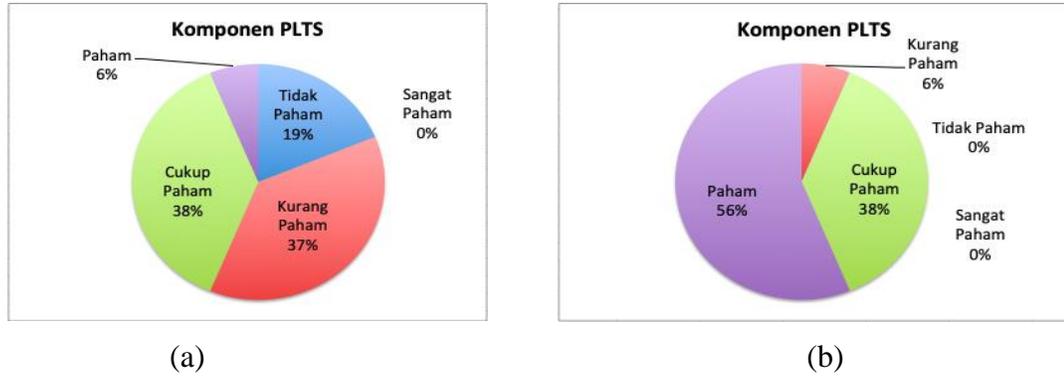
Pengetahuan Umum PLTS	0	0	3	11	2
Prinsip Kerja PLTS	0	0	7	8	1
Komponen PLTS	0	1	6	9	0
Kelebihan PLTS	0	0	4	10	2
Teknologi PLTS	0	0	9	7	0
Pentingnya EBT	0	0	4	11	1

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pemahaman siswa mengenai kelima parameter terkait PLTS sebagian besar berada pada level “Kurang Paham”, sementara parameter pentingnya EBT telah cukup dipahami oleh sebagian besar siswa. Setelah dilakukan sosialisasi baik dalam bentuk pemaparan materi hingga bentuk demo dan *hands on* langsung oleh siswa, pemahaman siswa terlihat meningkat dibandingkan sebelum kegiatan (diperlihatkan pada Tabel 2).

Gambar 6 menyajikan perbandingan pemahaman siswa mengenai parameter prinsip kerja PLTS pra dan pasca kegiatan. Tampak bahwa sebelum kegiatan PkM, sebanyak 63% siswa kurang paham, 13% cukup paham dan hanya 6% yang paham mengenai prinsip kerja PLTS. Setelah kegiatan dilaksanakan, sebanyak 44% siswa cukup paham, 50% paham, 6% sudah sangat paham dan tidak ada lagi yang kurang paham. Terjadi kenaikan 46% siswa yang paham akan mengenai prinsip kerja PLTS.



Gambar 6. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Prinsip Kerja PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan



Gambar 7. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Komponen PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Terhadap parameter Komponen PLTS pada Gambar 7, sebelum kegiatan dilakukan, pemahaman siswa cukup bervariasi dimana 37% besar siswa kurang paham, 38% cukup paham, 19% tidak paham dan hanya 6% yang paham. Setelah kegiatan PkM dilaksanakan, terjadi peningkatan siswa yang paham hingga 56% (naik 50%) dan penurunan siswa yang kurang paham sebesar 6% (turun 31%) dan sudah tidak ada lagi siswa yang tidak paham mengenai komponen pembentuk PLTS.



Gambar 8. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Teknologi PLTS: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Gambar 8 memperlihatkan perbandingan pemahaman siswa terkait teknologi PLTS, dimana hasil pra kegiatan menunjukkan 31% siswa cukup paham dan 69% lainnya kurang paham. Kemudian terjadi pergeseran pemahaman yang cukup signifikan menjadi 56% cukup paham dan 44% lainnya sudah paham mengenai teknologi PLTS.



Gambar 9. Perbandingan Pemahaman Siswa terhadap Pentingnya EBT: (a) Pra Kegiatan; (b) Pasca Kegiatan

Perbandingan pemahaman siswa terhadap pentingnya EBT bagi masyarakat diberikan pada Gambar 9. Dari gambar terlihat bahwa terjadi kenaikan dari hanya 13% siswa yang paham, kemudian setelah dilakukan sosialisasi terjadi kenaikan sebesar 69% (naik 56%) siswa sudah paham terkait hal ini.

Dari analisis kuantitatif yang dilakukan, terlihat bahwa terjadi kenaikan pemahaman siswa terhadap sasaran kegiatan, yaitu pengenalan panel surya (sebagai bagian dari PLTS), prinsip dasar serta komponen pembentuk PLTS, selain itu juga diberikan pengenalan terhadap teknologi terkini PLTS dan kesadaran akan pentingnya EBT terhadap kehidupan.

5. Kesimpulan

Telah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi pengenalan panel surya sebagai salah satu energi terbarukan kepada siswa SMA Negeri 1 Takalar, kemudian dilakukan assesmen terhadap tingkat keberhasilan kegiatan melalui kuesioner pra dan pasca kegiatan, yang berisi parameter terkait PLTS (prinsip kerja, komponen, teknologi, dan sebagainya).

Hasil pengukuran dan analisis yang dilakukan diperoleh tingkat pemahaman siswa di SMA Negeri 1 Takalar tentang panel surya dan pemanfaatannya meningkat sebesar 44 - 56%. Hal ini menunjukkan tingkat keberhasilan kegiatan dan hasil kegiatan telah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

Selain itu, Guru dan siswa sangat antusias saat mendengarkan presentasi sosialisasi tentang teknologi baru dan terbarukan dan saat merakit langsung panel surya. Pihak sekolah sangat mengharapkan kegiatan pengabdian seperti ini dapat rutin dilakukan agar siswa dapat paham dan langsung dapat mempraktekkan teknologi sederhana yang langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, kepada seluruh tim mahasiswa yang tergabung dalam

kelompok riset Elektronika Divais Departemen Teknik Elektro UNHAS dan kepada Mitra Pengabdian, SMA Negeri 1 Takalar.

Daftar Pustaka

- Al Dulaimi, N. H., (2017). *Design of an Off-Grid Solar PV System for a Rural Shelter*, Thesis, German Jordanian University, School of Natural Resources Engineering and Management, Departement of Energy Engineering.
- Awasthi, A., Shukla, A.K., Manohar S.R, M., Dondariya, C., Shukla. K.N., Porwal, D., Richhariya, G., (2020). *Review on Sun Tracking Technology in Solar PV System*, Energy Reports, Vol. 6, pp. 392-405.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), (2021). *Outlook Energi Indonesia 2021: Persepektif Teknologi Energi Indonesia*, Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi BPPT
- Balcioglu, H., El-Shimy, M., Soyer, K., (2017). *Renewable Energy – Background*, Economics of Variable Renewable Sources for Electrical Power Production, Germany: Lambert Academic Publishing.
- Boyle, G., (2004). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, 2nd ed. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dewan Energi Nasional (DEN), (2019). *Indonesia Energy Outlook 2019*, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Dincer, I., Bicer, Y., (2018). *Photonic Energy Production*. Chapter Book in Comprehensive Energy Systems, Vol. 3, pp. 707-754.
- Huang, H., Ding, X., Tong, L., (2017). *Photovoltaic Power Generation System*, Material Science: Material Review 1(1), pp. 1-8.
- International Renewable Energy Agency (IRENA), (2020). *Renewable Energy Statistics 2020*, diakses 25 Februari 2022, www.irena.org.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, (2021). Data SMA Neg Takalar, diakses 25 Februari 2022 <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/D45F9398-9E4C-4E78-BA7C-444D77E9AA0E>.
- Rhodes, CJ., (2010). *Solar Energy: Principles and Possibilities*, Science Progress 93(1), pp. 37-112.
- Sarah, KE., Roland, U., Ephraim, O., (2020). *A Review of Solar Photovoltaic Technologies*, International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), Vol. 9, Issue 07, pp. 741-749. 2020.
- Stanojevic, AB., (2021). *Application of Photovoltaic Technology in the Use of Solar Energy*, Annals of Environmental Science and Toxicology 5(1), pp. 094-098.
- United Nation, (2015). *Paris Agreement*. United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).
- United Nation Development Project (UNDP), (2020). *UNDP and Climate Change, Zero Carbon*. Sustainable Development, United Nation.

Sistem Manajemen Keselamatan dan Keamanan Kerja Produksi Kapal pada Galangan Berskala Mikro di Barombong Kota Makassar

Muhammad Iqbal Nikmatullah*, Zulkifly, Syerly Klara, Baharuddin, Rahimuddin, Andi Haris Muhammad, M. Rusydi Alwi, Surya Haryanto, Andi Husni Sitepu, Haryanti Rivai, Faisal Mahmuddin, Hasnawiyah Hasan, Balqis Shintarahayu
Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
lakibbal@unhas.ac.id*

Abstrak

Paradigma masyarakat tentang penggunaan perlengkapan yang mendukung keselamatan dan keamanan kerja (K3) masih menganggap mengganggu keluwesan dan keleluasaan dalam bekerja. Masyarakat beranggapan bahwa sejak dulu mereka, dan bahkan orang-orang sebelum mereka, mampu bekerja dengan aman dan selamat tanpa menggunakan perlengkapan tersebut. Kegiatan yang dilakukan berupa sosialisasi sistem manajemen K3. Tujuan kegiatan ini untuk memberikan pemahaman terhadap mitigasi resiko pada proses pekerjaan produksi kapal di galangan milik CV. Deka Cipta Sarana. Galangan ini berlokasi di Barombong, Kota Makassar. Selain itu, sosialisasi ini juga memberikan pengenalan peralatan dan perlengkapan K3, serta pemahaman cara penggunaannya dengan optimal. Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan 15 orang pekerja di lokasi galangan. Berdasarkan hasil analisis data kuesioner yang dibagikan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan, diketahui bahwa terjadi peningkatan kesadaran pekerja dalam penerapan sistem manajemen keselamatan dan keamanan kerja. Pemahaman terhadap mitigasi resiko proses pekerjaan produksi kapal meningkat dari 33% menjadi 60% dan pemahaman penggunaan peralatan dan perlengkapan keselamatan dan keamanan kerja meningkat dari 27% menjadi 67%. Secara keseluruhan kegiatan ini berlangsung dengan baik, namun masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti masih kurangnya peserta sosialisasi dan minimnya peralatan K3 yang tersedia untuk disimulasikan.

Kata Kunci: Sistem Manajemen; Keselamatan dan Keamanan Kerja (K3); Produksi Kapal; Galangan Berskala Mikro; Barombong.

Abstract

The community paradigm regarding the use of equipment that supports occupational health and safety (OHS) is still considered to interfere with flexibility in working. People have always assumed that they, and even those before them, were able to work safety and safely without the use of such equipments. Activities carried out in the form of socialization of the OHS management system. The purpose of this activity is to provide an understanding of risk mitigation in the ship production work process at CV. Deka Cipta Sarana shipyard. This shipyard is located in Barombong, Makassar. In addition, this socialization also provides an introduction to OHS equipments, as well as an understanding of how to use them optimally. This activity was attended by 15 workers in the shipyard. Based on the results of the analysis of the questionnaire data distributed before and after the socialization, it was found that there was an increase in worker awareness in the application of the OHS management system. Understanding of risk mitigation of ship production work increased from 33% to 60% and understanding of the use of OHS equipments increased from 27% to 67%. Overall, this activity went well, but there are still some things that need to be improved, such as the lack of socialization participants and the lack of OHS equipments available for simulation.

Keywords: Management System; Occupational Health and Safety (OHS); Ship Production; Micro Shipyard; Barombong.

1. Pendahuluan

Kelurahan Barombong yang terletak di Barat Daya Makassar (Gambar 1) merupakan bagian dari Kecamatan Tamalate, Kota Makassar. Daerah Barombong dikenal dengan wisata pantainya (Asmulyani, dkk., 2020). Secara geografis, luas lahan Kelurahan Barombong sebesar 7,34 km²,

dan secara administrasi berbatasan dengan Kelurahan Tanjung Merdeka di sebelah utara, Desa Parabba di sebelah selatan, sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Bilaji dan Selat Makassar di sebelah barat (Tappu, 2018). Kelurahan Barombong adalah Kelurahan Swasembada yang terdiri dari 12 RW dan 54 RT. Jarak dari Kelurahan Barombong ke Ibu kota Kecamatan berkisar 7 km (Roswiyanti, et al., 2022). Jumlah penduduk di wilayah ini sekitar 13.363 jiwa yang terdiri atas 7.491 pria dan 5.879 wanita (BPS Makassar, 2019). Kelurahan Barombong merupakan salah satu dari 11 kelurahan di kecamatan Tamalate, Kota Makassar (Fajriani, 2020).



Gambar 1. Lokasi Kelurahan Barombong Kecamatan Makassar

1.1 Permasalahan Mitra

Masalah-masalah terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam proses produksi kapal di galangan mitra antara lain kurangnya pemahaman pekerja terkait proses produksi kapal, hal ini dapat berakibat terjadinya kesalahan dalam tahap konstruksi yang bisa berakibat fatal, baik bagi pekerja maupun bagi kapal; kearifan lokal warga sekitar yang bekerja tidak dengan standar K3; pekerja pada galangan kapal mitra belum mengenali peralatan dan perlengkapan K3; pekerja belum memahami cara penggunaan dari peralatan dan perlengkapan K3; serta pekerja belum mengenali langkah-langkah yang harus dilakukan ketika terjadi musibah pada saat bekerja.

1.2 Tujuan

Tujuan kegiatan ini untuk memberikan pemahaman terhadap mitigasi resiko pada proses pekerjaan produksi kapal di galangan kapal berskala mikro milik CV. Deka Cipta Sarana yang berlokasi di Kelurahan Barombong Kota Makassar.

1.3 Solusi

Menyimak pada permasalahan yang ada di galangan berskala mikro tersebut, dan keinginan mereka untuk menjalin kerja sama sebagai bentuk keterlibatan perguruan tinggi dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masyarakat maka solusi yang ditawarkan berupa teori dasar tentang proses produksi kapal, teori dasar K3, pengenalan peralatan dan perlengkapan penunjang K3, pelatihan penggunaan peralatan dan perlengkapan K3, serta pengenalan mitigasi resiko K3.

2. Latar Belakang

Di industri perkapalan, apalagi yang berskala mikro, masih umum terlihat pekerja yang mengabaikan dan bahkan tidak mengetahui sistem manajemen keselamatan dan keamanan kerja (Rusmilyansari, dkk., 2017). Kondisi ini juga dialami pada galangan kapal mitra di wilayah Barombong Kabupaten Gowa. Masih banyak pekerja yang tidak menerapkan sistem manajemen K3 dalam proses produksi kapal. Kebiasaan abai dan lalai ini menjadi sumber utama tingginya angka kecelakaan dalam proses produksi di industri, bahkan belum ada perusahaan baik kecil maupun besar yang bebas dari kecelakaan (Muthalib, 2018).

Pemahaman pekerja yang terlibat dalam proses produksi terhadap mitigasi resiko sangat perlu untuk meminimalisir timbulnya kerugian baik ril maupun materil (Munang, dkk., 2017; Rahmawati, dkk., 2019). Industri galangan kapal sangat beresiko terjadi kecelakaan kerja (Zulkifli, dkk., 2020), mengingat peralatan dan material yang digunakan dalam proses produksi yang relatif berbahaya, baik material yang berbobot berat maupun bahan yang beracun (Romadhoni, 2021).

Penerapan K3 menjadi tanggung jawab semua pihak yang terlibat dalam suatu kegiatan produksi di galangan kapal, berdasarkan ilmu pengetahuan dan pemikiran yang mendalam dengan tujuan melindungi tenaga kerja dan lingkungan sekitar (Anas, 2021). Hal ini sejalan dengan yang tercantum dalam Undang-Undang bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas Nasional (Undang-Undang Republik Indonesia, 1970).

Salah satu komponen penting dalam sistem manajemen K3 adalah mitigasi, yaitu upaya untuk meminimalisir resiko yang terjadi jika terjadi kecelakaan (Karamma, dkk., 2021). Pemahaman yang baik tentang mitigasi serta penerapan sistem manajemen K3 yang sesuai dalam proses produksi dapat menghindarkan terjadinya resiko yang lebih besar (Rahim, 2018).

3. Metode

Langkah awal yang dilakukan pada kegiatan ini berupa survei ke lokasi, ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik lingkungan serta kearifan lokal warga sekitar terkait Keselamatan dan Keamanan Kerja seperti yang terlihat pada Gambar 2. Dalam proses survei, dilakukan juga proses wawancara dengan beberapa karyawan untuk mengetahui pemahaman mereka terhadap

K3. Setelah informasi yang diperoleh cukup, dilanjutkan dengan persiapan materi penyuluhan untuk memudahkan penyampaian pada saat pelaksanaan kegiatan. Materi ini akan digandakan dan dibagikan kepada peserta penyuluhan agar informasi dapat diterima lebih awal sehingga kegiatan penyuluhan dapat berjalan lancar.



Gambar 2. Salah Satu Kegiatan yang Sedang Berlangsung pada saat Kunjungan Awal

Materi yang diberikan pada saat kegiatan sosialisasi sistem manajemen K3 terdiri dari 4 komponen utama, yaitu pengenalan standar K3 (meliputi Alat Pelindung Diri/APD, papan informasi atau rambu-rambu dan poster/banner media informasi K3), langkah mitigasi (mencakup antisipasi, identifikasi, evaluasi, kontrol dan monitoring serta pengelolaan resiko), fungsi peralatan K3 (alat pelindung: kepala, mata, wajah dan paru-paru, badan, tangan, kaki dan telinga) serta penggunaan peralatan K3 yang dilakukan dalam bentuk demonstrasi penggunaan alat.

Pada hari H kegiatan penyuluhan, dilakukan pemberian materi seperti pada Gambar 3 tentang penggunaan alat dan perlengkapan K3 yang telah disiapkan sebelumnya. Pada saat kegiatan, peserta diharapkan aktif memberikan umpan balik agar proses transfer ilmu dapat berjalan semaksimal mungkin. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penyampaian materi dan pemahaman peserta pada kegiatan penyuluhan.



Gambar 3. Persiapan Pelaksanaan Kegiatan, Beberapa Pekerja Masih Tampak Mengisi Form Kuesioner yang Sudah Dibagikan

Setelah kegiatan selesai, diharapkan pihak pengelola galangan dapat menyediakan perlengkapan K3 yang memenuhi standar, agar keseleamatan dan keamanan karyawan dapat terjaga selama proses produksi kapal dan tentunya akan memberikan dampak terhadap peningkatan kualitas hasil pekerjaan.

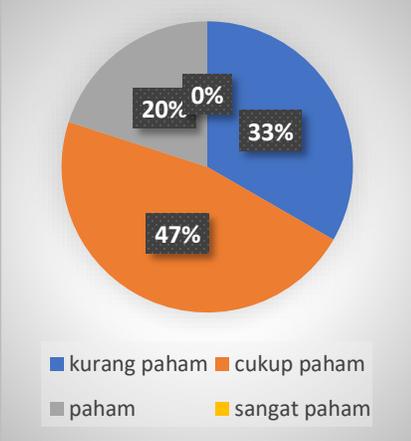
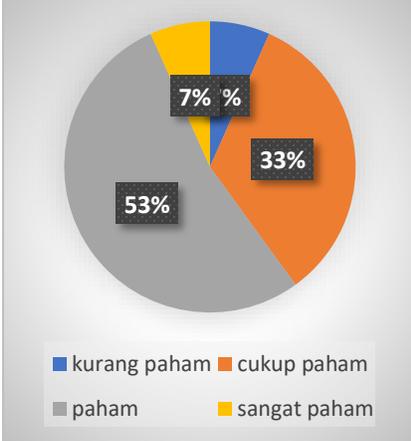
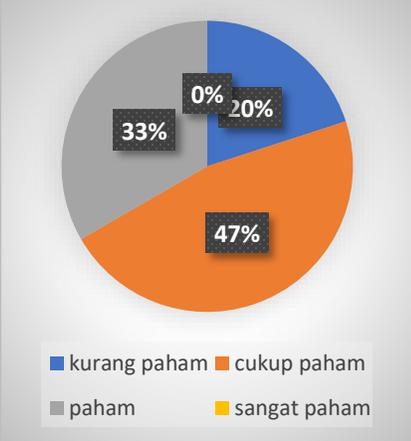
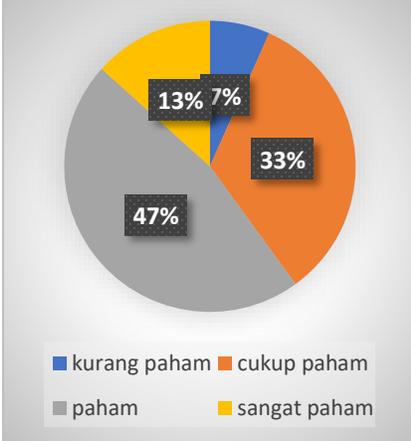
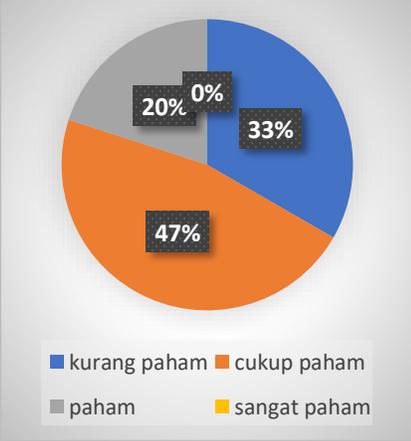
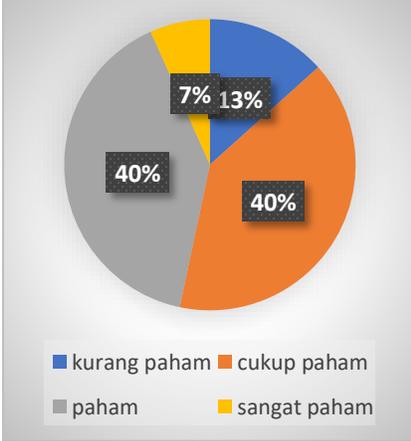
4. Hasil dan Diskusi

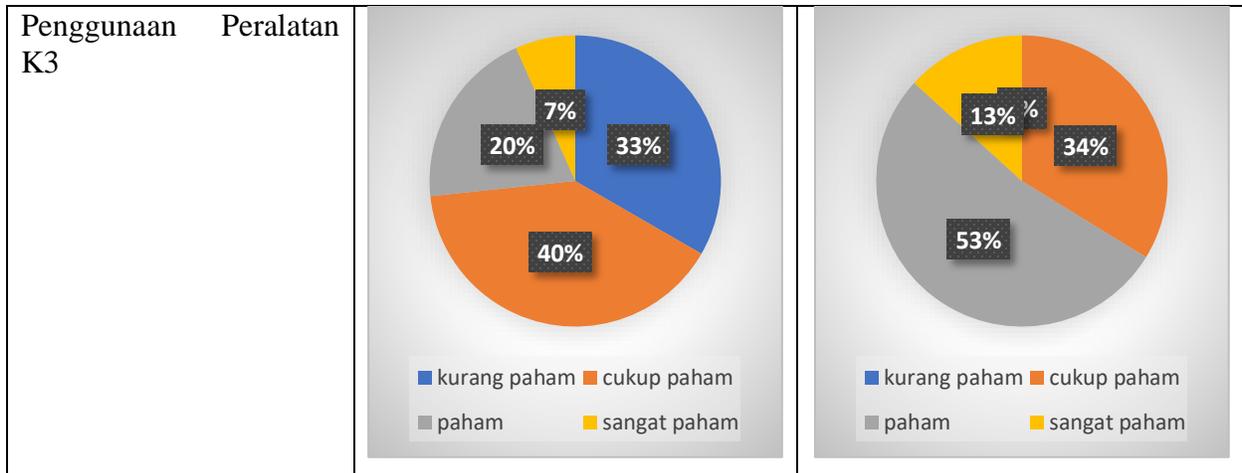
Setelah kegiatan selesai dilaksanakan, dilakukan evaluasi terhadap para pekerja melalui pembagian kuesioner yang sama pada saat awal pelaksanaan kegiatan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif pemberian materi yang mampu diterima oleh para pekerja. Hasil dari pengisian kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan berlangsung menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap sistem manajemen keselamatan dan keamanan kerja yang seharusnya diterapkan pada saat proses produksi kapal di galangan. Rangkuman hasil kuesioner sebelum dan sesudah kegiatan disajikan pada Tabel 1. Rentang usia peserta sosialisasi antara 23 – 52 tahun dengan pendidikan terakhir SMA/ sederajat 7 orang (umumnya berusia dibawah 30 tahun), SMP/ sederajat 5 orang dan 2 pekerja lainnya mengaku hanya lulusan SD/ sederajat.

Berdasarkan diagram yang terdapat pada Tabel 1, terlihat bahwa secara umum terdapat peningkatan pemahaman para pekerja di galangan mitra terkait sistem manajemen keselamatan dan keamanan kerja. Hal ini ditunjukkan dengan semakin banyak isian kuesioner yang menunjukkan pilihan paham dan sangat paham pada keempat komponen utama yang ditanyakan jika dibandingkan antara sesudah kegiatan dan sebelum kegiatan berlangsung.

Dari 4 komponen kuesioner yang diberikan sebelum sosialisasi, 33% pekerja sudah paham pada komponen langkah mitigasi, sedangkan pada ketiga komponen lainnya masih sekitar 20% pekerja yang paham, serta hanya komponen penggunaan peralatan K3 yang diperoleh jawaban sangat paham sebesar 7%. Hal ini menunjukkan bahwa pada dasarnya beberapa pekerja di galangan mitra sudah mengetahui langkah antisipasi, identifikasi, evaluasi, kontrol dan monitoring serta pengelolaan resiko kecelakaan kerja pada saat proses produksi kapal.

Tabel 1. Tingkat Pemahaman Pekerja terhadap K3

Komponen	Sebelum	Setelah
Standar K3	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>
Langkah Mitigasi	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>
Fungsi Peralatan K3	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>	 <p>Legend: kurang paham (blue), cukup paham (orange), paham (grey), sangat paham (yellow)</p>



Dari Tabel 1 di atas, terlihat bahwa keempat komponen sosialisasi sistem manajemen K3 yang telah dilakukan memberikan peningkatan pemahaman yang baik. Peningkatan paling signifikan terlihat pada komponen keempat, setelah pelaksanaan kegiatan, tersisa 34% pekerja yang masih kaku (cukup paham) dalam penggunaan peralatan K3. Dari hasil pengamatan pada saat demonstrasi, diketahui bahwa hal ini disebabkan oleh umur pekerja yang bersangkutan sudah relatif tua sehingga masih terdapat kekeliruan pada saat memasang APD.

5. Kesimpulan

Pemahaman pekerja galangan mitra meningkat cukup signifikan setelah kegiatan berlangsung. Pada komponen standar K3 terjadi peningkatan tingkat pemahaman sebesar 40%. Untuk Langkah mitigasi resiko meningkat sejauh 27%. Hal yang sama juga terlihat untuk dua kategori berikutnya, yaitu meningkat 27% pada pengetahuan tentang fungsi peralatan K3 serta 39% pada penggunaan peralatan K3. Diharapkan setelah kegiatan ini, pekerja galangan pada mitra dapat terus mengaplikasikan sistem manajemen keselamatan dan kemaan kerja selama proses produksi kapal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS tahun 2022.

Daftar Pustaka

- Anas, A., Ramli, M., Purwanto, Ilyas, A., Tui, R., Amalia, R., & Arjan, A., (2021). Inisiasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Pertambangan Material Konstruksi Di PT Harfia Graha Perkasa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 137-150. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i2.195.
- Asmulyani, A., Amalia, A., Mutmainnah., (2020). Penataan Permukiman Nelayan Berbasis Ekokultur di Kelurahan Barombong Kota Makassar [Ecoculture Development of A Fishermen Settlement In Barombong Village, Makassar]. *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*. 4. 186. 10.19166/jspc.v4i2.2419.
- BPS Kota Makassar, (2019). *Kecamatan Tamalate dalam Angka 2019*.

- Fajriani, N., (2020). Profil Kelurahan Barombong Kota Makassar. Terdapat pada laman <https://tribuntimurwiki.tribunnews.com/2020/01/21/profil-kelurahan-barombong-kota-makassar>. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2022.
- Karamma, R., Pallu, M., Thaha, M., Maricar, F., Lopa, R., Hatta, M., Manda, S., Mustari, A., Bakri, B., Maricar, F., & Puspita, A., (2021). Penyuluhan Mitigasi Bencana pada Kawasan Sempadan Pantai Galesong Utara Kabupaten Takalar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 252-260. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i2.215.
- Munang, A., Faisal, Mansur, A., (2017). *Evaluasi dan Perencanaan Mitigasi Resiko Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Semarang -Bojonegoro*. 22. 1-10.
- Muthalib, I., (2018). Sosialisasi Budaya K3 (Kesehatan Keselamatan Kerja) untuk Usia Dini di Tingkat Sekolah Dasar IKIP 2 Kota Makassar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 17-22. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.22.
- Rahim, I., (2018). Sosialisasi Keselamatan Kerja dan Mitigasi Bencana Pada Tempat Pengolahan Akhir Sampah (TPAS) Tamangapa, Kota Makassar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 11-16. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.23.
- Rahmawati, R., Juwaedah, A., Setiawati, T., (2019). *Pelaksanaan Keamanan, Keselamatan, dan Keamanan Kerja (K3) di Katering Service Kota Bandung*. Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner. 8. 10.17509/boga.v8i2.21961.
- Roswiyanti, Ummung, A., Massiseng, A., (2022). Analysis of income level and welfare of fishing gear fishers in Barombong Village, Makassar City South Sulawesi Province. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. 6. 39. 10.29239/j.akuatikisile.6.1.39-45.
- Romadhoni, (2021). *Perencanaan dan Produksi Kapal Penangkap Ikan Fiberglass Reinforced Plastic*. 10.31237/osf.io/suwbf.
- Rusmilyansari, Iriansyah, Aminah, S., (2017). *Pembangunan Kapal Perikanan di Galangan Kapal Tradisional Kalimantan Selatan*. Fish Scientiae. 4. 95. 10.20527/fs.v4i8.1122.
- Tappu, A. T., (2018). *Analisis Pengaruh Transformasi Spasial terhadap Pemanfaatan Lahan Pertanian di Kawasan Pesisir Peri Urban Kota Makassar (Studi Kasus Kelurahan Barombong)*. UIN Alauddin Makassar.
- Undang-Undang Republik Indonesia, (1970). Keselamatan Kerja.
- Zulkifli, Alwi, M., Sitepu, G., Muhammad, A., Baharuddin, B., Sitepu, A., Nikmatullah, M., Bochary, L., Idrus, M., (2020). Pelatihan Reparasi Perahu Fiberglass bagi Nelayan Kabupaten Takalar. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 3(2), 42-48. Terdapat pada laman https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v3i2.135.

Perencanaan Desa Wisata Berbasis Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di Desa Sering Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng

Samsuddin Amin*, Nurmaida Amri, Idawarni, M. Yahya, Edward Syarif, Nurul Nadjmi
Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin
Email: samsuddin@unhas.ac.id*

Abstrak

Desa Wisata merupakan salah satu alternatif upaya pemberdayaan melalui pelibatan masyarakat di dalam pengelolaan potensi wisata yang ada di desa. Ukuran keberhasilan program Desa Wisata dapat dilihat pada grafik pertumbuhan ekonomi masyarakat yang ada di desa sebagai implikasi dari penerapan program pelibatan masyarakat berbasis pemberdayaan. Komitmen para pemangku kepentingan dalam implementasi program Desa Wisata juga menjadi kunci keberhasilan. Pemerintah desa, pengusaha lokal, dan masyarakat desa termasuk tokoh pemuda, dan alim ulama merupakan kata kunci dalam menggantung cita-cita tinggi terhadap keberhasilan implementasi program-program pemberdayaan masyarakat di Desa Wisata. Desa Sering Kecamatan Donri-donri Kabupaten Soppeng secara topografis memiliki bentang alam yang sangat kompetitif untuk dikembangkan menjadi Desa Wisata berbasis panorama alam. Permasalahan utama yang ada di desa ini adalah infrastruktur jalan yang belum memadai dalam mengakses spot potensial kepariwisataan, terbatasnya prasarana dan sarana pendukung seperti *homestay* serta sarana pendukung lainnya. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah mengeksplorasi potensi kepariwisataan khususnya yang terkait dengan potensi panorama alam untuk kemudian diterjemahkan menjadi *spot* wisata yang diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan ekonomi masyarakat berbasis program-program pemberdayaan. Metode pelaksanaan kegiatan yang dirumuskan oleh Tim Pengabdian Masyarakat Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dimulai dari kegiatan observasi lapangan yang diikuti dengan kegiatan analisis potensi dan masalah yang ada terkait rencana pengembangan Desa Wisata di lokasi pengabdian. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan antusiasme, serta tingkat pemahaman dan penerimaan yang signifikan terkait dengan desain *spot* pariwisata berbasis panorama alam di lokasi pengabdian dengan angka signifikansi sebesar 67% dari 30% sebelum kegiatan menjadi 97% setelah pelaksanaan kegiatan.

Kata Kunci: Desa Wisata; Pemberdayaan; Ekonomi; Pengabdian kepada Masyarakat; Desa Sering.

Abstract

Tourism Village is one of the alternative empowerment efforts through community involvement in the management of tourism potential in the village. The measure of the success of the Tourism Village program can be seen in the graph of the economic growth of the community in the village as an implication of the implementation of an empowerment-based community involvement program. The commitment of stakeholders in implementing the Tourism Village program is also the key to success. The village government, local entrepreneurs, and village communities including youth leaders, and ulama are the key words in hanging high ideals for the successful implementation of community empowerment programs in Tourism Villages. Sering Village, Donri-donri District, Soppeng Regency, topographically has a very competitive landscape to be developed into a tourism village based on natural panoramas. The main problems in this village are inadequate road infrastructure in accessing potential tourism spots, limited infrastructure and supporting facilities such as home stays and other supporting facilities. The purpose of this community service activity is to explore the potential of tourism, especially those related to the potential for natural panoramas to then be translated into tourist spots which are expected to contribute to improving the community's economy based on empowerment programs. The method of implementing the activities formulated by the Community Service Team of the Department of Architecture, Faculty of Engineering, Hasanuddin University, started from field observations followed by analysis of potential and existing problems related to the tourism village development plan at the service location. The results of the implementation of the activity showed enthusiasm, as well as a significant level of understanding and acceptance related to the design of tourism spots based on natural panoramas at the service location with a significance number of 67% from 30% before the activity to 97% after the activity.

Keywords: Tourism Village; Empowerment; Economy; Community Service; Sering Village.

1. Pendahuluan

Pariwisata sebagai penggerak sektor ekonomi dapat menjadi solusi bagi pemerintah dalam meningkatkan pembangunan ekonomi. Sektor pariwisata tidak hanya menyentuh kelompok-kelompok ekonomi tertentu tetapi dapat menjangkau kalangan bawah. Masyarakat di sekitar obyek-obyek wisata dapat mendirikan berbagai kegiatan ekonomi misalnya tempat penginapan, layanan jasa (transportasi, informasi), warung dan lain-lain. Kegiatan-kegiatan ini dapat menambah pendapatan masyarakat dan menekannya tingkat pengangguran. Pengembangan kepariwisataan dapat membawa banyak manfaat dan keuntungan. Pembangunan kepariwisataan diarahkan pada peningkatan pariwisata menjadi sektor andalan yang mampu menyaingi kegiatan ekonomi lainnya, termasuk kegiatan sektor lain yang terkait. Upaya pengembangan dan pendayagunaan berbagai potensi kepariwisataan nasional untuk meningkatkan lapangan kerja, pendapatan masyarakat, pendapatan daerah dan pendapatan negara serta penerimaan devisa. Mengingat luasnya kegiatan yang harus dilakukan untuk mengembangkan kepariwisataan, maka perlu dukungan dan peran serta yang aktif dari masyarakat. Desa wisata merupakan salah satu objek wisata yang sedang berkembang pada sektor pariwisata. Desa wisata biasanya dikembangkan pada kawasan pedesaan yang di dalamnya masih memiliki karakteristik khusus. Karakteristik yang dimiliki pada desa wisata adalah sumber daya alam yang masih asli, keunikan desa, tradisi dan budaya masyarakat lokal. Berbagai karakteristik tersebut menjadi identitas suatu desa wisata yang memiliki kegiatan wisata minat khusus. Selain itu, desa wisata secara tidak langsung dapat mendorong masyarakat lokal untuk menjaga dan melestarikan alam serta kebudayaan yang telah dimiliki desa tersebut. Masyarakat lokal pada pengembangan desa wisata memiliki peranan yang cukup besar, dimana masyarakat yang mengoperasikan dan mengontrol berjalannya pengembangan desa wisata baik dari penentuan produk hingga manfaat yang diterimanya. Manfaat yang diterima oleh masyarakat lokal adalah mendorong kesejahteraan perekonomian masyarakat dengan menjaga dan melestarikan nilai-nilai budaya dan alam sehingga mampu menyerap tenaga masyarakat lokal, menciptakan wirausaha, dan menciptakan kegiatan positif di bidang pertanian (Masitah, 2019).

Hal yang harus menjadi perhatian dalam pengembangan desa wisata yakni bagaimana masyarakat bisa didorong dan dikembangkan secara berkesinambungan, sehingga potensi yang dimiliki desa dan masyarakat dapat dikembangkan secara optimal. Melalui penggalan potensi desa dan masyarakat secara berkesinambungan maka pengembangan desa wisata dapat berdampak maksimal bagi kesejahteraan petani dan masyarakat desa. Dengan demikian, perkembangan suatu kawasan wisata tidak lepas dari pengembangan dan penggalan potensi-potensi wisata itu sendiri mulai dari dilevel daerah atau yang paling rendah (Trisnawati, et al., 2018).

Selain aspek pemberdayaan sektor ekonomi, konten lokal menjadi sesuatu yang dapat dijadikan modal dalam mengembangkan Desa Wisata yang berkarakter. Hal ini sejalan dengan pandangan yang dikemukakan oleh Komariah dkk., (Komariah et al., 2018) yang menjelaskan bahwa untuk menjaga kelestarian nilai kearifan lokal di kawasan wisata, harus melibatkan peran serta masyarakat melalui kegiatan pariwisata yang berbasis masyarakat. Hal ini bisa dilakukan dengan cara membangun kelompok masyarakat yang aktif dan peduli terhadap kegiatan pelestarian kawasan wisata. Keterlibatan masyarakat dalam kelompok ini sebagai wujud konkret tindakan masyarakat yang peduli terhadap kawasan wisata sekaligus potensi sumber daya alam lainnya. Melalui sebuah komunitas pemeliharaan kelestarian alam bisa diwujudkan. Wujud kearifan lokal ada di dalam kehidupan masyarakat yang mengenal dengan baik lingkungannya, masyarakat hidup berdampingan dengan alam secara harmonis, memahami cara memanfaatkan sumber daya alam

secara arif dan bijaksana. Kearifan lokal dalam wujud pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan merupakan wujud konservasi masyarakat. Hal ini menjadi modal awal yang besar di dalam membangun sebuah desa wisata. Modal utama pengembangan desa wisata adalah terdapatnya penerimaan dan komitmen dari masyarakat setempat pada kegiatan pariwisata. Hal ini berarti terdapat sikap keterbukaan dan penerimaan masyarakat terhadap aktivitas pariwisata. Dalam aktivitas pariwisata akan terjadi komunikasi dan interaksi antara masyarakat setempat dengan wisatawan. Hal tersebut membuat masyarakat setempat harus sudah siap menerima perubahan sosial yang akan terjadi dengan tetap dalam koridor sosial budaya lokal. Untuk membangun masyarakat memiliki sikap terbuka terhadap pariwisata, perlu adanya motivasi yang kuat dari masyarakat setempat. Dalam hal ini masyarakat harus memiliki motivasi dalam menjaga karakter dari lingkungan fisik alam pedesaan, sosial, dan budaya yang berkembang pada masyarakat. Motivasi masyarakat merupakan faktor yang mendasar dalam menjaga kelestarian lingkungan dan budaya. Apabila motivasi melestarikan itu tidak berkembang maka keunikan dari lingkungan sosial dan budaya akan hilang. Apabila hal itu terjadi, para wisatawan tidak akan tertarik lagi untuk berkunjung sehingga kegiatan pariwisata tidak dapat berlangsung kembali.

Permasalahan terkait pengembangan Desa Wisata di lokasi pengabdian terletak pada keterbatasan infrastruktur jalan untuk mengakses *spot* lokasi strategis yang memiliki bentang alam perbukitan dengan pemandangan dan panorama yang eksotis. Selain itu, *spot* lokasi pengabdian juga memiliki keterbatasan dari aspek ketersediaan prasarana dan sarana penunjang kepariwisataan yang memungkinkan pengembangan Desa Wisata berbasis pemberdayaan.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka tujuan pengabdian masyarakat ini adalah membuat desain tempat wisata yang dapat mendukung upaya pemberdayaan ekonomi masyarakat dengan memilih *spot* lokasi yang memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan dengan *spot* lokasi yang lain.

2. Latar Belakang Teori/Teknologi

Maslow (1943) membagi kebutuhan manusia menjadi lima tingkatan berdasarkan skala prioritas pemenuhannya. Tingkatan pertama berupa kebutuhan paling mendasar yakni kebutuhan untuk bertahan hidup meliputi makanan, minuman, udara, dan sebagainya. Tingkatan kedua yaitu kebutuhan akan perlindungan terhadap bahaya meliputi rasa lepas dari bahaya fisik, stabilitas, ketergantungan, perlindungan dan kebebasan dari daya-daya mengancam seperti perang, terorisme, penyakit, takut, cemas, bahaya, kerusakan dan bencana dunia. Tingkatan ketiga adalah kebutuhan akan rasa kasih sayang sesama. Kebutuhan ini meliputi desakan untuk berteman, hasrat memiliki pasangan dan keturunan, kebutuhan untuk dekat pada keluarga dan kebutuhan untuk berinteraksi secara sosial dengan lingkungan dan dalam organisasi. Tingkatan keempat adalah kebutuhan akan penghargaan. Maslow menemukan bahwa setiap orang yang memiliki dua kategori tentang kebutuhan penghargaan, yaitu kebutuhan yang lebih rendah dan lebih tinggi. Kebutuhan yang rendah adalah kebutuhan untuk menghormati orang lain, kebutuhan akan status, ketenaran, kemuliaan, pengakuan, perhatian, reputasi, apresiasi, martabat, bahkan dominasi. Kebutuhan yang tinggi adalah kebutuhan akan harga diri termasuk perasaan, keyakinan, kompetensi, prestasi, penguasaan, kemandirian dan kebebasan. Sekali manusia mampu memenuhi kebutuhan untuk dihargai, mereka sudah siap untuk memasuki gerbang aktualisasi diri, kebutuhan paling tinggi. Tingkatan kelima yaitu kebutuhan akan aktualisasi diri. Kebutuhan aktualisasi diri adalah kebutuhan yang tidak melibatkan keseimbangan, tapi melibatkan hasrat yang terus menerus untuk memenuhi potensi. Maslow (1943) melukiskan kebutuhan ini sebagai hasrat untuk makin

dibuat menjadi diri sepenuh kemampuannya sendiri, dibuat menjadi apa saja menurut kemampuannya sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Teori Kebutuhan Manusia (Maslow, 1943)

Berdasarkan gambar rumusan teori kebutuhan tersebut di atas, maka kebutuhan akan berekreasi termasuk mengunjungi desa wisata merupakan kebutuhan pada tingkatan kelima berdasarkan pembagian kebutuhan yang tersaji pada Gambar 1.

Pendapat ilmiah yang lain terkait dengan kepariwisataan, desa wisata, dan pemberdayaan secara berturut-turut dikemukakan oleh Santoso S. Dkk. (2020) yang mengemukakan bahwa Pariwisata merupakan sektor yang penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Peningkatan devisa dari wisatawan mancanegara, penyerapan lapangan kerja baik formal maupun informal, perdagangan, dan jasa dapat menggerakkan dan meningkatkan perekonomian terutama di sekitar desa tujuan wisata. Industri pariwisata Indonesia menyumbang 5,7% dari *Gross Domestic Product* dan menyerap 9,7% dari total lapangan kerja pada tahun 2019 (WTTC, 2020). Pendapat lain dikemukakan oleh Friedman, C. (2020) yang mengemukakan bahwa pariwisata merupakan salah satu industri unggulan yang berekspansi dan mengalami diversifikasi berkelanjutan. Saat ini, Indonesia telah mendapat pengakuan dari WTC (*World Trade Center*) dengan dikeluarkannya *WTTC Safe Travels Stamp for Safety Protocols* untuk Indonesia pada 24 Juli 2020 (WTTC, 2020). Hal ini menjadi potensi dan kesempatan besar bagi Indonesia untuk menarik wisatawan, baik dalam maupun luar negeri agar berkunjung ke Indonesia. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah mengembangkan desa wisata di Indonesia yang potensial secara budaya, alam, maupun pengembangan sumber daya manusianya. Cahyana (2019) mengemukakan bahwa pariwisata memiliki beragam jenis yang tersedia di dalamnya, mulai dari pariwisata yang memerlukan kuantitas besar sampai kuantitas kecil (Raya Cahyana & Nugroho, 2019). Tentu saja, disamping memerlukan kuantitas sebagai daya dukung, pariwisata juga harus ditunjang dengan kualitas wisatawan yang saling menguntungkan. Tren pariwisata milenial ternyata lebih akrab ke bagian kuantitas besar tetapi menghasilkan wisatawan yang kualitas rendah. Sayangnya, sampai saat ini praktik tersebut masih terus digencarkan oleh pemerintah pusat. Menurut Sudana (2017) Para ahli sudah memperkirakan bahwa pariwisata yang lebih mementingkan kuantitas di masa mendatang akan merugikan lingkungan seperti pencemaran, kerusakan ekosistem yang ada serta pembangunan yang sangat banyak untuk menunjang praktik pariwisata massal. Lebih lanjut Sudana (2017) mengemukakan bahwa target yang disiapkan pemerintah pusat sebesar 20 juta wisatawan yang datang ke Indonesia. Tentunya dalam hal ini, Pulau Bali akan berdampak akan target yang dicanangkan pemerintah tersebut. Ini mampu membuat kapasitas atau daya dukung akan semakin membesar lalu terjadi kebocoran atau yang sering disebut *carrying capacity*.

Desa wisata merupakan pengembangan suatu wilayah desa yang pada dasarnya tidak mengubah apa yang sudah ada akan tetapi lebih cenderung kepada pengembangan potensi desa yang ada dengan melakukan pemanfaatan kemampuan unsur- unsur yang ada di dalam desa yang berfungsi sebagai atribut produk wisata dalam skala yang kecil menjadi rangkaian aktivitas atau kegiatan pariwisata dan mampu menyediakan serta memenuhi serangkaian kebutuhan perjalanan wisata baik dari aspek daya tarik maupun sebagai fasilitas pendukung (Muljadi, 2012). Soetarso dan Mulyadin (2013) mengemukakan bahwa desa wisata adalah suatu kawasan pedesaan yang menawarkan keseluruhan dari suasana yang mencerminkan keaslian dari pedesaan itu sendiri mulai dari sosial budaya, adat istiadat, keseharian, memiliki arsitektur bangunan dan struktur tata ruang desa yang khas dan dari kehidupan sosial ekonomi atau kegiatan perekonomian yang unik dan menarik serta mempunyai potensi untuk dikembangkannya berbagai komponen kepariwisataan, misalnya atraksi, akomodasi, makanan-minuman, cenderamata, dan kebutuhan wisata lainnya. Selain keunikan-keunikan tersebut, area atau kawasan desa wisata juga diharuskan memiliki berbagai fasilitas penunjang sebagai kawasan tujuan wisata. Beberapa fasilitas ini akan memudahkan para wisatawan desa wisata dalam melaksanakan kegiatan wisata. Beberapa fasilitas yang biasanya ada di area atau kawasan desa wisata antara lain sebagai berikut: sarana transportasi, telekomunikasi, akomodasi dan kesehatan. Untuk akomodasi, desa wisata dapat menyediakan tempat penginapan yang berupa *homestay* sehingga wisatawan dapat merasakan suasana pedesaan yang asli. Ismayanti (2013) mengemukakan bahwa desa wisata adalah suatu kawasan atau wilayah pedesaan yang bisa dimanfaatkan atas dasar kemampuan beberapa unsur yang memiliki atribut produk wisata secara terpadu, dimana desa tersebut menawarkan keseluruhan suasana dari pedesaan yang memiliki tema keaslian pedesaan, baik dari tatanan segi kehidupan sosial budaya dan ekonomi serta adat istiadat yang mempunyai ciri khas arsitektur dan tata ruang desa menjadi suatu rangkaian kegiatan dan aktivitas pariwisata.

Terkait dengan konsep pemberdayaan masyarakat dalam kaitannya dengan pengembangan desa wisata, beberapa pendapat ilmiah secara berturut dikemukakan oleh Paramitha dkk. (2020) yang mengemukakan bahwa setiap daerah mempunyai potensi lokal masing-masing yang dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah daya tarik wisata. Salah satunya adalah pengembangan kegiatan budaya yang diintegrasikan ke dalam pariwisata. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang berbasis komunitas, yaitu memasukkan sumber daya dan keunikan komunitas lokal baik berupa elemen fisik maupun non fisik (nilai-nilai, norma-norma, adat dan tradisi) yang melekat pada komunitas tersebut dan merupakan unsur penggerak utama kegiatan budaya dan tradisi masyarakat itu sendiri. Ridderstaat, J. dan Croes, R. (2020) mengemukakan kebijakan pemerintah menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung perencanaan dan pelaksanaan pemberdayaan atau pembangunan di desa termasuk desa wisata secara partisipatif, kemudian kebijakan harus dapat menyesuaikan, melakukan upaya koreksi dan modifikasi sesuai tuntutan dan perkembangan jaman. Wahyuni, D. (2018) mengemukakan bahwa kemajuan sebuah daerah wisata belum menjamin peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal. Salah satu penyebabnya partisipasi masyarakat lokal dalam pengelolaan wisata masih rendah baik karena kurangnya pengetahuan dan ketrampilan dalam manajemen pengembangan pariwisata maupun peran *stakeholders* lain yang mendominasi sehingga meminggirkan peran masyarakat lokal. Oleh karena itu, diperlukan konsep pembangunan pariwisata yang pada gilirannya akan bermuara pada kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat lokal *Community based tourism* (CBT). Putra dan Ismaniar (2020) mengemukakan bahwa Pemberdayaan masyarakat merupakan proses memfasilitasi masyarakat sebagai upaya mengembangkan kesejahteraan melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Proses pemberdayaan

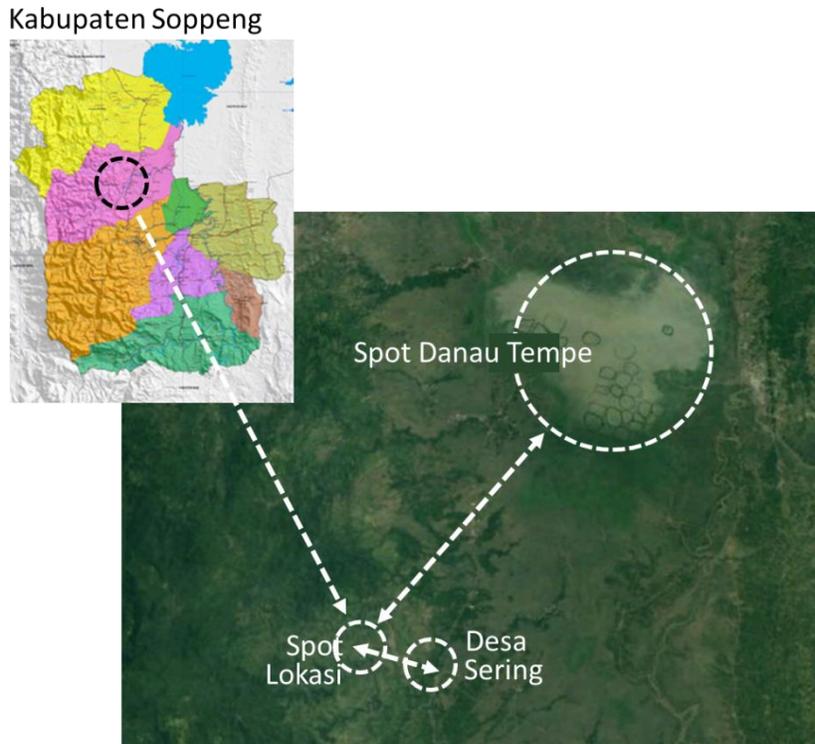
merupakan usaha pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap pembangunan nasional sehingga menjadi masyarakat berdaya. Widyarningsih (2019) mengemukakan bahwa pengembangan pariwisata melalui pemberdayaan masyarakat merupakan sebuah pendekatan yang melibatkan masyarakat sebagai pelaku penting dalam sebuah paradigma baru yaitu pembangunan yang berkelanjutan. Pemberdayaan masyarakat merupakan proses perubahan struktur dari masyarakat, dilakukan oleh masyarakat dan hasilnya ditujukan untuk kesejahteraan masyarakat. Desa wisata merupakan salah satu bentuk pemberdayaan masyarakat dalam rangka meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat khususnya petani. Mustangin (2017) mengemukakan bahwa melalui desa wisata, masyarakat akan diuntungkan melalui banyaknya wisatawan yang mengunjungi dan berbelanja di tempat itu sehingga akan meningkatkan taraf hidup masyarakat. Hal tersebut seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Pariwisata Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2015 yaitu pengembangan wisata berbasis pedesaan (Desa Wisata) akan menggerakkan aktivitas ekonomi pariwisata yang akan mencegah urbanisasi masyarakat desa ke kota. Andrianto R.H., dan Damayanti M. (2018) mengemukakan bahwa dalam konsep desa wisata, kegiatan pariwisata sangat bergantung kepada aspek sosial budaya yang berkembang dan keadaan aspek lingkungan yang juga menjadi salah satu daya tarik tersendiri. Selanjutnya kegiatan pariwisata yang ada dapat mempengaruhi aspek ekonomi terutama kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kegiatan pariwisata diharapkan dapat menggerakkan industri kecil ataupun kegiatan ekonomi lainnya yang mendukung dan pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam konsep pariwisata berbasis masyarakat, pemberdayaan masyarakat menjadi salah satu faktor penting. Upaya pemberdayaan masyarakat bertujuan meningkatkan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki masyarakat. Sehingga masyarakat memiliki kapasitas yang lebih untuk mengelola dan menjalankan sesuatu dalam hal ini mengelola desa wisata secara mandiri. Adanya pemberdayaan masyarakat nantinya akan memberikan dampak positif pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan di masyarakat serta terwujudnya desa wisata yang berkelanjutan. De Beer (2005) mengemukakan bahwa pengelolaan desa wisata diharapkan akan berkembang dengan baik, salah satunya melalui perencanaan berbasis masyarakat. Perencanaan berbasis masyarakat adalah bentuk perencanaan yang berfokus pada tingkat akar rumput komunitas sebagai alternatif dari pendekatan *top down*. Kumar (2005) mengemukakan bahwa ada banyak definisi sebuah komunitas dari para ahli geografi menekankan aspek spasial dalam definisi mereka, para ekonom memeriksa pekerjaan dan pasar sedangkan sosiolog menekankan interaksi sosial dan jaringan di dalamnya merupakan definisi komunitas. Secara umum, berbagai definisi komunitas semuanya menggunakan beberapa kombinasi ruang, orang, dan interaksi sosial.

3. Metode untuk Menangani Permasalahan

3.1 Eksplorasi Lokasi, Observasi Awal, dan Wawancara Informal

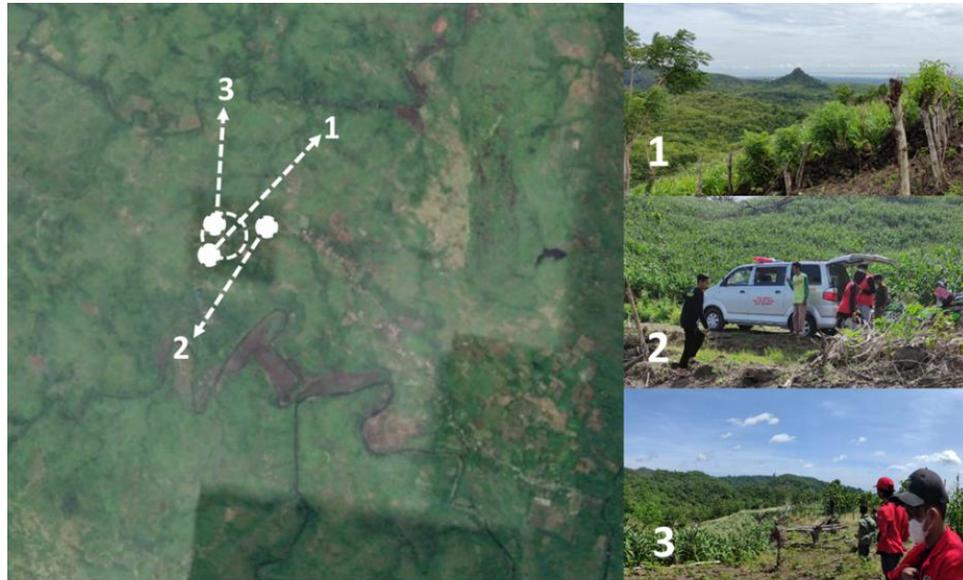
Eksplorasi lokasi dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan observasi lapangan yang dilakukan bersama-sama dengan mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) di lokasi pengabdian. Observasi lokasi dimaksudkan untuk merekam potensi dan permasalahan yang terkait dengan rencana pengembangan *spot* wisata desa. Selanjutnya, rencana pengabdian dikoordinasikan dengan pemerintah desa dalam rangka menjaring aspirasi terkait dengan rencana pengembangan *spot* kepariwisataan yang berlokasi di tempat strategis desa. Aspek legalitas lokasi terkait dengan kepemilikan lahan juga menjadi aspek yang penting dikoordinasikan dengan pihak pemerintah desa. Selain observasi lapangan, kegiatan “uji rencana” juga diintegrasikan ke dalam program-program komunikasi mahasiswa KKN dengan masyarakat di lokasi melalui kegiatan seminar

program kerja mahasiswa KKN. Kegiatan seminar program kerja mahasiswa KKN dijadikan momentum untuk sosialisasi sekaligus sarana untuk mengukur antusiasme masyarakat terkait dengan rencana desain *spot* wisata di desa/lokasi pengabdian. Dalam kegiatan ini, mahasiswa KKN membantu melakukan wawancara terstruktur yang isinya berupa pertanyaan seputar pemahaman mengenai desa wisata, kebutuhan prasarana dan sarana, aktivitas ekonomi yang potensial untuk dikembangkan, potensi sumber daya manusia terkait pengelolaan, tingkat kesadaran warga terkait pemeliharaan dan keberlanjutan, dan tingkat penerimaan warga terkait rencana pengembangan *spot* wisata di desa/lokasi pengabdian.



Gambar 2. Posisi Geografis Lokasi Pengabdian Masyarakat (Google Earth, 2022)

Secara administratif, lokasi pengabdian berada di wilayah Desa Sering Kecamatan Donri-donri Kabupaten Soppeng dengan jarak dari kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sejauh kurang lebih 220 kilometer yang dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua maupun kendaraan roda empat. Jarak tempat wisata dari Desa Sering sejauh kurang lebih 1,5 kilometer yang juga dapat dijangkau dengan kendaraan roda dua dan roda empat. Dari aspek topografi, posisi lokasi pengabdian berada di ketinggian antara 200 hingga 300 meter dari permukaan laut. Dengan ketinggian seperti itu, menempatkan lokasi ini berada di ketinggian yang memungkinkan untuk dapat mengeksplorasi daerah-daerah yang berada di sekitarnya termasuk Danau Tempe yang merupakan salah satu obyek wisata unggulan di Kabupaten Wajo yang berjarak kurang lebih 18 kilometer dari *spot* lokasi. Begitu pula halnya dengan kondisi *site* rencana yang berkontur memungkinkan untuk melakukan rekayasa teknis sedemikian rupa sehingga tampilan arsitektur *spot* penunjang desa wisata yang direncanakan menjadi lebih artistik.



Gambar 3. Kondisi Eksisting *Spot* Lokasi Pengabdian Masyarakat dan Arah Foto *Spot* Lokasi

Kondisi eksisting arah foto sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3 membagi 3 arah foto sebagai berikut: arah foto 1 adalah arah foto dari *spot* utama *site* perencanaan yang mengarah pada posisi Danau Tempe di kejauhan dengan pada posisi yang lebih rendah; arah foto 2 adalah arah dari *spot* sisi jalan di sebelah jalan posisi *spot* utama *site* yang direncanakan sebagai *spot* pelataran untuk memandangi *view* ke panorama lembah di bawahnya termasuk ke arah Danau Tempe; arah foto 3 adalah arah dari *spot* pelataran sisi barat ke arah sisi gunung pada arah utara *site* perencanaan.

3.2 Strategi Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Strategi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di lokasi dilakukan dalam dua bagian yaitu strategi yang berbasis non fisik, dan strategi yang berbasis fisik. Strategi non fisik dilakukan dengan pembagian *leaflet* di tempat-tempat strategis seperti halaman mesjid, pos ronda, dan lokasi-lokasi kegiatan bersama warga desa. Strategi berbasis fisik yang menghadirkan kurang lebih 40 orang peserta dilakukan dengan pembentukan secara bersama-sama Forum Sadar Wisata Desa di yang melibatkan ibu-ibu PKK dan unsur pemuda Karang Taruna dengan menempatkan unsur pemerintahan formal dalam hal ini Kepada Desa Sering sebagai pembina forum. Forum ini akan bertugas secara *adhock* untuk mengatur pengelolaan *spot* prasarana dan sarana penunjang pariwisata desa di lokasi pengabdian sehingga kemaslahatan bagi warga desa sebagai bagian penting dari desa wisata dapat dilestarikan dalam semangat keberlanjutan.

Metode penilaian/asesmen pasca pelaksanaan desain pengembangan *spot* penunjang wisata desa dilakukan melalui instrumen wawancara informal yang diintegrasikan ke dalam kegiatan seminar mahasiswa yang dilakukan di balai desa dengan jumlah peserta yang signifikan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Materi asesmen yang yang diberikan adalah penilaian kesiapan warga desa dalam ikut serta dalam pembangunan fisik prasarana dan sarana penunjang wisata desa dalam semangat kegotongroyongan serta kesiapan warga desa di dalam implementasi pemanfaatan prasarana dan sarana wisata desa berdasarkan aturan yang telah disepakati secara bersama-sama.

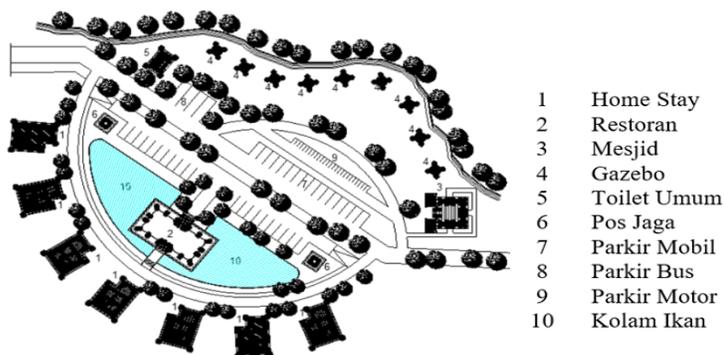


Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi Desa Wisata di Lokasi Pengabdian Masyarakat

4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di lokasi pengabdian, sesungguhnya tidak dilakukan hanya dalam kurun waktu satu atau dua bulan. Kegiatan pengabdian masyarakat di Kabupaten Soppeng didahului dengan kegiatan penyampaian secara informal kepada Bupati Kepala Daerah Kabupaten Soppeng bersamaan dengan penyampaian informasi mengenai rencana KKN mahasiswa Universitas Hasanuddin di Kabupaten Soppeng pada bulan Juni hingga Agustus 2022. Selanjutnya, kegiatan pengabdian masyarakat di lokasi kegiatan dilakukan secara intensif pada periode Bulan Juni hingga Agustus 2022 bersamaan dengan pelaksanaan KKN Gelombang 108 di Kabupaten Soppeng di mana beberapa kegiatan pengabdian masyarakat diintegrasikan ke dalam pelaksanaan kegiatan KKN terutama pada pelaksanaan sosialisasi dan pelaksanaan asesmen terhadap penerimaan program pengabdian yang dilaksanakan di lokasi.

Desain prasarana dan sarana penunjang wisata desa direncanakan di area seluas kurang lebih 1,8 Hektar dengan rincian fungsi-fungsi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. *Site Plan* Prasarana dan Sarana Penunjang Desa Wisata di Lokasi Pengabdian



Gambar 6. Fungsi *Homestay*, Fungsi Mesjid, Fungsi Gazebo, dan Fungsi Pos Jaga di *Site* Perencanaan Prasarana dan Sarana Penunjang Desa Wisata di Lokasi Pengabdian

Desain Prasarana dan Sarana Penunjang Desa Wisata di Lokasi Pengabdian sesungguhnya direncanakan berada berada pada *spot* yang secara alami sudah sering dikunjungi oleh warga masyarakat sebagai tempat bersantai dan menikmati panorama alam meskipun belum tersedia prasarana dan sarana penunjang, begitu pula dengan kondisi jalan yang belum sepenuhnya baik. Secara arsitektural, unit-unit bangunan yang direncanakan ada di *spot* lokasi antara lain: *homestay*, restoran (yang sekaligus sebagai ruang tempat pengelola), mesjid, gazebo, toilet umum, pos jaga, fasilitas parkir, dan kolam ikan sebagai pelengkap suasana wisata. Posisi *homestay* sengaja dipilih pada *spot* tertinggi di lokasi dalam rangka memberikan *view* yang baik ke arah lembah dan ke arah Danau Tempe di kejauhan. Selanjutnya, posisi restoran dan gazebo serta mesjid berada pada level tertinggi kedua setelah posisi *homestay* yang memungkinkan pengunjung dapat melihat langsung ke arah lembah kehijauan yang ada di bawahnya.

Suasana akseptabilitas/penerimaan warga terkait dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di lokasi, pada awal pelaksanaan kegiatan menemukan kendala yang terkait dengan pemahaman warga desa mengenai desa wisata yang dalam banyak kasus tidak jarang menimbulkan masalah sosial yang lain yang tidak terduga sebelumnya. Dengan sosialisasi yang dilakukan secara bersama-sama dengan mahasiswa KKN di lokasi bahwa pengelolaan *spot* prasarana dan sarana penunjang wisata desa yang digagas akan dikelola sepenuhnya oleh warga desa, stigma itu kemudian pelan-pelan dapat dihilangkan. Mekanisme sosialisasi tidak hanya dilakukan pada momen seminar mahasiswa, tetapi dilakukan pada berbagai kesempatan bertemu dengan warga desa di luar pertemuan reguler. Misalnya, mahasiswa KKN bertemu dengan warga desa di lokasi aktivitas pencaharian warga desa seperti di kebun, di sawah, bahkan di lapangan olahraga di sore hari dalam suasana yang tidak formal. Upaya sosialisasi lain juga dilakukan melalui ibu-ibu PKK di dalam kegiatan-kegiatan pengajian warga yang dilakukan secara bergiliran di beberapa wilayah dusun yang ada, serta melalui kegiatan-kegiatan remaja mesjid dan kegiatan kepemudaan lainnya.

Jumlah responden yang menjawab kuesioner pada fase sebelum kegiatan sebanyak 38 orang, pada fase setelah kegiatan sebanyak 42 orang. Selanjutnya, distribusi jawaban responden atas pertanyaan mengenai pemahaman dan penerimaan warga terkait desa wisata di lokasi pengabdian digambarkan dalam pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Pemahaman dan Penerimaan Desain *Spot* Prasarana dan Sarana Penunjang Desa Wisata Sebelum dan Sesudah Kegiatan

No.	Indikator Penilaian	Nilai pada Fase Kegiatan	
		Sebelum Kegiatan (1-5)	Setelah Kegiatan (1-5)
1.	Pemahaman mengenai desa wisata	2	5
2.	Penerimaan mengenai desa wisata	2	5
3.	Pemahaman mengenai prasarana dan sarana penunjang desa wisata	1	5
4.	Penerimaan mengenai prasarana dan sarana penunjang desa wisata	2	4
5.	Pemahaman mengenai rencana pengelolaan prasarana dan sarana penunjang desa wisata	1	5
6.	Penerimaan mengenai rencana pengelolaan prasarana dan sarana penunjang desa wisata	1	5
	Jumlah Nilai	9	29

Keterangan jawaban responden:

- 1 : Sangat tidak paham dan kurang menerima
- 2 : Tidak paham dan kurang menerima
- 3 : Cukup paham dan cukup menerima
- 4 : Paham dan menerima
- 5 : Sangat paham dan sangat menerima

Tabel di atas menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan antara sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya, pemahaman dan penerimaan warga desa terkait desa wisata, prasarana dan sarana penunjang, serta rencana pengelolaan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Sikap Pemahaman dan Penerimaan Warga terkait Perencanaan dan Pengelolaan Prasarana dan Sarana Desa Wisata di Lokasi Pengabdian

Hasil sosialisasi dan komunikasi intensif seperti disebutkan di atas berhasil mengubah asumsi warga dari sikap negatif dan ragu-ragu menjadi antusiasme dan harapan yang tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan di lokasi. Antusiasme warga tersebut yang kemudian diolah dan diterjemahkan ke dalam desain arsitektur *spot* prasarana dan sarana penunjang desa wisata sebagaimana disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

5. Kesimpulan

Pelaksanaan pengabdian masyarakat dalam bentuk desain *spot* prasarana dan sarana penunjang desa wisata di Desa Sering Kecamatan Donri-donri Kabupaten Soppeng serta pembentukan pengelola *spot* penunjang dimaksud merupakan upaya untuk mengadvokasi warga tentang pentingnya upaya bersama dalam membangun keberdayaan dari aspek ekonomi warga. Jadi terlihat bahwa terjadi perubahan signifikan terhadap pemahaman peserta sebesar 67%, dari 30% menjadi 97%. Tingkat pemahaman dan penerimaan warga terhadap kegiatan pengabdian masyarakat di lokasi menunjukkan nilai yang sangat signifikan dalam perbandingan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Ini dibuktikan dengan nilai atau angka yang dirumuskan dari rekaman aspirasi warga terkait pelaksanaan kegiatan di lokasi pengabdian.

Ucapan Terima Kasih

Dengan segenap kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada pimpinan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dalam bentuk pembiayaan melalui DIPA Fakultas Teknik Tahun 2022, kepada Ketua Departemen Arsitektur yang telah membantu proses administrasi pelaksanaan kegiatan, kepada unsur pemerintahan, tokoh pemuda, segenap warga masyarakat Desa Sering, dan mahasiswa KKN Gelombang 108 yang telah membantu dalam proses observasi lapangan hingga pelaksanaan komunikasi dan diskusi dengan unsur pemerintahan dan warga di lokasi pengabdian.

Daftar Pustaka

- Andrianto, R. H., & Damayanti, M., (2018). TEKNIK PWK (Perencanaan Wilayah Kota) Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Desa Wisata, Studi Kasus : Desa Wisata Pentingsari, DIY. *Jurnal Teknik PWK*, 7(4), 242–250. Terdapat pada laman <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk>.
- Cahyana, (2019). Analisis Peran Stakeholder Desa Wisata Carangsari, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, vol. 7, no. 2, Tahun 2019, p-ISSN:2338-8811,e-ISSN: 2548-8937.
- de Beer, F., (2005). Rural Communities, The Natural Environment and Development—Some Challenges, Some Successes. *Community Development Journal*, 40(1), 50–61. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1093/cdj/bsi006>.

- Friedman, C., (2020). Strategi Pengembangan Daya Tarik Wisata Alam yang Berkelanjutan di Setu Cileunca, Kabupaten Bandung. *Jurnal Kepariwisata Indonesia*, 14(2), 125-140.
- Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation-Volume 2, No. 1, April 2019 eISSN: 2654-4687 pISSN: 2654-3893.
- Ismayanti, (2013). *Pengantar Pariwisata*, Jakarta: Grasindo, Halaman 51.
- Komariah, N., Saepudin, E., & Yusup, P. M., (2018). Pengembangan Desa Wisata Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pariwisata Pesona*, 3(2). Terdapat pada laman <https://doi.org/10.26905/jpp.v3i2.2340>.
- Kumar, C. (2005). Revisiting 'Community' in Community-Based Natural Resource Management. *Community Development Journal*, 40(3), 275–285. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1093/cdj/bsi036>.
- Masitah, (2019). Pengembangan Desa Wisata Oleh Pemerintah Desa Babakan Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara e-ISSN 2614-2945*, vol. 6, no. 3, Bulan September Tahun 2019.
- Maslow, A.H., (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*. 50 (4): 370–96. CiteSeerX 10.1.1.334.7586.
- Mustangin, (2017). Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Potensi Lokal Melalui Program Desa Wisata Di Desa Bumiaji. *Jurnal Pemikiran dan penelitian Sosiologi. Universitas Padjajaran*. Vol 2 No (1).
- Komariah, N., Encang Saepudin, Pawit M. Yusup, (2018). *Jurnal Pariwisata Pesona*, vol. 03 No. 2, Desember 2018: p 158-174 Print ISSN: 1410-7252 | Online ISSN: 2541-5859.
- Paramitha dkk., (2020). Strategi Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) dalam Pengembangan Pariwisata Berbasis Pemberdayaan Masyarakat di Kabupaten Tanggamus. *Administrativa: Jurnal Birokrasi, Kebijakan dan Pelayanan Publik*. Vol. 2 No. 1. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.23960/administrativa.v10i1.24>.
- Soetarso, P., dan Mulyadin R.M., (2013). Pembangunan Desa Wisata: Pelaksanaan Undang-undang Otonomi Daerah. *Jurnal*, halaman 38.
- Putra dan Ismaniar, (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah di Bank Sampah. *Jambura Journal of Community Empowerment (JJCE)*, 1(2), 1–10.
- Ridderstaat, J., & Croes, R., (2020). A Framework for Classifying Causal Factors of Tourism Demand Seasonality: An Interseason and Intraseason Approach. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 20(10): 1-28, Terdapat pada laman <https://doi.org/10.1177/1096348020912452>.
- Santoso S. Dkk., (2021). Pengembangan Desa Wisata berkonsep Kapasitas Inovasi Daerah di Desa tanjungjaya, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. *Jurnal Kepariwisata Indonesia* 15(2) (2021), P-ISSN: 1907–9419E-ISSN: 2685 -9076.
- Sudana, I.P., (2017). *Pariwisata Massa vs Pariwisata Alternatif*, dalam Nugroho, dkk (ed) *Tren Pariwisata Milenium: Diskursus dengan Alam, Bahasa, Sejarah, dan Pasar*. Denpasar: Pustaka Larasan.
- Trisnawati, A. E., Wahyono, H., & Wardoyo, C., (2018). Pengembangan Desa Wisata dan Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 29–33. Terdapat pada laman <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- Wahyuni, D., (2018). Strategi Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Desa Wisata Nglanggeran, Kabupaten Gunung Kidul. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial* | Volume 9, No. 1 Juni 2018 ISSN: 2086-6305 (print) ISSN: 2614-5863 (electronic). Terdapat pada

laman <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v7i1.1084> link online:
<http://jurnal.dpr.go.id/index.php/aspirasi/index>.

Widyaningsih, H., (2019). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengembangan Desa Wisata Dan Implikasinya Terhadap Sosial Budaya di Desa Sendangagung, Minggir, Sleman. *Journal of WTTC*, (2020). *Economic Impact Reports, World Travel & Tourism Council, 2020*.

Bimtek Penyusunan Rencana Strategis BLUD UPTD Dinas Kesehatan Kabupaten Maros

Irwandy*, Fridawaty Rivai, Noer Bahry Noor, Adelia U. Ady Mangilep, Rini Anggraeni, Yusriya Rofifah Alimah, Annisa Mutiara Karim
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin
wandy_email@yahoo.co.id*

Abstrak

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 79 Tahun 2018 mensyaratkan bahwa seluruh Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) termasuk Puskesmas harus menyusun Rencana Strategis sebagai persyaratan administratif pendirian BLUD. Beberapa perubahan strategis telah berlangsung semenjak dibuatnya rencana strategis Puskesmas di Kabupaten Maros diantaranya adalah terjadinya Pandemi Covid-19 hingga telah terbitnya Rencana Strategis Dinas Kesehatan Kabupaten Maros periode 2021-2026 yang harus menjadi acuan baru bagi seluruh UPTD Dinas Kesehatan termasuk puskesmas untuk menyusun rencana strategis yang baru. Oleh sebab itu, dilaksanakan pelatihan yang menargetkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan petugas kesehatan di puskesmas dalam menyusun rencana strategis BLUD Puskesmas yang sesuai dengan karakteristik penduduk, permasalahan kesehatan yang dihadapi, serta kebijakan dan sasaran yang telah ditetapkan oleh pemerintah Kabupaten Maros dan Dinas Kesehatan. Pelaksanaan tersebut dilaksanakan dalam jangka waktu 2 hari pada bulan Agustus 2022 dengan metode *Training of Trainer (ToT)*. Berdasarkan hasil evaluasi pelatihan, pemaparan materi-materi yang disampaikan mampu dipahami dengan jelas oleh peserta pelatihan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata tingkat pengetahuan peserta (42 Peserta) sebelum dilakukan pelatihan hanya sebesar 39,7% dan meningkat menjadi 47,7% setelah dilakukan pelatihan terkait penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas, sehingga diharapkan dapat meningkatkan mutu pelayanan dan kinerja BLUD Puskesmas.

Kata Kunci: Puskesmas; Rencana Strategis; BLUD; Pelatihan; UPTD Dinas Kesehatan.

Abstract

Based on the regulation of the Minister of Home Affairs number 79 of 2018 requires that all Regional Public Service Agencies (BLUD) including Puskesmas must develop a strategic plan as an administrative requirement for the establishment of BLUD. Several strategic changes have taken place since the creation of the Puskesmas strategic plan in Maros Regency including the Covid-19 pandemic until the publication of the Maros Regency Health Office Strategic Plan for the 2021-2026 period which must be a new reference for all UPTD health offices including puskesmas to develop a new strategic plan. Therefore, training was carried out targeting the improvement of knowledge and skills of health workers at the puskesmas in preparing strategic plans BLUD Puskesmas in accordance with the characteristics of the population, health problems faced, as well as policies and targets set by the Maros Regency government and the Health Office. The implementation was carried out within a period of 2 days in August 2022 with the Training of Trainer (ToT) method. Based on the results of the training evaluation, the presentation of the materials presented was able to be clearly understood by the trainees. This can be seen from the average level of knowledge of the participants (42 participants) before the training was only 39.7% and increased to 47.7% after the training related to the preparation of strategic plans BLUD Puskesmas, so it is expected to improve the quality of Service and performance BLUD Puskesmas.

Keywords: Community Health Center; Strategic Plan; BLUD; Training; UPTD Health Office.

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan salah satu amanat penting dalam program pemerintahan yang harus diselenggarakan demi kepentingan masyarakat. Salah satu bentuk upaya pemerintah dalam menyelenggarakan kesehatan ini diwujudkan dengan dibangunnya unit-unit pelayanan kesehatan masyarakat, diantaranya berupa Pusat Kesehatan Masyarakat atau yang biasa disebut sebagai Puskesmas. Penyedia pelayanan kesehatan dituntut untuk memberikan kinerja yang baik dan

optimal agar terwujudnya pelayanan kesehatan yang baik dan berkualitas oleh penyelenggara kesehatan untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya.

Puskesmas sebagai organisasi/unit pelaksana teknis Dinas Kesehatan yang menyelenggarakan sebagian dari tugas teknis operasional Dinas Kesehatan dan ujung tombak pembangunan kesehatan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 Puskesmas mempunyai fungsi sebagai penyelenggara upaya kesehatan masyarakat tingkat pertama dan upaya kesehatan perorangan tingkat pertama. Puskesmas dituntut untuk dapat melayani masyarakat, dapat berkembang dan mandiri serta harus mampu memberikan pelayanan yang bermutu dan berkesinambungan di daerah.

Mengingat beban kerja Puskesmas yang berat, pengelolaan kegiatan yang tidak memberikan keleluasaan bagi Puskesmas untuk menetapkan program dan kegiatan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat serta tuntutan Puskesmas untuk meningkatkan kinerjanya, sedangkan sistem pembiayaan masih belum memberikan keleluasaan bagi Puskesmas untuk berupaya meningkatkan pelayanan, maka perlu dilihat untuk mengelola Puskesmas secara wirausaha bukan secara birokratik lagi. Untuk itu Puskesmas perlu melakukan perubahan mendasar sehingga lebih mandiri dan mampu berkembang menjadi lembaga yang berorientasi pada kepuasan pelanggan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan pembaharuan atau reformasi Pemerintah menawarkan solusi melalui UU Nomor 1 Tahun 2004 mengenai pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU) dan Permendagri Nomor 61 Tahun 2007 yang saat ini telah dirubah menjadi Permendagri Nomor 79 tahun 2018 mengenai BLUD. BLUD adalah sistem yang diterapkan oleh unit pelaksana teknis dinas/badan daerah dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat yang mempunyai fleksibilitas dalam pola pengelolaan keuangan sebagai pengecualian dari ketentuan pengelolaan daerah pada umumnya.

Penerapan kebijakan BLUD di Puskesmas memberikan fleksibilitas Puskesmas untuk meningkatkan pelayanan serta meningkatkan tanggung jawab seluruh jajaran Puskesmas dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Manfaat dari penerapan BLUD pada Puskesmas adalah terjaminnya ketersediaan sarana prasarana di Puskesmas sehingga pelayanan kesehatan diberikan keleluasaan dalam konteks mengelola baik dari sisi Sumber Daya Manusia (SDM) hingga penganggaran yang diharapkan dapat meningkatkan profesionalisme, mendorong *entrepreneurship*, transparansi, dan akuntabilitas dalam rangka pelayanan publik. (Shidiq, et al., 2018)

Berdasarkan Permendagri Nomor 79 Tahun 2018 mensyaratkan bahwa seluruh BLUD termasuk Puskesmas harus menyusun Rencana Strategis sebagai Persyaratan administratif pendirian BLUD. Rencana Strategis yang selanjutnya disebut Renstra adalah dokumen perencanaan BLUD untuk periode 5 (lima) tahunan. Unit Pelaksana Teknis Dinas/Badan Daerah yang akan menerapkan BLUD termasuk Puskesmas, menyusun Renstra sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebagai bagian dari Renstra Dinas Kesehatan.

2. Latar Belakang

Puskesmas Kabupaten Maros yang terdiri dari 14 unit puskesmas yang terdiri dari puskesmas rawat inap dan puskesmas rawat jalan. Rasio puskesmas di Kabupaten Maros sebesar 3.66 per 100.000 penduduk. Rasio tersebut per kecamatan tersebut dapat menggambarkan kondisi aksesibilitas

masyarakat terhadap pelayanan kesehatan primer. Beberapa permasalahan yang dihadapi saat ini yaitu belum ada pemahaman yang sama bagi seluruh petugas puskesmas tentang pentingnya BLUD. Puskesmas dituntut mampu melakukan perubahan yang sesuai dengan visi misi pembangunan kesehatan di daerah. Beberapa perubahan strategis telah berlangsung semenjak dibuatnya rencana strategis Puskesmas di Kabupaten Maros salah satunya adalah terjadinya pandemic covid-19 hingga telah terbitnya Rencana Strategis Dinas Kesehatan Kabupaten Maros periode 2021-2026 yang harus menjadi 4 acuan baru bagi seluruh UPTD Dinas Kesehatan termasuk puskesmas dalam menyusun rencana strategis. Puskesmas sebagai organisasi/unit pelaksana teknis Dinas Kesehatan yang menyelenggarakan sebagian dari tugas teknis operasional Dinas Kesehatan dan ujung tombak pembangunan kesehatan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 Puskesmas mempunyai fungsi sebagai penyelenggara upaya kesehatan masyarakat tingkat pertama dan upaya kesehatan perorangan tingkat pertama. Puskesmas dituntut untuk dapat melayani masyarakat, dapat berkembang dan mandiri serta harus mampu memberikan pelayanan yang bermutu dan berkesinambungan di daerah. Puskesmas dalam menjalankan fungsinya perlu memiliki arah dan rencana yang jelas sesuai dengan visi pembangunan kesehatan di daerah. Arah dan rencana tersebut dituangkan dalam indikator kinerja dan target yang akan dicapai dalam periode waktu tertentu. Setiap tahun rencana tersebut akan dibuat target kinerja dan dilakukan monitoring dan evaluasi secara berkala dan berkesinambungan serta jika perlu dilakukan juga perubahan rencana sesuai dengan perubahan situasi dan kebijakan.

Berdasarkan Pasal 41 Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 79 Tahun 2018 tentang Badan Layanan Umum Daerah (BLUD), Rencana Strategis (Renstra) pada BLUD adalah perencanaan 5 (lima) tahunan yang disusun untuk menjelaskan strategi pengelolaan BLUD dengan mempertimbangkan alokasi sumber daya dan kinerja dengan menggunakan teknik analisis bisnis. Penerapan kebijakan BLUD di Puskesmas memberikan ruang untuk puskesmas dalam meningkatkan mutu pelayanan serta memberikan tanggung jawab penuh kepada seluruh jajaran puskesmas dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat (Hardy & Yudha, 2022).

Prinsip yang sangat penting dalam menjalankan operasional bisnis BLUD yaitu prinsip efisien dan produktivitas. Berbeda dengan instansi pemerintah yang menjalankan aktivitas pemerintahan seperti birokrasi murni, aktivitas layanan BLUD diselenggarakan menyerupai entitas bisnis yang tidak akan terlepas dalam pencapaian produktivitas yang tinggi dan efisien, serta dituntut untuk menggunakan pendapatannya secara lebih efisien tanpa mengurangi kualitas yang diberikan (Suwarsi, 2018).

Beberapa tujuan yang hendak dicapai atas penyusunan Rencana Strategis diantaranya adalah:

1. Sebagai *road map* dalam mengarahkan kebijakan alokasi sumber daya puskesmas untuk pencapaian visi dan misi organisasi.
2. Sebagai pedoman alat pengendalian organisasi terhadap penggunaan anggaran.
3. Untuk mempersatukan langkah dan gerak serta komitmen seluruh staf puskesmas, meningkatkan kinerja sesuai standar manajemen dan standar mutu layanan yang telah ditargetkan dalam dokumen perencanaan.

Perencanaan menjadi pokok kegiatan pertama dalam menjalankan semua kegiatan dan program karena akan menentukan langkah selanjutnya dalam pengelolaan organisasi. Ada beberapa perencanaan dalam manajemen puskesmas, selain perencanaan tahunan ada perencanaan jangka

menengah yaitu perencanaan lima tahunan berupa rencana strategis puskesmas. Rencana strategis puskesmas yang disusun akan direvisi apabila terjadi perubahan terhadap peraturan perundang-undangan yang terkait dengan rencana strategis puskesmas, serta disesuaikan dengan tugas, fungsi tanggungjawab, dan kewenangan organisasi puskesmas serta perubahan lingkungan (Heriyanto, et al., 2021).

Kegiatan bimbingan teknis ini merupakan pelatihan terkait dengan Pendampingan penyusunan rencana strategis Puskesmas yang sesuai menggunakan rencana strategis Dinas Kesehatan Kabupaten serta Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 79 Tahun 2018 yang bertujuan dalam mengarahkan kebijakan alokasi sumber daya Puskesmas dalam pencapaian visi dan misi Organisasi, sebagai pedoman alat pengendalian organisasi terhadap penggunaan anggaran, serta mempersatukan langkah dan motilitas komitmen seluruh staf Puskesmas. Peningkatan pengetahuan pegawai puskesmas setelah dilaksanakan suatu kegiatan pelatihan berpotensi untuk meningkatkan kinerja puskesmas (Mawarni & Wuryani, 2020).

Metode ceramah dalam kegiatan bimbingan teknis ini, peserta diberikan pemaparan mengenai perencanaan strategis puskesmas, gambaran layanan puskesmas permasalahan dan isi strategis puskesmas, visi misi tujuan dan arah kebijakan puskesmas, standar pelayanan minimal BLUD puskesmas enyusunan program dan dokumen kegiatan. Setelah pemberian materi melalui metode ceramah, peserta dibagi menjadi beberapa kelompok dan dilanjutkan dengan pemberian penugasan untuk melakukan diskusi dan simulasi penyusunan rencana strategis untuk tahun 2023-2028.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kualitas laporan keuangan daerah adalah kapasitas sumber daya manusia. Kapasitas sumber daya manusia adalah kemampuan sumber daya manusia untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab yang diberikan kepadanya dengan bekal pendidikan, pelatihan, dan pengalaman yang cukup memadai. Pengelolaan sumber daya manusia dilakukan sebaik mungkin agar mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam upaya pencapaian tujuan organisasi (Surtiawaty, 2022).

Staf puskesmas sebagai sumber daya manusia memiliki peran krusial dalam menentukan keberhasilan suatu organisasi. Semua potensi sumber daya manusia sangat berpengaruh terhadap upaya organisasi dalam mencapai tujuannya untuk melakukan perubahan. Oleh sebab itu wajib dipastikan bahwa pengelolaan sumber daya manusia dilakukan sebaik mungkin agar bisa memberikan kontribusi secara optimal pada upaya pencapaian tujuan organisasi salah satunya dalam menyusun rencana strategis di puskesmas (Widyaningtyas, 2018).

Pelatihan sebagai wahana untuk membangun sumber daya manusia menuju era globalisasi yang penuh dengan tantangan, untuk memperoleh dan meningkatkan keterampilan di luar sistem pendidikan yang berlaku dalam waktu yang relatif singkat dengan metode yang lebih mengutamakan praktik daripada teori, sehingga dapat meningkatkan kinerja saat ini dan kinerja di masa mendatang. Pelatihan dalam menyusun rencana strategis dapat meningkatkan kompetensi atau kemampuan staf puskesmas yang sesuai dengan visi misi Dinas Kesehatan sehingga dapat meningkatkan kinerja sesuai dengan standar manajemen dan standar mutu layanan yang telah ditargetkan dalam dokumen perencanaan (Hakim, 2017).

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perlu dilakukan kegiatan bimbingan teknis penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan periode 2021-2026.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan adanya pengetahuan dan keterampilan petugas kesehatan di puskesmas dalam menyusun rencana strategis BLUD Puskesmas yang sesuai dengan karakteristik penduduk, permasalahan kesehatan yang dihadapi, serta kebijakan dan sasaran yang telah ditetapkan oleh pemerintah Kabupaten Maros dan Dinas Kesehatan.

3.2 Implementasi Kegiatan

Metode Bimtek yang dilaksanakan melibatkan mitra secara aktif sebagai *Training of Trainer* (ToT) buat para peserta yang diharapkan nantinya ketika mereka menyelesaikan pelatihan dapat menjadi pemateri untuk melatih staf Puskesmas di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan lainnya. Pelatihan ini akan dilakukan dengan menerapkan metode ceramah, tanya jawab, diskusi kelompok, simulasi dan penyusunan program.

3.2.1 Materi Kegiatan

Adapun materi pelatihan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Rencana strategis puskesmas
2. Sistematika penulisan rencana strategis puskesmas
3. Kinerja dan SPM Puskesmas
4. Teknik perumusan permasalahan dan Isu strategis puskesmas
5. Penyusunan visi, misi, tujuan dan arah kebijakan puskesmas

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Program pengabdian berupa pelatihan yang dilakukan selama dua hari yaitu bulan Agustus 2022. Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan di Aula Gedung Kantor Bupati Kabupaten Maros. Adapun peserta dalam pelatihan ini sebanyak 42 peserta yang merupakan masing-masing tiga perwakilan dari 14 Puskesmas yang berada di wilayah kerja Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Hari pertama dilakukan pemberian materi oleh narasumber dengan metode ceramah, diskusi, simulasi dan presentasi. Narasumber berasal dari Tim Pengabdian Universitas Hasanuddin berjumlah 5 orang. Pada hari kedua dilanjutkan dengan diskusi kelompok, latihan dan simulasi penyusunan Dokumen Rencana Strategis.



Gambar 1. Pemberian Materi kepada Peserta



Gambar 2. Diskusi Kelompok

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Metode pengukuran capaian kegiatan ini menggunakan *pre-test* dan *post-test* berdasarkan pengetahuan materi sebelum dan sesudah yang didapatkan oleh peserta pelatihan. Tahap selanjutnya yaitu analisis hipotesis keberhasilan pelatihan. Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data yang telah dikumpulkan melalui hasil *pre* dan *post test*. Uji hipotesis ini menggunakan SPSS dengan teknik statistik uji-t berpasangan (*paired t-test*) kemudian hasil analisis akan dijadikan sebagai indikator keberhasilan dari pelaksanaan pelatihan penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas Kabupaten Maros.



Gambar 3. Pengisian *Pre-Test* dan *Post-Test* oleh Peserta Pelatihan

Setelah pemberian materi kepada peserta selanjutnya di hari kedua pelatihan dilanjutkan dengan pemberian penugasan kepada peserta untuk melakukan diskusi kelompok dan simulasi

penyusunan dokumen Rencana Strategis untuk tahun 2023-2028. Kegiatan pelatihan bimbingan teknis ini diakhiri dengan mengisi *form post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta.

4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pelatihan ini merupakan salahsatu upaya dalam mengarahkan kebijakan alokasi sumber daya puskesmas untuk pencapaian visi dan misi organisasi. Pelatihan di hari pertama diawali dengan mengisi form *pre-post test* yang berisi 15 pertanyaan.

Berikut ini distribusi pertanyaan *pre-post test* :

Tabel 1. Distribusi Pertanyaan *Pre-Post Test*

No	Distribusi Pertanyaan <i>Pre Post Test</i>
1.	Dasar hukum rencana strategis blud puskesmas
2.	Unsur dalam sistematika penulisan rencana strategis BLUD uskesmas
3.	Program pokok puskesmas atau program kesehatan dasar yang harus dilaksanakan di puskesmas
4.	Susunan organisasi puskesmas
5.	Sistematika penulisan gambaran umum puskesmas
6.	Analisis situasi kesehatan di wilayah kerja puskesmas
7.	Kriteria permasalahan dan isu strategis diwilayah puskesmas
8.	7 faktor dalam mengembangkan rumusan rencana pengembangan layanan Puskesmas
9.	Model metode analisis yang biasa digunakan untuk penentuan strategi dan arah kebijakan
10.	Visi misi puskesmas
11.	Dasar hukum tentang standar teknis pemenuhan mutu pelayanan dasar pada standar pelayanan minimal bidang kesehatan pemerintah daerah provinsi dan pemerintah daerah kabupaten/kota
12.	Unsur dalam standar teknis pemenuhan mutu pelayanan dasar pada standar pelayanan minimal bidang kesehatan
13.	Waktu pelaksanaan monitoring dan evaluasi pelaksanaan standar pelayanan minimal bidang kesehatan
14.	Materi muatan laporan penerapan SPM bidang kesehatan
15.	Program bidang kesehatan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 90 Tahun 2019

Tabel 1 menunjukkan distribusi pertanyaan *pre-post test* dalam kegiatan pelatihan ini. Setelah mengisi *form pre-test* peserta diberikan pemaparan materi melalui metode ceramah mengenai perencanaan strategis puskesmas, gambaran layanan puskesmas, permasalahan dan isu strategis puskesmas, visi misi tujuan dan arah kebijakan puskesmas, penyusunan program dan dokumen kegiatan.

Berikut ini distribusi hasil *pre-post test* berdasarkan karakteristik.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil *pre-post test* Peserta Pelatihan Bimtek Penyusunan Rencana Strategis BLUD UPTD Dinas Kesehatan Kabupaten Maros

Tingkat Pengetahuan	Sebelum Pelatihan		Setelah Pelatihan	
	N	%	n	%
Baik	27	62.8	34	79.1
Kurang	15	37.2	8	20.9
Total	42	100	42	100

Tabel 2 menunjukkan hasil *pre-test* dan *post-test* dari 42 responden, sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan. Tingkat pengetahuan responden sebelum (*pre-test*) pelatihan yang memiliki pengetahuan baik sebanyak 27 orang (62,8%) dan 15 lainnya memiliki pengetahuan kurang (37,2%). Kemudian setelah (*post-test*) pelatihan, responden yang memiliki pengetahuan baik meningkat menjadi 34 orang (79,1%) dan 8 orang (20,9%) memiliki pengetahuan kurang.

Adapun hasil uji statistik *pre-post test* pelatihan Bimtek Penyusunan Rencana Strategis:

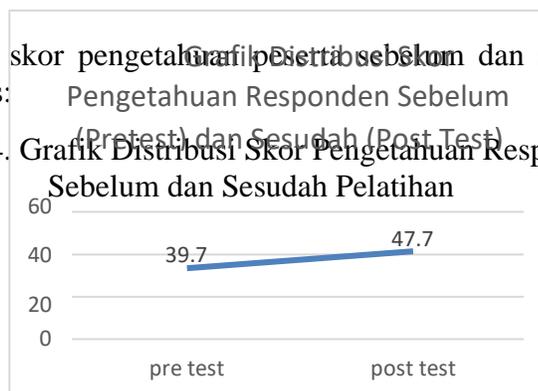
Tabel 3. Hasil Uji Statistik *Pre-Post Test*

Skor Pengetahuan	N	P-Value
Sebelum (Pre-test)	42	0,000
Sesudah (Post-test)	42	

Tabel 3 menunjukkan hasil uji statistik yang menggunakan Uji-t berpasangan (*paired t-test*) didapatkan *p value* (0,000) yakni <0,05. Jika tingkat signifikansi hasil uji menunjukkan lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan pengetahuan yang signifikan sebelum dan sesudah penelitian.

Berikut ini grafik distribusi skor pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan bimtek penyusunan rencana strategis:

Gambar 4. Grafik Distribusi Skor Pengetahuan Responden



Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pengetahuan setelah dilakukan pelatihan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata tingkat pengetahuan peserta (42 Peserta) sebelum dilakukan pelatihan hanya sebesar 39.7% dari total skor maksimum 75% dan meningkat menjadi 47,7% setelah dilakukan pelatihan dari total skor maksimum 75%.

Berdasarkan tabel 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengetahuan responden antara sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Hal tersebut berarti bahwa pemahaman mengenai penyusunan rencana strategis puskesmas mudah dipahami. Pelatihan bimbingan teknis ini mencakup beberapa materi bahasan yang mencakup sistematika penulisan rencana strategis BLUD Puskesmas yang nantinya mampu memberikan kemampuan bagi peserta dalam menyusun rencana strategis puskesmas yang berada di Kabupaten Maros. Adapun sistematika penulisan rencana strategis BLUD Puskesmas, diantaranya sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik yang hendak disajikan. Pendahuluan juga dapat dikatakan sebagai paragraf pertama dari rancangan modul tertulis yang dapat dilihat, didengar, ataupun dimengerti secara langsung.

2. Bab 2 Gambaran Pelayanan Puskesmas

Bagian ini mencakup pokok bahasan mengenai gambaran umum puskesmas, gambaran organisasi puskesmas, dan kinerja pelayanan puskesmas.

3. Bab 3 Permasalahan dan Isu Strategis Puskesmas

Bagian ini mencakup bahasan mengenai identifikasi masalah kesehatan masyarakat, isu strategis dan rencana pengembangan layanan.

4. Bab 4 Visi Misi Tujuan dan Arah Kebijakan

Pada sebuah puskesmas memiliki visi yang merujuk pada masyarakat yang hidup dalam lingkungan dan perilaku sehat, memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Adapun untuk misi puskesmas mencakup mampu menggerakkan pembangunan berwawasan kesehatan di wilayah kerjanya, mendorong kemandirian hidup sehat bagi keluarga dan masyarakat di wilayah kerjanya, memelihara dan meningkatkan mutu pemerataan dan keterjangkauan pelayanan kesehatan yang diselenggarakannya, dan mampu memelihara dan meningkatkan kesehatan perorangan, keluarga dan masyarakat beserta lingkungannya. Dalam upaya memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat, puskesmas selalu berusaha dalam mengembangkan pelayanan yang disediakan, termasuk pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan-pelatihan.

5. Bab 5 Rencana Strategis

Renstra merupakan suatu proses perencanaan yang berorientasi pada hasil yang akan dicapai selama kurun waktu tertentu yang berisi visi, misi, tujuan sasaran dan strategi yang dilaksanakan melalui kebijakan dan program kepala daerah.

6. Bab 6 Penutup

Bagian ini mencakup simpulan dan saran secara singkat terhadap pembahasan yang telah diuraikan pada bagian isi.

Nilai-nilai krusial serta kedudukan dokumen Perencanaan Strategis (Renstra) pada sistem manajemen puskesmas bisa ditinjau dari beberapa hal, yaitu bagian berasal amanat undang-undang, bagian dari sistem perencanaan nasional, menjadi persyaratan administrasi pada penyelenggaraan pelayanan, ialah panduan serta acuan untuk perencanaan lainnya serta untuk memenuhi tuntutan perubahan perkembangan organisasi puskesmas (Sabardiman, et al., 2020)

Pentingnya penyusunan rencana strategis diantaranya, yaitu perencanaan strategis memberikan kerangka dasar dalam penyusunan perencanaan lainnya, pemahaman terhadap perencanaan strategis akan mempermudah pemahaman bentuk perencanaan lainnya, perencanaan strategis sering berperan sebagai titik awal bagi pemahaman dan penilaian kegiatan-kegiatan manajer dan organisasi (Rawung, 2016)

Dalam melaksanakan kegiatan sebagai sebuah program, proses penyusunan Dokumen Renstra staff puskesmas harus mempunyai dasar dan pedoman terkait tuntutan kebijakan dan menjadi dasar dan arah pelaksanaan program. Perencanaan strategis perlu melibatkan para pemangku kepentingan untuk memastikan terdapatnya pandangan yang menyeluruh atas isu yang dihadapi, pemikiran dan analisis yang mendalam serta *comprehensive* dalam perumusan strategi, mereview mana strategi yang berhasil atau tidak.

5. Kesimpulan

Pelatihan bimbingan teknis penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas di Kabupaten Maros menunjukkan keefektifitas dalam meningkatkan pengetahuan peserta dalam penyusunan Renstra BLUD Puskesmas. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata tingkat pengetahuan peserta (42 Peserta) sebelum dilakukan pelatihan hanya sebesar 39.7% dan meningkat menjadi 47,7% setelah dilakukan pelatihan terkait penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelatihan ini dinilai telah memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan, sehingga nantinya output dari pelatihan ini diharapkan dapat menghasilkan tenaga terampil yang mampu berperan sebagai pemateri untuk pelatihan rencana strategis bagi seluruh tenaga kesehatan di puskesmas wilayah Kabupaten Maros.

Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada pemateri dan juga peserta pelatihan bimbingan teknis penyusunan rencana strategis BLUD Puskesmas UPTD Dinas Kesehatan Kabupaten Maros, serta kepada LP2M Universitas Hasanuddin sebagai lembaga yang memfasilitasi pendanaan untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Hakim, Z., (2017). Analisis Pengaruh Transfer Pelatihan terhadap Prestasi Kerja Petugas Promosi Kesehatan Puskesmas Kabupaten Kotawaringin Timur. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 3(2), pp. 151-164.
- Hardy, I. P. D. K. & Yudha, N. L. G. A. N., (2022). Pendampingan Persiapan Menuju Badan Layanan Umum Daerah di Unit Pelaksana Teknis Puskesmas Kuta II Badung Bali. *Jurnal Paradharma*, 6(1), pp. 21-26.
- Heriyanto, D., Nuriyani, D. D. & Perdana, A. A., (2021). Evaluasi Proses Penyusunan Dokumen Perencanaan Strategis Tahun 2019-2023 di BLUD UPTD Puskesmas Talangpadang Dinas Kesehatan Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Dunia Kesmas*, 10(3).

- Mawarni, E. A. & Wuryani, E., (2020). Analisis Kinerja Puskesmas yang Menerapkan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah (PPK-BLUD) (Studi pada Puskesmas Krian Kabupaten Sidoarjo). *Jurnal Akuntansi Unesa*, 09(01).
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 79 Tahun 2018.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019.
- Rawung, L. C., (2016). Evaluasi Kinerja Puskesmas yang Menerapkan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah (Studi pada Puskesmas BLUD Kabupaten Balikpapan). *Jurnal Online Program Magister Akuntansi UGM*, pp. 1-20.
- Sabardiman, K., Afrizal, A. & Nurmaesah, N., (2020). Evaluasi Perubahan Puskesmas menjadi Badan Layanan Usaha Daerah (BLUD) terhadap Tata Pengelolaan Keuangan Daerah. *Jurnal Proaksi*, 7(2), pp. 194-212.
- Shidiq, M. A., Sariatmi, A. & Arso, S. P., (2018). Analisis Budaya Organisasi Puskesmas sebagai Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2).
- Surtiawaty, d., (2022). Evaluasi Pelaksanaan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) pada Puskesmas di Kota Pekanbaru. *Journal of Community Health*, 8(2), pp. 322-332.
- Suwarsi, Y., (2018). Analisis Fleksibilitas Pengelolaan Keuangan pada Puskesmas Badan Layanan Umum Daerah (Kasus Dua Puskesmas di Kabupaten Banjar). pp. 1-8.
- Widyaningtyas, E., (2018). Kesiapan Tata Kelola Puskesmas menjadi Badan Layanan Umum Daerah (BLUD). *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 6(1).

Perancangan Aula Sebagai Ruang Pusat Komunikasi Santri Melalui Pendekatan Aspek Akustik di Pesantren Darul Aman Gombara Makassar

Muhammad Taufik Ishak^{1*}, Baharuddin Hamzah¹, Rosady Mulyadi¹, Nurul Jamala¹, Asniawaty Kusno¹, Yusaumi Ramadhanti Fitri Taufik¹
Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin^{1*}
taufikishak60@yahoo.com^{1*}

Abstrak

Salah satu jenis pendidikan yang ada di Indonesia adalah pendidikan formal yang didukung dengan program tambahan di bidang keagamaan. Pendidikan ini umumnya diterapkan dengan sistem peserta didik tinggal di asrama yang mengikuti ketentuan dan pengawasan oleh pengelola. Salah satunya adalah Pondok Pesantren Darul Aman Gombara Makassar. Kawasan pesantren ini belum memiliki fasilitas aula yang diperlukan sebagai ruang komunikasi atau berkumpul seluruh santri dan mendukung kegiatan santri dalam penyaluran bakat di bidang olahraga. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah redesain asrama menjadi aula dengan tetap mempertahankan identitas dari pesantren, mengolah kebutuhan dan mengoptimalkan ketersediaan lahan, serta menerapkan ide/konsep rancangan melalui pendekatan akustik yang mampu mencapai fungsi yang diinginkan yaitu sebagai pusat komunikasi. Metode yang digunakan adalah diskusi mengenai kebutuhan pesantren dan presentasi konsep desain yang ditawarkan, serta pengarahan dan pendampingan dari hasil rancangan yang telah didesain. Hasil dari kegiatan ini adalah desain aula sebagai ruang komunikasi santri melalui pendekatan aspek akustik.

Kata Kunci: Perancangan; Aula; Pusat Komunikasi; Akustik; Pesantren.

Abstract

One type of education in Indonesia is formal education which is supported by additional programs in the religion field. This education is generally implemented with a system of student living in dormitory that follows the provisions and supervision by the administrator. One of them is the Darul Aman Gombara Islamic Boarding School in Makassar. This Islamic boarding school area does not yet have the necessary facilities as a communication space or gathering for all student and supports student's activities in various talents in the sport field. The purpose of this service activity is to redesign the dormitory into a hall while maintaining the identity of the Islamic boarding school, process needs and make land available efficiently, as well as implement design ideas/concepts through an acoustic approach that is able to achieve the desired function, namely as a communication center. The method used are a discussion of the Islamic boarding school needs and present the design concepts offered, as well as direction and assistance from the results of the designs that have been designed. The result of this activity is the design of the hall as a student communication space through an acoustic aspect approach.

Keywords: Design; Hall; Communication Center; Acoustic; Islamic Boarding School.

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia guna meningkatkan kualitas hidup secara utuh dalam segala bidang. Sistem pendidikan yang ada di Indonesia dapat dibedakan menjadi dua yaitu pendidikan formal dan non formal. Salah satu jenis pendidikan yang umumnya ada di Indonesia adalah pendidikan formal yang didukung dengan program tambahan di bidang keagamaan seperti Tahfizhul Qur'an. Pendidikan ini umumnya diterapkan dengan sistem peserta didik tinggal di asrama yang mengikuti ketentuan dan pengawasan oleh pengasuh sehingga disebut pondok pesantren.

Salah satu pondok pesantren yang terletak di Makassar adalah Pondok Pesantren Darul Aman. Pondok Pesantren ini menerapkan sistem *boarding school* kekeluargaan yaitu semua peserta didik tinggal di asrama dalam lingkungan pesantren. Pembangunan sarana dan prasarana yang mendukung tercapainya suatu pendidikan sangatlah penting. Pesantren ini telah dilengkapi oleh beberapa fasilitas yang mendukung proses pembelajaran. Tetapi, kawasan pesantren ini belum memiliki fasilitas aula dimana hal ini sangat penting dalam menunjang aktivitas pendidikan para santri. Gedung aula diperlukan sebagai ruang komunikasi atau berkumpul seluruh santri dan menampung kegiatan santri dalam penyaluran bakat di bidang olahraga.

Oleh karena itu, urgensi dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan arahan dan masukan rancangan aula yang dapat mewadahi dua kegiatan tersebut yaitu sebagai pusat komunikasi dan wadah melakukan kegiatan olahraga. Perancangan desain pusat komunikasi dan tempat kegiatan olahraga ini direncanakan menerapkan ide desain dengan memperhatikan aspek-aspek akustik untuk menghindari terjadinya cacat akustik. Selanjutnya, Implementasi hasil rancangan perlu juga dilakukan pengarahan dan pendampingan dalam mewujudkan hasil rancangan yang telah didesain.

2. Latar Belakang

Perancangan aula yang direncanakan di Pesantren Darul Aman Gombara memiliki 2 fungsi utama yaitu kegiatan pusat komunikasi dan kegiatan olahraga. Fungsi ini memerlukan perlakuan khusus terutama akustik terkait keberhasilan tata suara. Akustik merupakan salah satu cabang ilmu fisika yang berkaitan dengan tata suara dan dampak yang ditimbulkan oleh suara ke pendengar (Sutanto, 2015). Ilmu ini sangat penting diterapkan dalam suatu bangunan untuk memperoleh lingkungan suara yang nyaman. Akustik terdiri atas akustik ruang (*room acoustics*) yang menangani kontrol kebisingan dari bunyi-bunyi yang dikehendaki dan kontrol kebisingan (*noise control*) yang menangani bunyi-bunyi yang tidak dikehendaki (Imran & Demak, 2018). Dalam merancang sebuah aula, sebaiknya memperhatikan beberapa kaidah seperti kekerasan suara (*loudness*) yang cukup, bentuk ruang yang tepat, pendistribusian bunyi yang merata, dan terhindar cacat akustik (Putri, 2020).

Kebutuhan akustik yang didasari oleh kegiatan yang diwadahi dapat diterapkan pada perlakuan lantai, dinding, dan plafon ruang. Menurut Hakim (2021), beberapa model plafon/langit-langit yang dapat diterapkan pada bangunan aula adalah langit-langit datar yang cenderung menyebabkan gema, langit-langit yang difungsikan untuk memantulkan bunyi terarah ke audiensi, dan langit-langit yang difungsikan untuk memantulkan bunyi secara baur. Selain itu, elemen dinding dapat berfungsi sebagai pengontrol dalam meredam suara yang dihasilkan ataupun sebagai pengarah yang mempunyai kemampuan memantulkan suara. Kedua karakteristik dinding tersebut tergantung dari bentuk, kualitas permukaan, dan pemilihan material dinding (Zuyyinati dkk, 2015). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Latar & Satwikasari (2019) bahwa pengetahuan tentang fenomena suara yang terjadi di ruang sangat menentukan pada saat perlunya dilakukan pengendalian bising sesuai dengan fungsi ruang. Dinding merupakan salah satu elemen akustik yang mampu meredam dan mengendalikan suara di dalam suatu ruang. Material dinding yang memiliki kemampuan akustik yang baik adalah material yang berpori-pori, penyerap panel, dan resonator rongga.

3. Metode

Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh mitra adalah redesign gedung asrama menjadi aula sesuai dengan tuntutan kebutuhan mitra berupa ruang pusat komunikasi dan kegiatan olahraga dengan memperhatikan aspek akustik. Langkah pelaksanaan kegiatan ini terdiri atas survei awal, tahap perancangan, dan diskusi/pengarahan hasil rancangan.

3.1 Lokasi Kegiatan



Gambar 1. Kawasan Eksisting dan Rencana Aula Pesantren Darul Aman Gombara Makassar

Kegiatan ini dilakukan di lingkungan Pesantren Darul Aman Gombara yang berada di Kota Makassar, tepatnya di Jl. KH. Abd. Djabbar Ashiry No. 1 Gombara, Kelurahan Pai, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Luas area pesantren ini sekitar 8 ha yang dilengkapi dengan beberapa fasilitas guna mendukung kegiatan pendidikan yang dilaksanakan. Saat ini fasilitas yang dimiliki oleh Pesantren Darul Aman Gombara Makassar adalah masjid, ruang belajar/kelas, poliklinik, asrama putra-putri, perpustakaan, workshop kejuruan, laboratorium komputer, laboratorium bahasa, laboratorium sains, lapangan olahraga, BMT (bank santri), koperasi, kantin, tempat pengolahan sampah (TPS), dan lain-lain.

Pesantren ini mengalami pertumbuhan jumlah santri yang cukup pesat sehingga dibutuhkan ruang komunikasi yang mampu mendukung kegiatan para santri. Selain itu, area ini juga direncanakan untuk mengembangkan bakat para santri dalam kegiatan olahraga. Gambar 1 menunjukkan kawasan eksisting Pesantren Darul Aman Gombara Makassar dimana rencana aula ditandai oleh kotak merah. Selain itu, Gambar 2 menunjukkan eksisting bangunan asrama yang akan diredesain menjadi aula.



Gambar 2. Eksisting Bangunan yang akan Diredesain menjadi Aula Pesantren Darul Aman Gombara Makassar

3.2 Target Capaian

Target capaian dari kegiatan ini adalah hasil desain yang mampu menjawab permasalahan masyarakat di lingkungan Pesantren Darul Aman Gombara yaitu perancangan aula melalui pendekatan akustik yang diperuntukkan sebagai pusat komunikasi dan kegiatan olahraga. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan proses pemecahan masalah yang ditemui di pesantren dan rincian target capaian dari masalah-masalah tersebut.

Tabel 1. Kerangka Pemecahan Masalah

Permasalahan	Pemecahan Masalah	Target Capaian
Pengalihfungsian bangunan asrama menjadi area pusat komunikasi dan kegiatan olahraga para santri	Redesain dengan tetap mempertahankan yang menjadi identitas dari Pesantren Darul Aman Gombara Makassar	Identitas Pesantren Darul Aman Gombara Makassar
Keterbatasan lahan yang menjadi rencana pembangunan area pusat komunikasi dan kegiatan olahraga	Mengolah kebutuhan dan mengefisiensikan ketersediaan lahan yang ada	Hasil rancangan Aula
Dukungan ketercapaian fungsi area yang ingin dicapai ke dalam desain	Menerapkan ide/konsep rancangan melalui pendekatan akustik yang mampu mencapai fungsi yang diinginkan yaitu sebagai ruang komunikasi	Manfaat dari hasil rancangan nantinya dapat dinikmati dan digunakan oleh masyarakat di lingkungan Pesantren Darul Aman setelah tahapan konstruksi selesai dilakukan

Metode penilaian pasca pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui wawancara secara informal seperti yang dilakukan pada pra pengabdian masyarakat. Materi penilaian meliputi pemahaman tentang rancangan aula sebagai wadah dua fungsi kegiatan, pelestarian identitas pesantren, efisiensi penataan ruang aula, dan pencapaian akustik ruang yang diinginkan.

3.3 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melibatkan seluruh masyarakat yang berada di lingkungan pondok pesantren Darul Aman Gombara, seperti pengelola, tenaga pengajar, santri, dan lain-lain. Pelaksanaan kegiatan ini terdiri atas survei awal, tahap perancangan, dan diskusi/pengarahan hasil rancangan yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahapan Kegiatan	Keterangan
Survei Awal	1. Identifikasi rencana lokasi dan melakukan pengukuran 2. Identifikasi kebutuhan masyarakat di lingkungan Pesantren Darul Aman Gombara
Tahap Perancangan	1. Menyusun konsep desain 2. Melakukan proses rancangan
Diskusi/Pengarahan hasil rancangan	1. Presentasi hasil rancangan 2. Pengarahan/pendampingan hasil rancangan

4. Hasil dan Diskusi

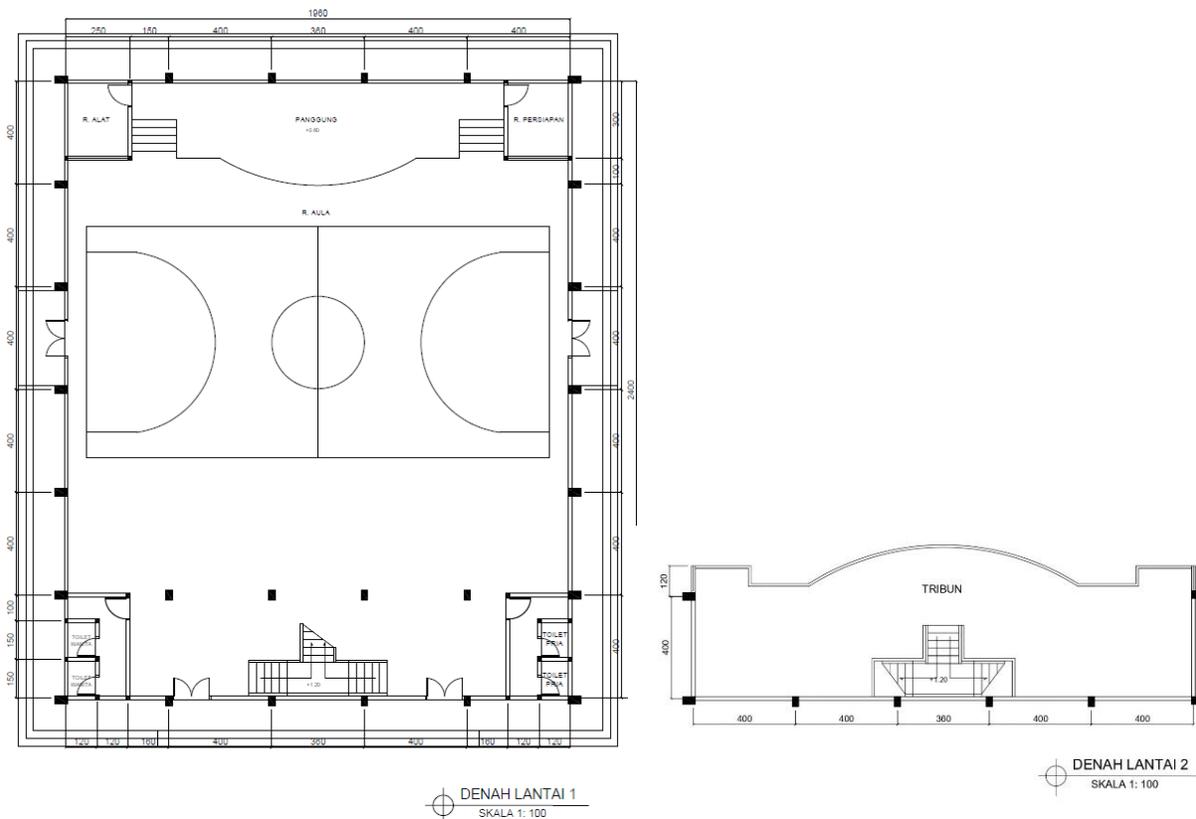
Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di Pesantren Darul Aman Gombara diawali dengan melakukan survei awal oleh tim. Survei awal pada kegiatan ini berupa identifikasi rencana lokasi aula, mengumpulkan data kebutuhan masyarakat di lingkungan pesantren, dan melakukan pengukuran (Gambar 3). Rencana lokasi yang ditetapkan adalah gedung asrama yang saat ini kondisinya sudah tidak layak digunakan sehingga pengelola pesantren menginginkan untuk mengubah fungsi gedung yang ada saat ini menjadi aula. Pada awal diskusi, pengelola mempunyai keinginan membuat ruang terbuka sehingga kami menyarankan mendesain amfiteater, tetapi hal ini tidak memungkinkan karena kebutuhan pesantren tidak sesuai dengan konsep amfiteater.



Gambar 3. Proses Identifikasi Kebutuhan dan Pengukuran di Lokasi Perencanaan Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Oleh karena itu, konsep aula merupakan solusi tepat yang ditawarkan dalam mewadahi ruang pusat komunikasi dan kegiatan olahraga yang sifatnya ruang tertutup dengan memperhatikan aspek akustik ruang. Menurut Halim (2018), beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain aula dengan memperhatikan capaian akustik yang baik adalah bentuk ruang, dimensi dan volume, letak batas-batas permukaan, pengaturan tempat duduk, kapasitas ruang, lapisan permukaan dan bahan-bahan untuk dekorasi interior.

Ukuran lahan yang direncanakan untuk membangun aula adalah 22,75 m x 27,15 m dengan kapasitas sekitar 500 orang. Fasilitas yang dibutuhkan oleh masyarakat di lingkungan Pesantren Darul Aman Gombara adalah ruang pusat komunikasi dan ruang yang mampu mewadahi kegiatan para santri dalam bidang olahraga. Gedung asrama yang sudah tidak layak dihuni diredesain menjadi aula sesuai dengan kebutuhan pesantren. Gedung asrama ini merupakan gedung pertama di kawasan Pesantren Darul Aman Gombara sehingga memiliki nilai sejarah yang perlu dilestarikan. Konsep desain aula direncanakan tetap mempertahankan identitas dari pesantren yaitu keberadaan tangga yang merupakan bagian elemen pertama dari pesantren berada di gedung asrama saat ini.



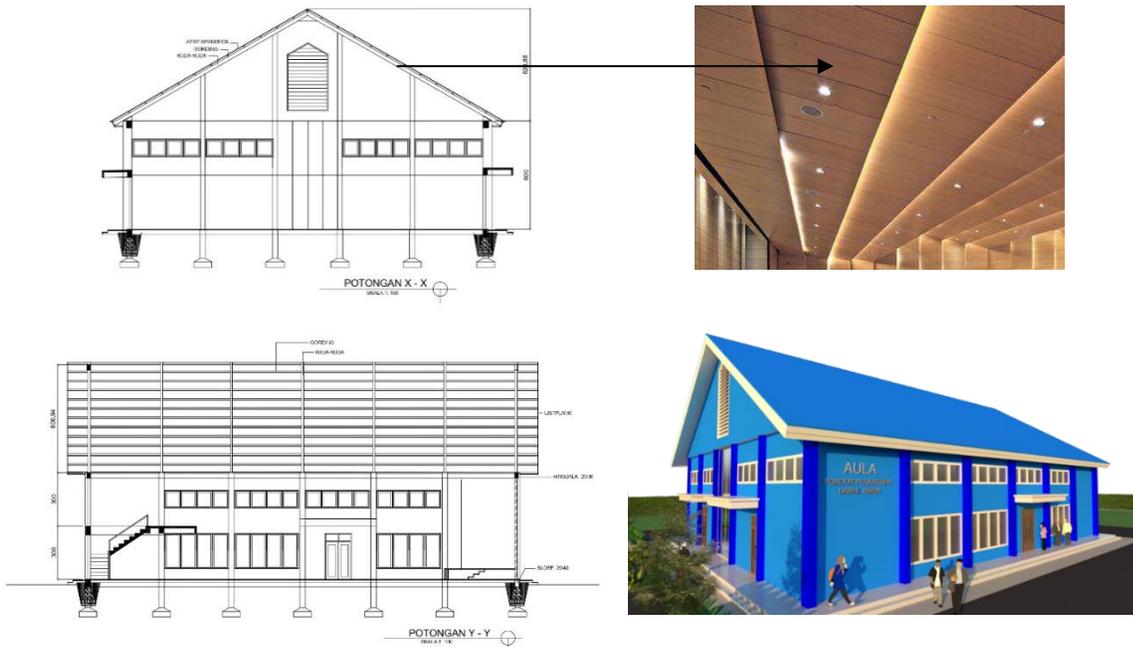
Gambar 4. Denah Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Penataan ruang aula Pesantren Darul Aman Gombara terdiri atas dua lantai, dimana lantai 1 terdapat ruang-ruang yang mendukung kegiatan pusat komunikasi seperti area panggung, ruang alat, ruang peralatan, dan area penonton. Ruang service berupa toilet pria dan wanita juga terdapat di lantai 1. Selain itu, lantai 1 terdapat sebuah lapangan yang dapat menampung kegiatan olahraga seperti olahraga basket ataupun bulutangkis. Penambahan area tribun penonton di lantai 2 juga dilakukan dengan tujuan untuk mencapai total kapasitas aula yang diinginkan yaitu sekitar 500 orang (Gambar 4).



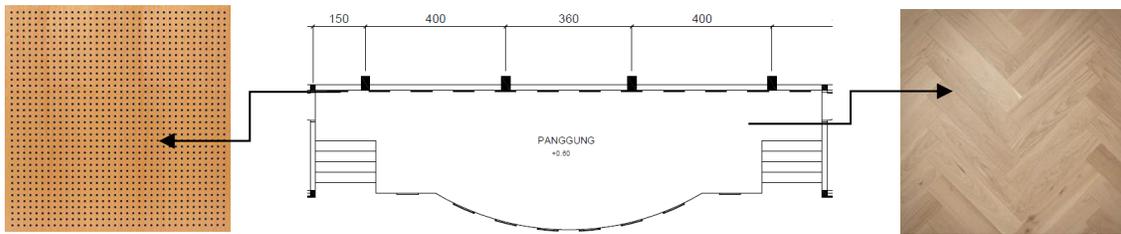
Gambar 5. Tampak Depan, Belakang, Samping Kanan, dan Samping Kiri Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Penempatan nama gedung yang diletakkan pada tampak samping bangunan dilakukan untuk memudahkan dalam mengenali aula ini di dalam kompleks Pesantren Darul Aman Gombara. Penerapan elemen jendela di semua sisi bangunan juga dilakukan bertujuan untuk memperoleh pencahayaan maksimal dari segala arah (gambar 5).



Gambar 6. Potongan dan Perspektif di Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Ketinggian aula yang direncanakan sekitar 12 m dapat dilihat pada gambar 6 guna mendukung kedua fungsi aula yang diharapkan yaitu pusat komunikasi dan kegiatan olahraga. Pemilihan ketinggian bangunan ini disebabkan oleh kegiatan olahraga seperti basket atau bulutangkis membutuhkan ruang yang lebih tinggi agar tidak mengganggu kegiatan ini. Selanjutnya, penerapan plafon bertrap/berlevel yang mengikuti bentuk atap juga dilakukan bertujuan untuk memperoleh ketinggian atap yang diinginkan dan menciptakan akustik yang baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yani (2021) bahwa bentuk plafon bertrap/berlevel mampu menciptakan akustik yang baik sesuai dengan fungsi bangunan.



Gambar 7. Penerapan Material Akustik di Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Penerapan material akustik diterapkan pada dinding area panggung dan keseluruhan dinding aula. Material peredam suara yang digunakan adalah material yang memiliki pori. Peredam suara ini tergantung pada ketebalan, kerapatan, dan orientasi serat (Kaharuddin & Kusumawanto, 2012). Material penyerap suara juga diterapkan pada lantai area panggung yaitu vlnl kayu (gambar 7). Selain itu, tubuh manusia merupakan absorber dimana memiliki kemampuan menyerap suara sehingga mampu mengendalikan akustik yang terjadi di dalam ruang (Syamsiyah dkk, 2014). Oleh karena itu, jumlah orang di dalam aula juga ikut andil dalam mengendalikan akustik ruang.



Gambar 8. Presentasi Hasil Rancangan Aula Pesantren Darul Aman Gombara

Setelah melakukan proses tahapan perancangan, diskusi/pengarahan hasil rancangan dilakukan bersama dengan pengelola dan tenaga pengajar pesantren yang bertempat di ruang guru Pesantren Darul Aman Gombara (gambar 8). Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan pengarahan dan penjelasan tentang hasil rancangan aula.

Hasil diskusi rancangan aula yang telah dilakukan sebelumnya memberi dampak perubahan pada pemahaman dan tercapainya target kegiatan pengabdian ini. Perubahan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Perbandingan Pemahaman Konsep Rancangan Aula Sebelum dan Sesudah Kegiatan

No	Indikator Penilaian	Nilai pada Fase Kegiatan	
		Sebelum Kegiatan (1-5)	Setelah Kegiatan (1-5)
1	Pemahaman mengenai rancangan aula dengan tujuan dua fungsi kegiatan	2	5
2	Pemahaman mengenai pelestarian histori/identitas Pesantren Darul Aman Gombara	1	5
3	Pemahaman mengenai efisiensi penataan ruang aula	1	5
4	Pemahaman mengenai akustik ruang dalam mencapai fungsi sebagai ruang komunikasi dan olahraga	1	4
5	Pemahaman mengenai akustik ruang tanpa mengganggu ruang lain	1	4
Jumlah Nilai		6	23

5. Kesimpulan

Perancangan Aula Pesantren Darul Aman Gombara merupakan solusi dari masalah kebutuhan ruang yang dibutuhkan oleh pesantren dalam menyediakan wadah kegiatan pusat komunikasi dan kegiatan olahraga melalui pendekatan aspek akustik. Redesain gedung asrama menjadi aula dilakukan tanpa menghilangkan elemen tangga yang menjadi salah satu identitas dari Pesantren Darul Aman Gombara. Pemahaman konsep rancangan aula mengalami perubahan secara signifikan yaitu sebesar 68% dimana pemahaman sebelum pelaksanaan kegiatan hanya sebesar 24% dan setelah pelaksanaan kegiatan menjadi sebesar 92%. Nilai yang dirumuskan merupakan hasil dari aspirasi masyarakat di lingkungan Pesantren Darul Aman Gombara terkait pelaksanaan kegiatan. Diharapkan kedepannya pada saat pelaksanaan pembangunan aula tetap dapat dilakukan pendampingan terhadap hasil rancangan yang telah didiskusikan sebelumnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS dan kepada tim dosen Labo Sains dan Teknologi Bangunan, serta kepada pimpinan dan pengelola Pondok Pesantren Darul Aman Gombara Makassar yang telah bersedia menjadi mitra dan berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Daftar Pustaka

- Hakim, B. R., Rulia, A., & Fahlafi, A. I., (2021). Perencanaan Gedung Sinema Keluarga Di Kawasan Pulau Kumala Penekanan Pada Akustik Ruang. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur*, 9(2), 11-11.
- Halim, V., & Nazir, I. R., (2018). Analisis Perhitungan Akustik Kaitannya Dengan Optimalisasi Auditorium. *SAINSTECH: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, 28(1).
- Imran, M., & Demak, N. A. K., (2018). Analisa Kenyamanan Akustik pada Ruang Karaoke di Kota Manado Studi Kasus: Happy Puppy Karaoke dan Diva Karaoke. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 6(1), 69-83.
- Kaharuddin, K., & Kusumawanto, A., (2012). Rekayasa Material Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan: Studi Kasus Rumah Tinggal Sekitar Bandara Adisutjipto Yogyakarta. In *Forum Teknik* (Vol. 34, No. 1).
- Latar, L. Z. A., & Satwikasari, A. F., (2019). Komparasi Efektifitas Material Pelapis Dinding Sebagai Insulasi Akustik. *PURWARUPA Jurnal Arsitektur*, 3(2), 151-156.
- Putri, C. N. A., (2020). Konsep Perancangan Akustik Ruang Auditorium pada Gedung Convention & Exhibition Center di Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur dan Perencanaan*, 4(2), 13-18.
- Sutanto, H., (2015). Prinsip-prinsip akustik dalam arsitektur. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Syamsiyah, N. R., Utami, S. S., & Dharoko, A., (2014). Kualitas Akustik Ruang Pada Masjid Berkarakter Opening Wall Design (Studi Kasus: Masjid Al Qomar Purwosari Surakarta).
- Yani, Y., (2021). Penilaian kualitas akustik masjid Raudhaturrahmah Padang Tiji dengan menggunakan simulasi Ecotect. *Jurnal Arsitektur Pendapa*, 4(1), 19-27.
- Zuyyinati, D., Thojib, J., & Sujudwijono, N., (2015). Penerapan Elemen-Elemen Akustika Ruang Dalam Pada Perancangan Auditorium Mono-Fungsi. *Sidoarjo-Jawa Timur*.

Sosialisasi Pengolahan Air Tanah di Kelurahan Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa

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

Abstrak

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia termasuk di Kelurahan Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. Namun, pemanfaatan air tanah sering mengalami permasalahan karena adanya kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air tanah yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi secara terus menerus. Keberadaan kedua zat tersebut dalam air tanah menyebabkan warna air berubah menjadi kuning - coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Selain itu, sering timbul bau yang kurang sedap dan menimbulkan bercak kuning pada pakaian dan wadah penampungan air. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat Kelurahan Borongloe mengenai persyaratan kualitas air bersih dan teknologi pengolahan air tanah. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan adalah dengan cara melaksanakan sosialisasi pengolahan air sumur menggunakan saringan pasir silika, mangan zeolit dan karbon aktif. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di kantor lurah Borongloe, dihadiri oleh dua puluh lima orang peserta. Antusias peserta sangat tinggi dalam mengikuti sosialisasi, hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi dan keinginan mengajukan pertanyaan pada saat kegiatan berlangsung. Hasil post test menunjukkan bahwa 50% – 80% peserta sangat memahami materi sosialisasi yang meliputi persyaratan kualitas air bersih cara pembuatan dan media filter air bersih serta pengoperasian dan pemeliharaan filter air bersih.

Kata Kunci: Sosialisasi; Pengolahan air; Filter air; Air tanah; Kelurahan Borongloe

Abstract

Groundwater is one source of clean water that widely used by people in Indonesia, including in Borongloe Village, Bontomarannu District, Gowa Regency. However, groundwater utilization often experiences problems due to the presence of iron (Fe) and manganese (Mn) in ground water which can cause health problems if consumed continuously. The presence of these two substances in groundwater causes the color of the water to turn yellow-brown after some time in contact with air. In addition, there is often an unpleasant odor and yellow spots on clothes and water storage containers. The purpose of this activity is to increase the knowledge and understanding people of Borongloe Village regarding the requirements for clean water quality and groundwater treatment technology. The method purpose is to achieve the goals that have been set is to carry out socialization of the well water treatment method using a silica sand filter, manganese zeolite and activated carbon. The socialization activity was carried out at the Borongloe village head office, attended by twenty-five participants. The enthusiasm of the participants is very well in participating the socialization, this proved by the sincerity in receiving the material and the desire to ask questions during the activity. The results of the post test showed that 50% - 80% of the participants really understood the socialization material which includes requirements for clean water quality, manufactured and media for clean water filters as well as operation and maintenance of clean water filters.

Keywords: Socialization; Water treatment; Water filters; Groundwater; Borongloe village

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Proses kehidupan tidak dapat berjalan tanpa adanya air yang memadai. Oleh karena itu masyarakat selalu berusaha untuk

memperoleh air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus bagi negara di dunia, termasuk Indonesia. Dalam Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air disebutkan bahwa negara menjamin hak rakyat atas air guna memenuhi kebutuhan pokok minimal sehari-hari bagi kehidupan yang sehat dan bersih dengan jumlah yang cukup, kualitas yang baik, aman, terjaga keberlangsungannya, dan terjangkau.

Secara umum pengadaan air bersih di Indonesia, terutama di daerah perkotaan dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Namun pengadaan air tersebut belum merata, masih terdapat daerah yang belum terjangkau pelayanan PDAM atau terkadang jumlahnya masih belum mencukupi sehingga perlu pengadaan air dari sumber lainnya. Beberapa sumber air yang dapat digunakan sebagai air baku antara lain air tanah, air sungai, air hujan, dan mata air. Penggunaan sumber daya air yang tidak berkelanjutan dapat menyebabkan terjadinya kelangkaan air (Zhang, at al., 2021). Upaya berkelanjutan air diarahkan pada pengembangan teknologi baru untuk pembersihan dan daur ulang (Salam, 2020).

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang banyak digunakan oleh masyarakat di Sulawesi Selatan, termasuk mitra di Kelurahan Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. Pemanfaatan air tanah sering mengalami permasalahan karena kualitasnya belum memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Permasalahan kualitas air tanah yang sering ditemui adalah kandungan zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dapat mengakibatkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Selain itu, dapat pula menyebabkan terjadinya penyumbatan pada lubang bor, pompa, dan infrastruktur retikulasi air (An, at al., 2021).

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dipandang perlu untuk melaksanakan kegiatan sosialisasi pengolahan air tanah yang merupakan tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat. Dalam kegiatan sosialisasi tersebut, tim PKM akan memperkenalkan dan menjelaskan salah satu contoh filter air sederhana yang menggunakan metode aerasi-filtrasi. Keunggulan filter air tersebut adalah mampu menghilangkan kandungan zat organik, bau, rasa dan kation terlarut dalam air seperti Fe dan Mn yang dapat mengganggu kesehatan. Dengan terlaksananya kegiatan sosialisasi ini diharapkan kemampuan masyarakat dalam mengolah air tanah meningkat sehingga permasalahan ketersediaan air yang layak digunakan dapat teratasi.

2. Latar Belakang

2.1 Air Tanah

Air tanah merupakan air yang terdapat di dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Pada umumnya, air tanah berasal dari air permukaan dan air hujan yang mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Air tanah dapat digunakan sebagai sumber air alternatif sehingga mengurangi ketergantungan air yang bersumber dari PDAM. Air tanah dibedakan atas air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal merupakan air tanah yang berada dilapisan kedap air pertama yang letaknya dekat dari permukaan tanah (Ameilia, dkk., 2018). Air tanah dangkal biasanya diperoleh masyarakat dari sumur gali dan tersimpan dalam akuifer dengan kedalaman 15 m – 40 m (Handayani, dkk., 2020). Sedangkan air tanah dalam berada di kedalaman 100 m – 300 m.

2.2 Kandungan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah

Air sumur menjadi sumber air bersih yang berasal dari tanah yang dapat diperoleh dengan mudah dan dalam jumlah banyak. Namun, pemanfaatannya sering mengalami permasalahan karena adanya kandungan zat besi (Fe) dan mangan (Mn). Konsentrasi dari kedua logam tersebut, menghasilkan rasa logam pada air, mempengaruhi warna dan rasa makanan dan menyebabkan pewarnaan pada berbagai produk seperti kertas, kain, dan plastik (Krishnakumari, et al., 2018).

Besi (Fe) merupakan metal berwarna abu, liat, dan dapat dibentuk serta dapat larut pada pH yang rendah. Kadar Fe dalam air tidak boleh melebihi 1,0 mg/L sebab akan menimbulkan rasa, bau dan menyebabkan air menjadi berwarna kekuningan (Kasanah, 2021). Jenis logam ini memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan. Namun logam ini bisa saja memiliki sifat toksik apabila jumlah keberadaannya melebihi batas tertentu. Logam besi ini dapat menjadi berbahaya atau toksik karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan terutama pada sistem peredaran darah, selain itu juga mengakibatkan gangguan sistem syaraf apabila logam berat ini menumpuk di sumsum tulang belakang (Rachmawati, 2020).

Mangan (Mn) adalah metal berwarna kelabu-kemerahan yang terdapat pada berbagai macam batuan karang. Air tanah yang mengandung kadar Mangan selalu kekurangan kandungan oksigen terlarut dan mengandung CO₂ dalam jumlah yang tinggi. Konsentrasi kelarutan mangan dalam perairan berkisar antara 10 hingga >1000 µ/L (Harling, 2018). Kandungan mangan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan hati (Zahra, dkk., 2017).

2.3 Teknologi Pengolahan Air Tanah

Kadar Fe dan Mn dalam air yang melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu harus dilakukan pengolahan air sebelum air digunakan oleh masyarakat dan dinyatakan layak serta aman. Metode pengolahan air untuk menghilangkan Fe dan Mn dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain proses aerasi-filtrasi, proses klorinasi-filtrasi dan proses kalium permanganat-filtrasi.

Pengolahan air tanah menggunakan metode aerasi - filtrasi merupakan salah satu solusi alternatif menurunkan kandungan kation dalam air. Adanya kandungan besi (Fe) yang tinggi dalam air minum merupakan faktor utama yang menyebabkan masalah kesehatan dan estetika. Jumlahnya dalam air dapat dikurangi dengan menggabungkan metode aerasi dan filtrasi. Metode aerasi pada dasarnya melibatkan kontak langsung antara udara dan air, yang biasanya dilakukan dengan menambahkan keduanya secara bersamaan. Selanjutnya, metode filtrasi menggunakan media berpori seperti pasir, kerikil, dan arang aktif untuk menyaring air (Sari, 2021).

3. Metode

3.1 Target Capaian

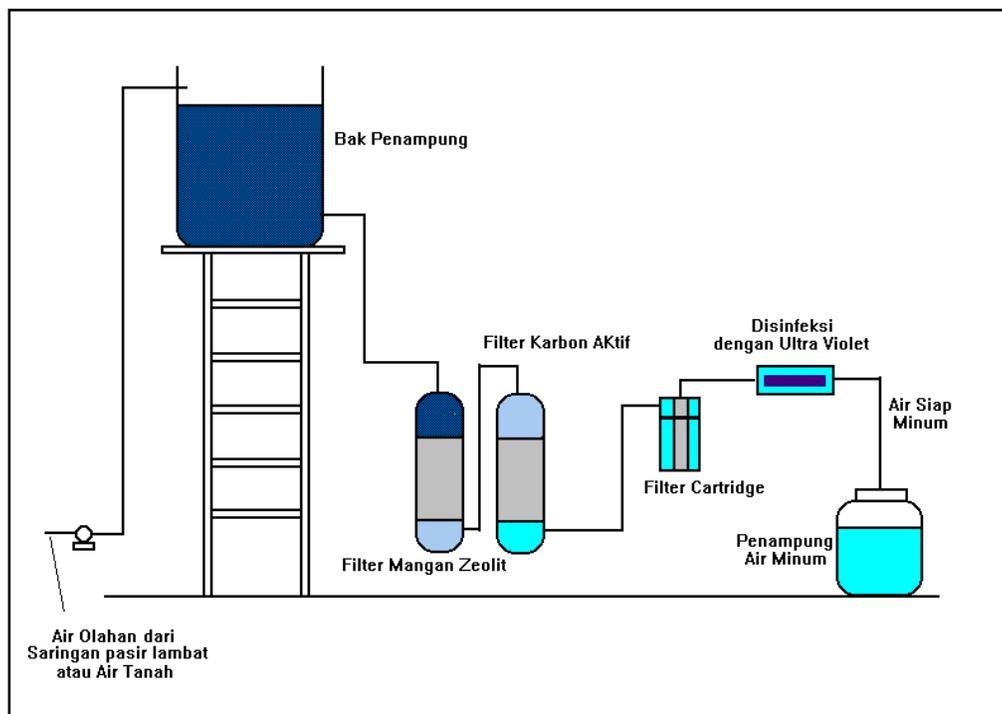
Target capaian kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat Kelurahan Borongloe mengenai persyaratan kualitas air bersih dan teknologi pengolahan air tanah. Kegiatan yang dilakukan untuk mencapai target tersebut antara lain penjelasan mengenai persyaratan kualitas air bersih meliputi persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi serta penjelasan mengenai teknologi pengolahan air yang dapat digunakan untuk menurunkan kontaminan yang terdapat dalam air tanah. Selain itu, diperkenalkan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengolah air tanah yakni alat filter air yang menggunakan metode aerasi-filtrasi.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di Kantor Lurah Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa pada tanggal 25 November 2021. Kegiatan ini dihadiri dua puluh lima orang peserta yang terdiri dari Lurah Borongloe beserta staf, kepala lingkungan dan warga Kelurahan Borongloe. Lurah Borongloe menyambut baik dan sangat mendukung pelaksanaan kegiatan ini, mulai dari tahap perencanaan dan persiapan hingga pelaksanaan kegiatan.

3.2.1 Materi Kegiatan

Materi kegiatan sosialisasi meliputi penjelasan mengenai persyaratan kualitas air bersih dan pengolahan air tanah menggunakan metode aerasi-filtrasi yang berfungsi untuk menyisihkan Fe dan Mn yang terkandung dalam air tanah. Skema proses pengolahan air yang disosialisasikan kepada masyarakat di Kelurahan Borongloe dapat dilihat pada Gambar 1 berikut,



Gambar 1. Skema Proses Pengolahan Air (BPPT, 2012)

Mekanisme kerja alat filter air untuk menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air tanah dijelaskan sebagai berikut,

1) Pengambilan Air

Air tanah yang berada dibawah permukaan tanah ditarik menggunakan pompa air hingga naik ke atas permukaan tanah dan menuju ke bak penampung (proses aerasi).

2) Sistem Filtrasi

Sistem ini meliputi dua tahapan pengolahan yakni pengolahan pertama menggunakan filter mangan zeolit dan pengolahan kedua menggunakan filter karbon aktif. Proses pengolahan dapat dilanjutkan ke unit filter *cartridge* dan disinfeksi.

3) Penyaluran

Air yang telah diolah disalurkan menggunakan pipa PVC yang dilengkapi dengan katup untuk mengatur debit aliran yang dialirkan.

4) Pemeliharaan

Filter air ini nantinya akan jenuh yang berarti mengalami penurunan kemampuan dalam mengolah air sehingga diperlukan perawatan dengan melakukan pencucian *Backwash*. Pencucian *Backwash* merupakan proses pencucian media filter dengan mengalirkan air secara terbalik, dalam hal ini air dialirkan melalui pipa distribusi. Air tersebut nantinya akan keluar melalui pipa air buangan.

Pengoperasian alat filter air dengan cara air baku dipompa ke bak penampung yang berfungsi untuk mengontakkan oksigen dari udara dengan zat besi atau mangan yang larut dalam air (proses aerasi). Kemudian dari tangki penampung, air dialirkan ke unit filter (proses filtrasi). Untuk filter ganda, air mengalir ke unit filter mangan zeolit untuk menyaring atau menghilangkan zat besi atau mangan dalam air serta menghilangkan padatan tersuspensi. Dari filter ini air dialirkan ke filter karbon aktif untuk menghilangkan kandungan zat organik, bau, rasa serta polutan mikro lainnya. Setelah penyaringan dengan filter karbon aktif, air menjadi sangat jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu, filter karbon aktif ini juga berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kotoran yang belum tersaring pada filter mangan zeolit. Penyaringan air dengan kapasitas yang lebih kecil, dapat menggunakan filter tunggal dengan media penyaring campuran mangan zeolit dan karbon aktif. Susunan media penyaringnya dari bawah ke atas terdiri dari lapisan kerikil, pasir silika, mangan zeolit dan karbon aktif.

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Tahap pertama kegiatan PKM adalah tahap persiapan yang diawali dengan pembentukan tim yang terdiri dari lima orang dosen dan dua mahasiswa peminatan laboratorium kualitas air Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Kemudian dilaksanakan rapat tim untuk menentukan tema, lokasi dan mitra kerjasama. Berdasarkan hasil keputusan rapat tim, ditentukan tema PKM yakni pengolahan air bersih. Tema tersebut ditentukan berdasarkan usulan anggota tim untuk menyelesaikan permasalahan kualitas air baku air bersih di kawasan permukiman di sekitar kampus Fakultas Teknik. Lokasi yang dipilih untuk pelaksanaan kegiatan PKM adalah kawasan permukiman di Kelurahan Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. Mitra kerjasama kegiatan adalah Lurah Borongloe, sedangkan khalayak sasaran adalah masyarakat Kelurahan Borongloe.

Tahap kedua kegiatan PKM adalah koordinasi dengan mitra dan survei lapangan. Kegiatan koordinasi dan diskusi dengan mitra untuk membahas permasalahan kualitas air tanah yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat di daerah tersebut (Gambar 2). Berdasarkan hasil diskusi dan survei lapangan, diputuskan untuk melaksanakan kegiatan sosialisasi pengolahan air tanah menggunakan filter air dengan metode aerasi-filtrasi.

Tahap akhir dari rangkaian kegiatan PKM adalah pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Kegiatan sosialisasi diawali dengan sambutan oleh Lurah Borongloe, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan materi mengenai persyaratan kualitas air bersih, tata cara pembuatan, pengoperasian dan pemeliharaan filter air oleh tim PKM serta diskusi dan tanya jawab. Selanjutnya penyerahan dua unit filter air, panduan tertulis dan video tutorial pembuatan filter air kepada Lurah Borongloe selaku mitra Kerjasama kegiatan PKM dan perwakilan masyarakat Kelurahan Borongloe. Pelaksanaan kegiatan PKM tersaji pada Gambar 3.



Gambar 2. Koordinasi dan Diskusi dengan Mitra Kegiatan PKM



Gambar 3. Pelaksanaan Kegiatan PKM: Sambutan Lurah Borongloe (a), Penjelasan Materi oleh Tim PKM (b), Penjelasan Tata Cara Pembuatan, Pengoperasian dan Pemeliharaan Filter Air oleh Tim PKM (c), dan Penyerahan Alat, Panduan Tertulis dan Video Tutorial Pembuatan Filter Air (d).

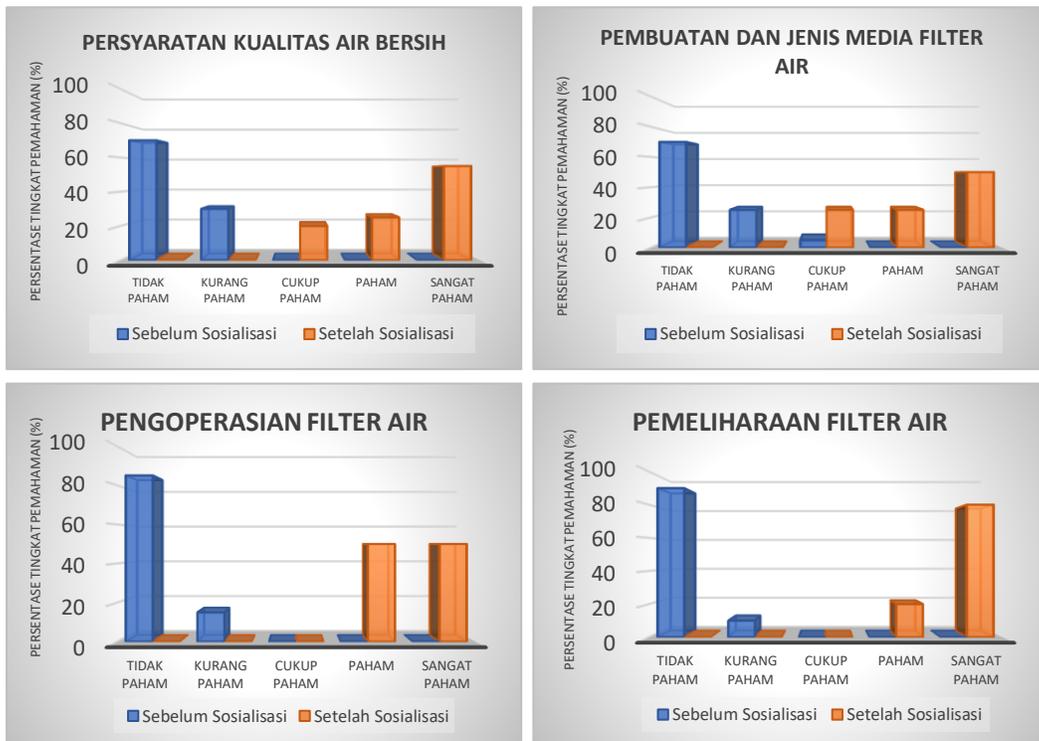
3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

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

4. Hasil dan Diskusi

Metode pengolahan air tanah yang diperkenalkan kepada masyarakat di Kelurahan Borongloe adalah metode aerasi – filtrasi. Peralatan utama dalam metode ini adalah filter air yang menggunakan beberapa jenis media penyaring seperti pasir silika, mangan zeolit dan karbon aktif. Filter air terdiri dari dua model desain yakni filter air tunggal dan filter air ganda. Pemilihan salah satu jenis filter air tersebut disesuaikan dengan debit air yang akan diolah.

Antusias peserta sangat tinggi selama kegiatan sosialisasi berlangsung. Hal ini terlihat dari keseriusan dalam menerima materi yang disampaikan oleh tim PKM dan keinginan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi sosialisasi. Pertanyaan peserta antara lain mengenai jenis dan ketersediaan bahan media filter, pengoperasian filter dan cara mendeteksi diperlukannya tindakan pembersihan media filter. Tingkat pemahaman peserta terhadap materi sosialisasi diukur sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4 berikut,



Gambar 4. Persentase Tingkat Pemahaman Peserta Terhadap Materi Sosialisasi

Hasil *pre test* peserta kegiatan sosialisasi menunjukkan bahwa, sebagian besar peserta yakni sekitar 70% tidak memahami dan 30% kurang memahami syarat kualitas air yang aman dan layak digunakan sebagai air bersih. Selanjutnya hasil pengukuran menunjukkan bahwa 70% peserta tidak memahami, 25% kurang memahami dan hanya 5% cukup memahami cara pembuatan filter air dan jenis media filter air. Pemahaman mengenai pengoperasian filter juga masih rendah, terlihat dari hasil pengukuran yang menunjukkan bahwa 85% tidak memahami dan 15% kurang memahami cara pengoperasian filter air. Demikian juga dengan pemahaman pemeliharaan filter air, 90% peserta tidak memahami dan 10% kurang memahami.

Pengetahuan dan pemahaman peserta meningkat setelah pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran *post test* yang menunjukkan bahwa 20% peserta cukup memahami, 25% memahami dan 55% sangat memahami syarat kualitas air bersih. Pengetahuan mengenai cara pembuatan filter dan jenis media filter juga meningkat, masing-masing 25% peserta cukup memahami dan memahami serta 50% sangat memahami hal tersebut. Cara pengoperasian filter air dipahami oleh 50% peserta dan 50% lainnya sangat memahami. Pemahaman mengenai pemeliharaan filter air mencapai 80% peserta sosialisasi sangat memahami dan 20% memahami pemeliharaan filter air.

5. Kesimpulan

Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan oleh tim PKM FT-UNHAS memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat di Kelurahan Borongloe mengenai persyaratan kualitas air bersih dan teknologi pengolahan air tanah. Persentase peningkatan pengetahuan tersebut berkisar antara 50% – 80% setelah mengikuti kegiatan sosialisasi. Dengan bekal pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan sosialisasi, diharapkan masyarakat tidak terkendala dalam kepemilikan filter air demi tercapainya kehidupan yang sehat dan berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan PKM yang dilaksanakan di Kelurahan Borongloe dianggap tepat sasaran karena ilmu pengetahuan yang diberikan telah membantu untuk menyelesaikan permasalahan utama yang selama ini dihadapi oleh masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lurah Borongloe beserta staf kelurahan yang telah membanaslatu menyukseskan pelaksanaan kegiatan PKM ini. Demikian pula kepada kepala lingkungan dan warga Kelurahan Borongloe, 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 2021.

Daftar Pustaka

- An, H.T., Bich, T.T.N., Yi-Ching, C., and Hien, T.T.T., (2021). Assessment of Groundwater Quality for Drinking and Domestic Purposes Through Local Survey and Water Quality Index in Vietnam. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 56(2): 83 – 93.
- Ameilia, D., Sugiyanta, I.G., Nugraheni, I.L., (2018). Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal untuk Keperluan Air Minum di Desa Pematang. *Jurnal Penelitian Geografi*, 6(4).
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), (2012). *Pembuatan Filter Untuk Menghilangkan Zat Besi dan Mangan di Dalam Air*. Terdapat pada laman

<http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Filter/filter.html>. Diakses pada tanggal 10 Februari 2021.

- Handayani, W.K., Setyaningsih, W., dan Sanjoto, T.B., (2020). Sebaran dan Potensi Air Tanah Dangkal di Perbukitan Dome Sanggiran dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Masyarakat. *Geo Image*, 9(1): 49 – 56.
- Harling, V. N. V., (2018). Kualitas Air Tanah Berdasarkan Kandungan Tembaga [Cu(Ii)], Mangan [Mn(Ii)] Dan Seng [Zn(Ii)] Di Dusun – Dusun Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Ngronggo, Salatiga. *SOSCIED*, 1(1): 5 – 11.
- Kasanah, M.N., (2021). *Analisis Kualitas Air Tanah Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan*. Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Menteri Sekretariat Negara Republik Indonesia, (2019). *Sumber Daya Air*. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019.
- Krishnakumari, B., Abhishek, V.M., Puneeth, T.E., Vignesh, S., Irfan, M.K.M., (2018). Removal of Iron and Manganese from Ground Water. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 6(2): 1- 4.
- Rachmawati, D., (2020). *Fitromediasi Menggunakan Melati Air (Echinodorus palaefolius) untuk Menurunkan Logam Besi (Fe)*. Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Salam, A., (2020). *Internet of things for water sustainability*. Chapter in book Internet of things for sustainable community development, 113–145.
- Sari, Y., (2022). Reduction of Fe Levels in Groundwater Using Aeration-Filtration Method with Tray Aerator System. *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 5(1): 110-115
- Zahra, F., Fitriah, A. A., dan Basuki, F. R., (2017). Rancang Bangun Filter Air Coccoes Jaguar Untuk Mengolah Air Gambut Di Desa Sungai Tering, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. *EduFisika*, 2(2): 12 – 17.
- Zhang, D., Sial, M. S., Ahmad, N., Filipe, A. J., Thu, P. A., Zia-Ud-Din, M., & Caleiro, A. B., (2021). Water scarcity and sustainability in an emerging economy: A management perspective for future. *Sustainability*, 13(144): 1 – 10.

Sosialisasi Pengukuran Lambung Kapal Menggunakan Total Station kepada Kelompok Pengrajin di Sentra Pembangunan Kapal Rakyat Tanah Beru Kabupaten Bulukumba

Sabaruddin Rahman*, Daeng Paroka, Achmad Yasir Baeda, Chairul Paotonan, Hasdinar Umar dan F.M. Assidiq

Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

*sabaruddin_r@eng.unhas.ac.id

Abstrak

Pembangunan kapal di sentra pembangunan kapal rakyat Tanah Beru kabupaten Bulukumba terus berjalan untuk memenuhi pesanan domestik maupun manca negara. Setelah pembangunan, para pengrajin tidak melakukan pengukuran ulang lambung sehingga karakteristik kapal yang terbangun tidak terdokumentasi dengan baik. Hal ini bisa jadi diakibatkan belum dipahami dengan baik betapa pentingnya pengukuran tersebut. Kegiatan ini bertujuan memperkenalkan kepada pengrajin cara pengukuran lambung kapal yang mudah dengan menggunakan alat total station. Ukuran utama kapal yang dijadikan obyek sosialisasi adalah panjang geladak, lebar dan tinggi masing-masing sebesar 37,75; 10,15; dan 3,85 m. Pada tahap pelaksanaan dilakukan *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk kuesioner untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan program yang dilaksanakan. Berdasarkan hasil *pre-test* yang dilaksanakan, ada dua orang (33,33%) telah memahami keenam definisi ukuran utama kapal yang diberikan yaitu jarak antar garis tegak (LBP), panjang garis air (L_1), sarat kapal (T), panjang geladak (L_2), lebar garis air (BWL) dan lebar keseluruhan (B). Sementara peserta lainnya belum memahaminya secara keseluruhan, bahkan ada satu orang yang tidak memahami semua definisi ukuran utama kapal yang ada di kuesioner. Kemudian hasil *post-test* menunjukkan setelah dilaksanakannya sosialisasi, 66,67% telah memahami secara keseluruhan definisi ukuran utama kapal. Hasil pengukuran menunjukkan ukuran lebar dan tinggi kapal yang terbangun masing-masing sebesar 10,38 m dan 4,00 m, ukuran tersebut masing-masing lebih besar 0,20 dan 0,15 m dari ukuran yang direncanakan.

Kata Kunci: Lambung Kapal; Pengrajin; Sosialisasi; Total Station; Ukuran Utama.

Abstract

Wooden boat construction in a traditional boatbuilding group in Tanah Beru, Bulukumba district, continues to meet domestic and foreign orders. After construction, the craftsmen did not re-measure the hull so the boat's characteristics were not well documented. This may be due to not being well understood how important these measurements are. This activity aims to introduce craftsmen to an easy way of measuring boat hull using a total station. The main dimensions of the boat that became the object of socialization were the deck length, breadth, and height of 37.75, 10.15, and 3.85 m, respectively. At the implementation stage, pre-test and post-test were conducted in the form of a questionnaire to determine the extent to which the program was successful. Among six participants of the socialization, there were two participants (33.33%) who understood the six definitions of the ship's main dimension, namely the distance between perpendicular (LBP), length of waterline (L_1), draft (T), deck length (L_2), width of waterline (BWL) and overall width (B). While the other participants did not fully understand it. There was even one person who did not understand all of it. After socialization was carried out, 66.67% fully understood it. The measurement results show that the width and height of the built ship are 10.38 m and 4.00 m, respectively. These sizes are 0.20 and 0.15 m larger than the designed dimension.

Keywords: Main Dimension; Ship Craftsman; Ship Hull; Socialization; Total Station.

1. Pendahuluan

Sentra pembangunan kapal rakyat di desa Tanah Beru dikenal sebagai sentra pembangunan kapal pelayaran rakyat terbesar di Sulawesi Selatan. Kapasitas pembangunan kapal di lokasi tersebut dimulai dari kapal berukuran kecil sekitar 5 GT sampai kapal berukuran besar sekitar 250 GT. Tipe kapal yang dibangun pun beragam mulai dari kapal penangkap ikan, kapal barang sampai kapal wisata. Pemesan kapal bukan hanya berasal dari penduduk lokal tetapi juga dari luar Bulukumba bahkan dari luar negeri (Hasan, et al., 2020). Pembangunan kapal dilakukan secara semi tradisional yang secara perlahan sudah meninggalkan peralatan tradisional dan beralih ke mesin listrik maupun berbahan bakar.

Pengukuran lambung kapal merupakan salah satu pekerjaan yang sangat penting. Sementara teknologi pengukuran yang terkini belum banyak diketahui oleh para pengrajin di lokasi mitra. Salah satu cara sederhana yang mereka lakukan adalah pengukuran lambung menggunakan bandul dan meteran. Pengukuran lambung kapal sangat penting untuk mengetahui dimensi kapal terbangun yang tidak menutup kemungkinan terjadi perbedaan dengan hasil desain. Berdasarkan dimensi tersebut akan diketahui karakteristik kapal terkoreksi lainnya seperti GT, stabilitas, tahanan, propulsi, dll.

Mitra pengrajin kapal masih menggunakan cara sederhana untuk mengukur lambung kapal. Dimensi yang diukur pun tidak lebih dari ukuran utama yaitu panjang, tinggi dan lebar kapal. Karakteristik kapal lainnya berupa stabilitas dan propulsi ditentukan berdasarkan pengalaman saja. Pengukuran bentuk lambung yang lebih detail belum merupakan kebiasaan mitra. Untuk itulah melalui kegiatan pengabdian ini akan dilakukan sosialisasi pengukuran lambung kapal menggunakan alat total station.

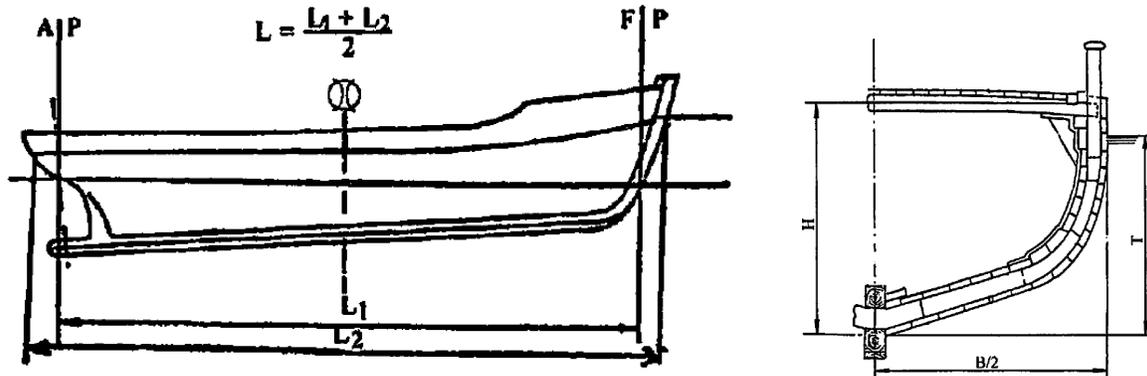
2. Landasan Teori

2.1 Ukuran Utama Kapal Kayu

Ukuran utama kapal kayu diuraikan pada BKI (1996) dan ditunjukkan pada Gambar 1. Panjang garis muat (L_1) diukur pada sarat kapal saat bermuatan penuh sebagai jarak horisontal ujung garis air di buritan dan haluan. Sementara panjang geladak (L_2) diukur pada jarak horizontal antara ujung geladak di buritan dan haluan. Lebar kapal (B) diukur pada sisi luar kulit pada lebar yang terbesar dari kapal. Tinggi kapal (H) diukur pada pertengahan garis muat kapal, sebagai jarak vertikal antara sisi bawah sponeng lunas dan sisi atas papan geladak pada sisi kapal. Sarat kapal diukur pada pertengahan garis muat kapal, sebagai jarak vertikal antara sisi bawah sponeng lunas dan garis air pada saat kapal bermuatan penuh.

2.2 Pengukuran Lambung Kapal

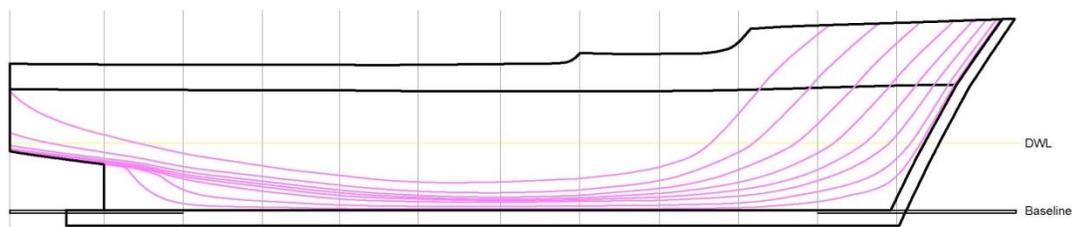
Pada tahap awal perancangan kapal yaitu penentuan ukuran utama kapal serta karakteristik geometri lainnya, karakteristik kapal baik yang berhubungan dengan masalah unjuk kerja seperti tahanan dan propulsi maupun yang berhubungan dengan masalah keselamatan seperti stabilitas, kekuatan dan *maneuvering* sudah harus bisa diprediksi (Paroka, 2018). Begitu pula pada tahap selesainya pembangunan kapal, pengukuran ulang perlu dilakukan untuk memastikan geometri kapal yang terbangun sudah. Terkadang pula setelah dilakukan pengukuran ulang, terjadi perbedaan dengan data pengukuran awal (Sunardi et al., 2019 dan Sudjasta et al., 2018).



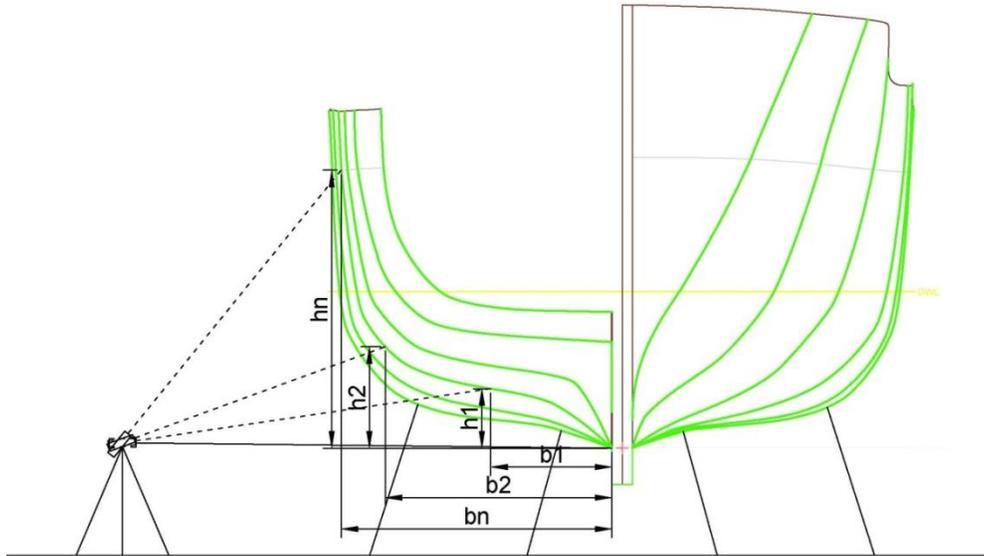
Gambar 1. Ukuran Utama Kapal Kayu (BKI, 1996)

Pengukuran lambung kapal dengan cara sederhana dapat dilakukan menggunakan meteran pita dengan bantuan bandul (Mahfud, M., et al. 2010). Namun pengukuran ini kurang efektif jika dilakukan pada kapal yang relatif besar. Penggunaan *theodolite* untuk pengukuran lambung kapal diperkenalkan oleh Niebylski (1999), namun diperlukan pemasangan titik target pada lambung kapal yang dibidik. Pengukuran lambung dengan metode fotografi diperkenalkan oleh Nelwan et al. (2017) dan membandingkannya dengan metode pantografi. Jamiin dan Julianto (2021) memperkenalkan metode pengukuran lambung kapal menggunakan sensor dua sensor yaitu sensor posisi dan sensor kemiringan. Hasil pengujian menunjukkan nilai standar deviasi pengukuran cukup baik.

Pada kegiatan ini, pengukuran lambung kapal dilakukan menggunakan Total Station. Metodenya lebih sederhana dibanding yang digunakan Palkin dan Kuzin (2021) dan Stepien et al. (2020). Untuk memudahkan pengukuran, kapal harus diposisikan di atas bantalan sehingga ketinggian dasar minimal 1,0 m. Pengukuran dilaksanakan pada sejumlah station (gading) arah memanjang kapal (Gambar 2). Pilih komponen konstruksi yang bisa digunakan sebagai garis referensi vertikal, sebagai contoh balok lunas. Jika diperlukan, tambahkan balok kayu sebagai garis referensi bantu di bagian haluan dan buritan. Pengukuran dilakukan di setiap station yang sudah ditentukan (Gambar 3). Posisi duduk kapal diupayakan sebisa mungkin berada pada kondisi datar. Namun jika tidak memungkinkan, maka beda tinggi setiap station pada garis referensi harus diukur. Bidikan teropong total station diarahkan ke garis referensi, kemudian dilanjutkan pada titik-titik di sepanjang jalur station yang diukur mulai dari dasar (tepi bawah lunas) sampai ke tepi atas pagar (*bulwark*). Pengukuran titik dilakukan sebanyak mungkin terutama pada bagian lambung dengan kelengkungan ekstrim.



Gambar 2. Contoh Pembagian Penampang Kapal ntuk Pengukuran Lambung



Gambar 3. Ilustrasi Pengukuran Lambung pada Salah Satu Penampang Kapal

2.3 Dasar-Dasar Pengukuran Menggunakan Total Station

Secara sederhana total station adalah gabungan kemampuan antara *theodolite* elektronik dengan alat pengukur jarak elektronik dan pencatat data elektronik. Alat ini dapat membaca dan mencatat sudut horisontal dan vertikal bersama-sama dengan jarak miringnya. Bahkan dilengkapi mikroprosesor sehingga mampu melakukan operasi perhitungan matematis seperti menghitung jarak datar, koordinat dan beda tinggi secara langsung. Dua variabel ini, yaitu jarak datar dan beda tinggi, merupakan variabel yang sangat penting pada pekerjaan pengukuran lambung kapal.

Dalam pekerjaan pengukuran di lapangan, total station dipasang pada tripod, lalu diratakan terlebih dahulu sebelum digunakan. Untuk pengukuran lambung kapal, objek yang menjadi sasaran tembak alat langsung pada konstruksi kulit lambung, sementara prisma dari alat total station tidak digunakan. Untuk itu pengukuran tersebut menggunakan mode pengukuran non prisma (EDM Mode: NP-Precise) diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemilihan Mode Pengukuran

3. Metode Pelaksanaan

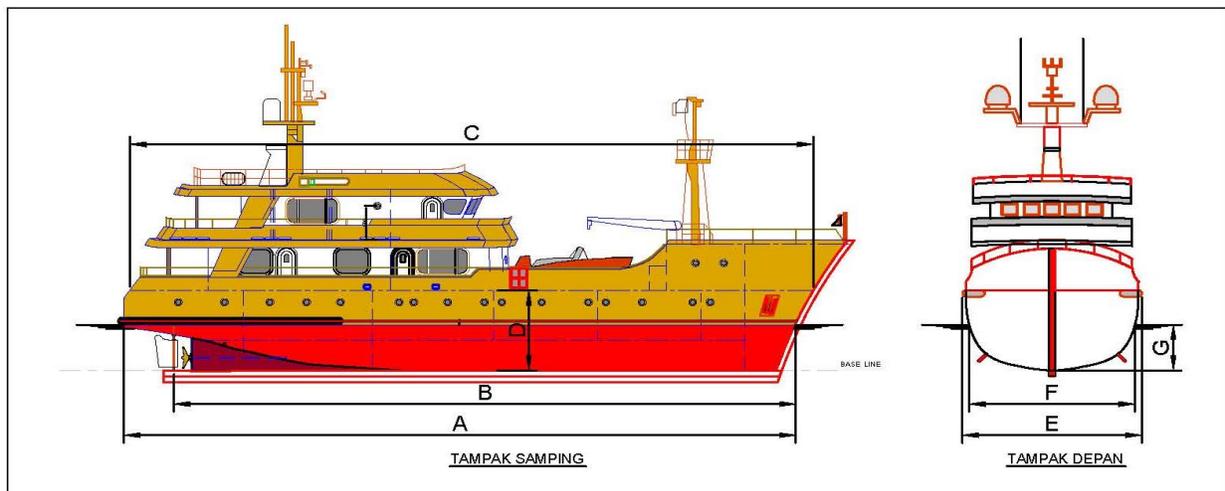
Kegiatan sosialisasi pengukuran lambung dilaksanakan pada kelompok pengrajin kapal kayu tradisional binaan Haji Abdullah sebagai pemilik galangan kapal UD. Bina Pusaka yang berada di desa Tanah Beru kecamatan Bontobahari kabupaten Bulukumba. Pada kegiatan ini pengrajin diberi pemahaman terkait teknik pengukuran lambung kapal menggunakan total station.

Satu set kuesioner terdiri dari *Pre-Test* dan *Post-Test* dibuat untuk mengetahui pengaruh kegiatan terhadap pemahaman pengrajin terkait metode pengukuran lambung kapal. Kuesioner dibuat untuk memperoleh beberapa informasi terkait pemahaman pengrajin pada:

- 1) Pemahaman umum terkait ukuran utama kapal,
- 2) Metode yang digunakan saat ini untuk pengukuran lambung kapal,
- 3) Metode pengukuran menggunakan total station.

Untuk memudahkan bagi pengrajin mengisi kuesioner terkait poin nomor 1 di atas, kuesioner dilengkapi dengan gambar kapal yang ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan gambar tersebut pengrajin cukup memilih huruf yang sesuai dengan ukuran kapal yang dimaksud dalam kuesioner.

Setelah pelaksanaan sosialisasi, pengukuran lambung kapal dilanjutkan oleh mahasiswa untuk memperoleh data kapal secara menyeluruh sehingga dapat dibuat rencana garis yang utuh. Hal ini dilakukan agar dapat diperlihatkan secara langsung kepada kelompok pengrajin hasil pengukuran lambung kapal menggunakan Total Station. Adapun *form* data pengukuran yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 5. Identitas Ukuran Utama Kapal untuk Kuesioner

Keterangan Gambar:

- A = panjang garis air (L_1)
- B = jarak antara garis tegak haluan dan buritan (LBP)
- C = panjang geladak (L_2)
- D = tinggi kapal (H)
- E = lebar kapal (B)
- F = lebar garis air (BWL)

G = sarat kapal (T)

Tabel 1. Form Data Pengukuran

No. Station:

No. titik ukur	b (m)	h (m)
1		
2		
3		
4		
.....		
N		

Keterangan:

b = jarak horizontal garis referensi dan titik ukur di lambung kapal

h = jarak vertikal garis referensi dan titik ukur di lambung kapal

Data ukuran utama kapal kayu yang diukur sebagai berikut:

$L_2 = 37,75$ m

$H = 3,85$ m

L lunas = 27,67 m

$T = 2,3$ m

$B = 10,15$ m

Gambar 6. memperlihatkan proses pengukuran panjang balok lunas sebagai garis referensi sehingga diperoleh jarak penampang pengukuran lambung.



Gambar 6. Pengukuran Panjang Garis Referensi (Balok Lunas)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Karakteristik Peserta Sosialisasi

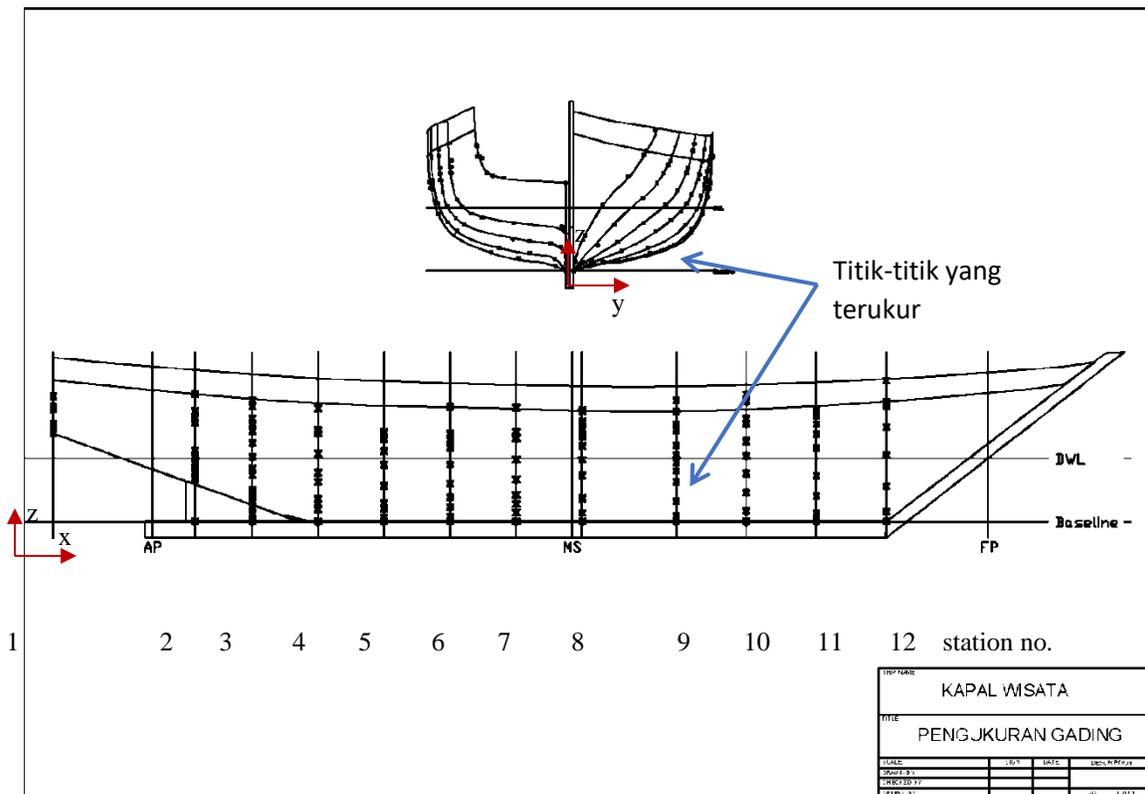
Dari 12 orang pekerja yang ada di lokasi saat kegiatan sosialisasi dilaksanakan, hanya enam orang termasuk pemilik galangan kapal yang sempat bergabung pada kegiatan tersebut. Kurangnya partisipasi pengrajin disebabkan kesibukan mereka menyelesaikan target pekerjaan hari itu. Empat dari enam orang tersebut memiliki keahlian sebagai tukang kayu, sementara satu orang sebagai tukang lem. Dua orang peserta berpendidikan sekolah menengah pertama selebihnya berpendidikan sekolah dasar.

4.2 Sosialisasi Pengukuran Lambung Kapal

Gambar 7 memperlihatkan kegiatan sosialisasi pengukuran lambung kapal menggunakan total station. Pengukuran dimulai dari ujung haluan lunas kapal (station 12) dan dilanjutkan ke arah buritan. Gambar 8 menunjukkan lokasi pengukuran dan titik hasil pengukuran baik arah memanjang maupun arah melintang. Gambar tersebut menunjukkan titik-titik pengukuran membentuk garis-garis gading *streamline*. Nilai hasil pengukuran tersebut diperlihatkan pada Tabel 2. Berdasarkan nilai pengukuran tersebut kemudian dibuat rencana garis yang utuh seperti diperlihatkan pada Gambar 9.



Gambar 7. Sosialisasi Pengukuran Lambung Kapal. (A) Persiapan Alat, (B) Pengarahan Teknik Pengukuran



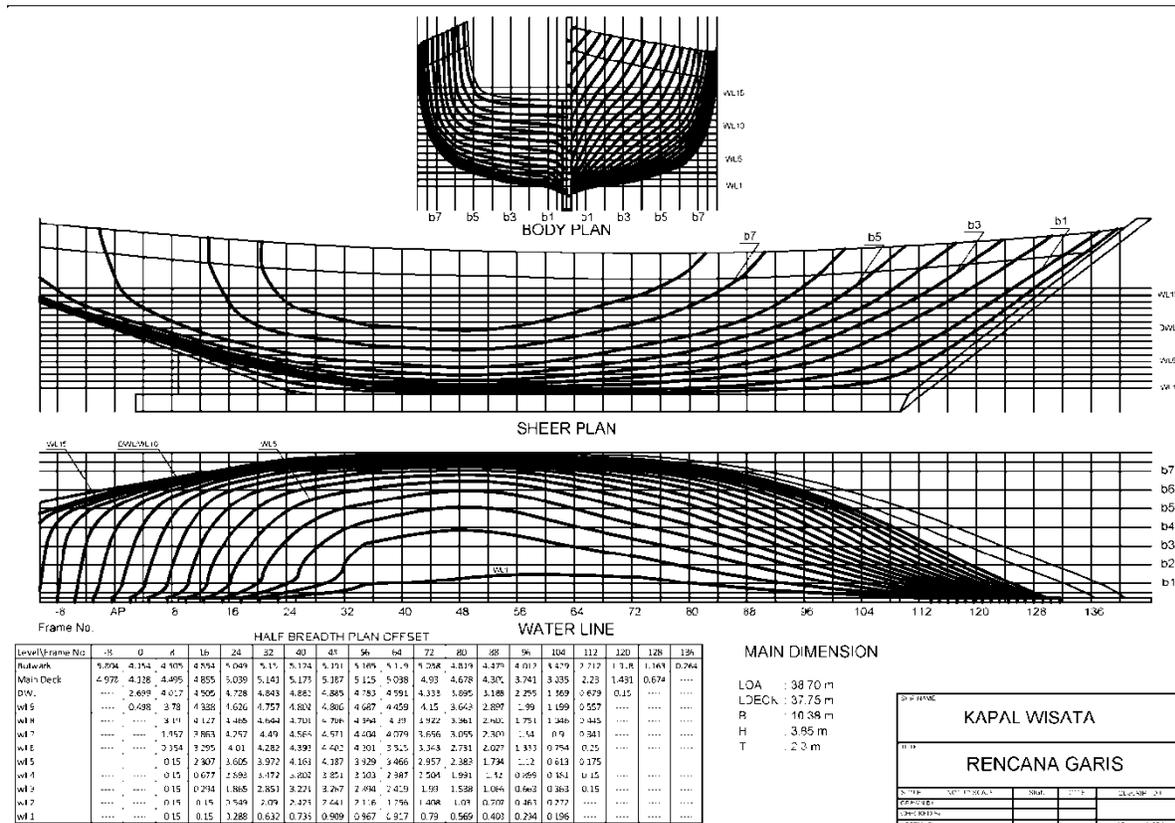
Gambar 8. Titik Hasil Pengukuran Lambung Kapal

Tabel 2. Titik Hasil Pengukuran Lambung Kapal

Station no.	y (m)	z (m)	Station no.	y (m)	z (m)	Station no.	y (m)	z (m)
1	0,15	3,20	4	4,97	3,19	8	5,05	4,02
1	2,38	3,39	4	4,97	3,31	8	5,07	4,04
1	2,79	3,46	4	5,01	4,12	9	0,15	0,00
1	3,02	3,58	5	0,15	0,00	9	0,66	0,22
1	3,17	4,10	5	0,49	0,17	9	1,88	0,74
1	3,27	4,16	5	1,87	0,47	9	3,12	1,44
1	3,36	4,16	5	2,85	0,68	9	3,68	1,85
1	3,38	4,56	5	4,20	1,30	9	4,03	2,15
2	0,15	0,00	5	4,77	2,07	9	4,24	2,43
2	0,22	1,56	5	4,93	2,56	9	4,41	2,78
2	0,27	1,61	5	5,02	2,99	9	4,67	3,33
2	2,02	1,76	5	5,05	3,02	9	4,71	3,50
2	3,16	1,96	5	5,08	3,22	9	4,69	3,53
2	3,57	2,11	5	5,06	3,24	9	4,81	4,00
2	3,91	2,34	5	5,09	3,25	9	4,90	4,41
2	4,08	2,60	6	0,15	0,00	10	0,15	0,00
2	4,30	3,57	6	0,73	0,18	10	0,80	0,39
2	4,32	3,59	6	2,77	0,54	10	1,74	1,06
2	4,33	3,75	6	3,67	0,89	10	2,66	1,76
2	4,30	3,78	6	4,42	1,39	10	3,46	2,40
2	4,32	4,02	6	4,82	2,08	10	3,92	2,93
2	4,36	4,64	6	4,98	2,69	10	4,24	3,57
3	0,15	0,00	6	5,04	2,97	10	4,29	3,75
3	0,15	0,28	6	5,07	2,99	10	4,45	4,36
3	0,14	0,54	6	5,09	3,19	10	4,48	4,38
3	0,14	0,75	6	5,08	3,22	10	4,53	4,62
3	0,34	0,89	6	5,19	4,17	11	0,15	0,00
3	0,69	1,00	7	0,15	0,00	11	0,47	0,31
3	1,46	1,09	7	1,76	0,33	11	1,01	0,93
3	2,07	1,16	7	2,92	0,65	11	1,64	1,67
3	3,83	1,70	7	3,78	0,97	11	2,65	2,67
3	4,15	1,94	7	4,41	1,52	11	3,17	3,19
3	4,44	2,35	7	4,82	2,26	11	3,40	3,55
3	4,60	2,86	7	4,99	3,02	11	3,56	3,86
3	4,67	3,30	7	5,01	3,05	11	3,59	3,87
3	4,69	3,30	7	5,04	3,26	11	3,65	4,01
3	4,13	3,49	7	5,17	4,15	12	0,15	0,00
3	4,71	3,52	8	0,15	0,00	12	0,19	0,36
3	4,72	3,75	8	1,23	0,32	12	0,55	1,29
3	4,75	4,19	8	2,83	0,85	12	1,21	2,41
3	4,76	4,41	8	4,19	1,68	12	2,11	3,45
4	0,15	0,00	8	4,59	2,25	12	2,67	4,23
4	0,56	0,45	8	4,76	2,75	12	2,71	4,24
4	1,46	0,65	8	4,87	3,09	12	2,77	4,37
4	2,56	0,83	8	4,90	3,16	12	3,10	5,12
4	4,07	1,46	8	4,95	3,35			
4	4,43	1,78	8	4,93	3,38			
4	4,78	2,47	8	4,99	3,64			

Beberapa kendala yang dihadapi di lapangan saat pelaksanaan pengukuran diantaranya banyaknya tumpukan sisa material kayu yang membatasi ruang bidik lambung kapal. Selain itu, tumpukan material tersebut menghalangi pemasangan alat di posisi yang telah ditentukan sehingga jarak antar penampang lokasi pengukuran tidak seragam. Kendala lainnya adalah

adanya tiang-tiang penyangga lambung kapal maupun penyangga atap galangan yang juga menghalangi ruang bidik ke lambung kapal sehingga mengurangi jumlah titik pengukuran pada satu penampang terutama di posisi lengkungan lambung yang ekstrim. Namun demikian, secara umum dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pengukuran menggunakan alat total station dapat dilakukan dengan hasil yang sangat baik. Kendala-kendala di atas kedepannya dapat diatasi dengan memilih waktu pengukuran lambung kapal yang tepat misalnya pada kondisi kapal siap diluncurkan.



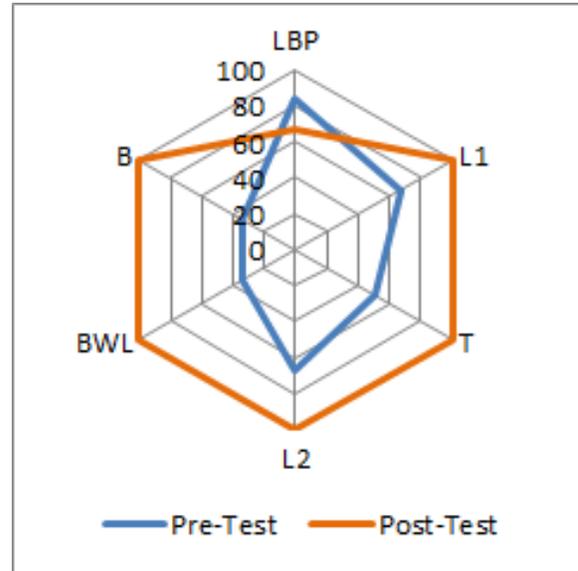
Gambar 9. Rencana Garis Hasil Pengukuran

4.3 Pemahaman Kelompok Pengrajin terhadap Materi Sosialisasi

Penilaian pemahaman peserta sosialisasi dilakukan menggunakan *pre-test* dan *post-test* dengan pengisian kuesioner (Gambar 10). Ada dua orang peserta sosialisasi yang telah memahami definisi ukuran utama kapal secara keseluruhan yaitu pemilik galangan dan kepala tukang, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan secara grafis diperlihatkan pada Gambar 11. Peserta lainnya belum memahami secara keseluruhan, bahkan ada satu orang yang tidak memahami semua definisi ukuran utama kapal yang ada di kuesioner, serta satu orang lainnya hanya memahami satu definisi ukuran utama kapal. Setelah sosialisasi dilaksanakan, sebagian besar (66,67 %) sudah memahami 100% definisi ukuran utama kapal tersebut. Terkait pengukuran kapal, umumnya peserta sudah pernah mengukur lambung kapal menggunakan meteran pita. Pengukuran dilakukan saat pembangunan/pemasangan papan kulit, namun hasil pengukuran tersebut tidak terdokumentasi dengan baik sehingga belum bisa dituangkan dalam bentuk *As Built Drawing* rencana garis.



Gambar 10. Proses Pengisian Kuesioner



Gambar 11. Presentase Nilai Benar Hasil Kuesioner

Tabel 3. Nilai Responden Terhadap Materi Sosialisasi

Nomor Reponden	1	2	3	4	5	6
Pre-Test						
LBP	B	S	B	B	B	B
L ₁	B	S	B	S	B	B
T	B	S	S	S	B	B
L ₂	B	S	B	S	B	B
BWL	S	S	S	S	B	B
B	S	S	S	S	B	B
Post-Test						
LBP	S	S	B	B	B	B
L ₁	B	B	B	B	B	B
T	B	B	B	B	B	B
L ₂	B	B	B	B	B	B
BWL	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B

Keterangan:

B = Jawaban benar

S = Jawaban salah

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di desa Tanah Beru Kecamatan Bontobahari kabupaten Bulukumba untuk memberi pemahaman kepada kelompok pengrajin kapal kayu tentang teknik pengukuran lambung kapal. Pengukuran lambung kapal dilaksanakan menggunakan alat Total Station Leica tipe TS02. Lambung kapal dibagi ke dalam 12 penampang termasuk di ujung buritan. Pemahaman ini penting bagi pengrajin agar dalam pengerjaan pembangunan kapal dapat dilakukan kontrol dimensi lambung kapal sesuai dengan pesanan dari pemilik kapal. Berdasarkan hasil kegiatan ini diperoleh dari enam orang peserta sosialisasi, dua orang (33,33%) telah memahami semua ukuran utama kapal yaitu panjang geladak, tinggi kapal, lebar kapal dan sarat kapal. Sementara 16,67% belum memahami dengan baik seluruh ukuran utama kapal tersebut. Namun pelaksanaan setelah pelaksanaan sosialisasi, 66,67 % sudah memahami 100% definisi ukuran utama kapal tersebut. Sementara 33,33% belum memahami salah satunya yaitu jarak antar garis tegak (LBP).

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini didukung secara finansial oleh Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin melalui program pengabdian Kepada Masyarakat skema *Laboratory Based Education* tahun 2022 melalui kontrak nomor 3798/UN4.7.2/PM.01.01/2022.

Kegiatan ini terlaksana atas kerja sama dengan pihak UD. Bina Pusaka, penulis menyampaikan terimakasih kepada Haji Abdullah selaku pemilik usaha.

Daftar Pustaka

- BKI (Biro Klasifikasi Indonesia), (1996). *Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut, seri Peraturan Kapal Kayu*.
- D. Paroka, (2018). Karakteristik Geometri dan Pengaruhnya Terhadap Stabilitas Kapal Ferry Ro-Ro Indonesia. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, vol. 15, no. 1, pp. 1-8, Feb. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.14710/kpl.v15i1.17272>.
- Hasan, H., Muhammad, A.H., Rahimuddin, Sitepu, A.H., Zulkifli, Bahauddin, Setiawan, A. dan Sabaruddin, (2020). Pengembangan UKM Online bagi Para Pengrajin Kapal Kayu di Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bontoharu, Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)*, vol. 3, no. 1, hh. 118-126.
- Jamiin, M.A. dan Julianto, E., (2021). Disain Alat Ukur Elektronik Koordinat Rencana Garis Lambung Kapal. *Engineering and Science*, vol. 7, no. 1, hh. 91-98.
- Mahfud, M, Julianto, E., Abu Jami'in, M., (2010). Analisis Bentuk dan Ukuran Utama Kapal Tradisional Berbasis Data Pengukuran Koordinat Kontrol Point. *Jurnal Perkapalan*, vol. 8, no. 2, hh. 95-105.
- Nelwan, E.Ch., Pamikiran, R.D.Ch. dan Pangalila, F.P.T., (2017). Studi Perbandingan Hasil Penggambaran Lambung Kapal dengan Menggunakan Metode Pantograph dan Fotografi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, vol. 2, no. 5, hh. 200-204.
- Niebylski, J., (1999). Optimisation Of The Collection Of Geometrical Data in Shipbuilding. *Transactions on the Built Environment*, vol. 42, doi: 10.2495/MT990071.

- Palkin, P.O. dan Kuzin, A.A., (2020). 'Using High Accuracy Geodetic Measurements to Fix the Main Bases of the Ship in Shipbuilding and Ship-Repairing', *Journal of Physics: Conference Series*, 1728 (2021) 012015, doi:10.1088/1742-6596/1728/1/012015.
- Stepien, G., Tomczak, A., Loosar, M. dan Ziebka, T., (2020). 'Dimensioning Method of Floating Offshore Objects by Means of Quasi-Similarity Transformation with Reduced Tolerance Errors'. *Sensors*, 20, 6497; doi:10.3390/s20226497.
- Sudjasta, B., Suranto, P.J. , Putra, C.E.S., (2018). 'Analisis Pengukuran Ulang Tonage Kapal Penangkap Ikan dengan Panjang Kurang dari 24 Meter', *Bina Teknika*, vol. 14, no. 1, hh. 79-85.
- Sunardi, Baidowi, A. , Sulkhani, E. Y., (2019). 'Perhitungan GT Kapal Ikan Berdasarkan Peraturan di Indonesia dan Pemodelan Kapal dengan Dibantu Komputer (Studi Kasus Kapal Ikan Muncar dan Prigi)', *Marine Fisheries* 10(2): 141-152.

Aplikasi Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Azwar Hayat*, Onny Sutreasman, Ahmad Yusran Aminy, Andi Erwin Eka Putra, Lukmanul Hakim Arma, Hairul Arsyad, Novriany Amaliyah, Gerard Antonini Duma, Asriadi Sakka dan Rudi

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
azwar.hayat@unhas.ac.id*

Abstrak

Pulau Balang Caddi merupakan salah satu pulau di Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan. Secara administratif pulau ini merupakan Kelurahan Mattiro Bintang, Kec. Liukang Tuppabiring. Pulau ini merupakan daerah terpencil yang seringkali kurang mendapat perhatian. Krisis energi listrik yang dialami masyarakat daerah pulau ini perlu mendapat solusi dari kita para akademisi. Dengan pengabdian masyarakat ini, kami melakukan penerapan energi baru terbarukan Sel Surya untuk penerangan warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep. Aplikasi Sel Surya ini akan ditempatkan di rumah salah satu warga sebagai proyek percontohan penerapan energi baru terbarukan. Masyarakat juga akan memperoleh pelatihan tentang cara perawatan alat tersebut sehingga masyarakat dengan mandiri akan menjaga keberlangsungan program kedepannya. Sel Surya 100 wp dengan baterai 216 Wh dipasang untuk menghidupkan 2 buah lampu 7 watt, 2 buah lampu 9 watt, Kipas angin 30 watt dan TV 50 watt. Lampu dioperasikan di malam hari selama 6 jam dengan total konsumsi daya 192 watt. Kipas angin dan TV dioperasikan sewaktu siang hari saja dengan memanfaatkan energi matahari langsung yang dikonversi dari arus DC sel surya ke arus AC menggunakan inverter 300 watt. Secara harian diperoleh manfaat berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi. Kegiatan ini dikatakan berhasil mengubah mitra warga pulau Balang Caddi. Hal ini terlihat dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* yang menunjukkan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%, peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6% dan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%.

Kata Kunci: Sel Surya; Pulau; Balang Caddi; Energi Terbarukan; Listrik.

Abstract

Balang Caddi Island is one of the islands in the Pangkajene dan Kepulauan Regency where most of the people work as fishermen. Administratively the island is Mattiro Bintang Subdistrict, Liukang Tuppabiring District. The island is a remote area that often receives less attention. The electrical energy crisis experienced by the people of this island needs to address as soon as possible. With this community service, we are implementing new renewable energy solar cells for lighting residents on Balang Caddi Island. This Solar Cell application will be placed in one of the residents house as a pilot project for the application of new and renewable energy. The community will also receive training on how to maintain the tool so that the community will independently maintain the sustainability of the program in the future. A 100 wp Solar Cell with a 216 Wh battery is installed to power 2 pieces of 7 watt lamps, 2 pieces of 9 watt lamps, 30 watt fan and 50 watt TV. The lamp is operated at night for 6 hours with a total power consumption of 192 watts. Fans and TVs are operated during the daytime only by utilizing direct solar energy converted from the DC current of the solar cell to the AC current using a 300 watt inverter. On a daily basis, benefits are obtained in the form of free electricity of 300-400 watts per day to meet the needs of the residents of Balang Caddi island. This activity have succeeded in transforming the residents Balang Caddi island. This can be seen from the results of the Pre-test and Post-test which showed an increase in knowledge from really don't know 26.4% to very knowledgeable 83.3%, an increase in skills from really don't know 87.5% to very capable 94.6% and an increase in attitude from really don't know 20% to really know 100%.

Keywords: Solar Cell, Island: Balang Caddi Island; Renewabale Energy; Electricity.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai Negara kepulauan memiliki 16.771 pulau (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2021) yang sebagian besar minim infrastruktur. Kebutuhan utama seperti listrik dan penerangan pada *remote area* seperti pulau terpencil adalah hal yang sangat penting. Selama ini kebutuhan listrik pada pulau terpencil dipenuhi dengan menggunakan genset untuk skala rumahan atau lampu cas untuk keperluan pribadi. Pulau Balang Caddi merupakan satu dari gugusan kepulauan di lautan Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), Sulawesi Selatan. Pulau Balang Caddi berhadapan tepat dengan pulau Balang Lompo. Pulau Balang Caddi merupakan salah satu pulau di Kabupaten Pangkep yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan. Kondisi rumah warga terlihat pada Gambar 1. Secara administratif pulau ini merupakan Kelurahan Mattiro Bintang, Kecamatan Liukang Tupabbiring.



Gambar 1. Penerangan Swadaya oleh Masyarakat Pulau Balang Caddi

Seperti daerah pulau 3T (tertinggal, terdepan dan terluar) pada umumnya, Pulau Balang Caddi memiliki letak yang terisolir sehingga sulit untuk dijangkau dengan infrastruktur listrik. Menurut data BPS (2021) dalam laporan Kecamatan Liukang Tupabbiring Dalam Angka 2021 diungkapkan keseluruhan warga Kelurahan Mattiro Bintang tidak menggunakan akses listrik PLN dalam artian masyarakat harus mengupayakan secara mandiri kebutuhan listriknya. Penghasilan mayoritas warga sebagai nelayan tentunya tidaklah memadai untuk menanggung biaya penerangan genset solar/bensin yang digunakan selama ini.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini bekerja sama dengan masyarakat Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkep. Permasalahan yang dihadapi adalah mahalnya biaya operasional penerangan yang harus ditanggung oleh masyarakat Pulau Balang Caddi. Berkaitan dengan hal tersebut, solusi yang dibutuhkan oleh mitra adalah sebagai berikut:

- Dibutuhkan bantuan alat penerangan berbasis Sel Surya di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep).
- Dibutuhkan edukasi kepada masyarakat tentang perawatan dasar alat sel surya tersebut untuk menjaga keberlanjutan alat tersebut

Pada permasalahan tersebut di atas maka dilakukan kerjasama dengan masyarakat Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkep dalam bentuk :

- Memberikan bantuan Alat Penerangan berbasis Sel Surya kepada warga Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep.
- Memberikan edukasi berupa pelatihan perawatan dasar alat sel surya kepada masyarakat Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep.

2. Latar Belakang Teori

Sel Surya atau *Photovoltaic* (PV) adalah suatu perangkat yang mampu mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik. PV telah menjadi pilihan utama karena sumbernya yang melimpah dan gratis. Matahari sebagai sumber energi memiliki keterbatasan hanya dapat dipanen pada waktu siang hari. Kekurangan ini dapat diatasi dengan sistem penyimpanan seperti baterai. Sel Surya generasi pertama yang umum digunakan saat ini adalah *Photovoltaic cell* berbasis silikon. PV Silikon merupakan material semikonduktor yang mampu merubah langsung energi surya menjadi energi listrik.

Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia menunjukkan bahwa radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut turut untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran sebagai berikut:

- Kawasan barat Indonesia (KBI) = 4,5 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 10%
- Kawasan timur Indonesia (KTI) = 5,1 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 9%
- Rata-rata Indonesia = 4,8 kWh/m² hari, variasi bulanan sekitar 9%.

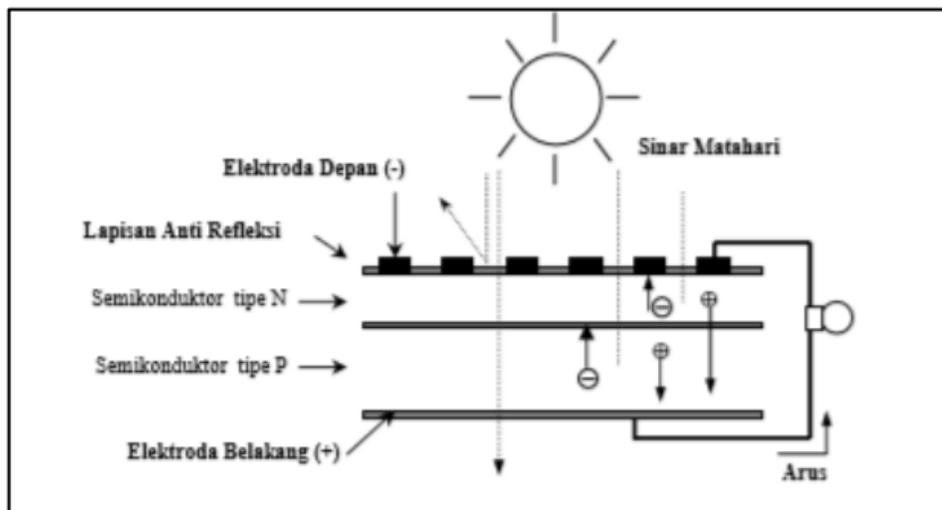
Dari data yang telah diambil diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa radiasi matahari itu tersedia merata hampir setiap tahun dan kawasan timur Indonesia memiliki penyinaran yang lebih baik dibandingkan kawasan barat Indonesia (Kholiq, 2015). Energi terbarukan merupakan salah satu solusi yang tepat dalam pengurangan penggunaan energi fosil yang semakin lama semakin habis, solusi untuk meningkatkan rasio elektrifikasi (Bazilian, *et al.*, 2013).

Di Indonesia, umumnya terdapat tiga jenis panel yang terdapat dipasaran yaitu Monokristalin, Polykristalin, dan Amorphus. Ketiga jenis sel surya tersebut memiliki karakteristik masing-masing dan efisiensi yang dimiliki berbeda-beda. Panel surya tidak selalu menghasilkan daya keluaran yang sama tiap waktunya karena beberapa faktor yaitu atmosfer bumi, orientasi panel, tiupan angin, radiasi matahari, dan suhu kerja panel surya (Sariman, 2019).

Ada berbagai jenis PV yang ada dipasaran. Yang paling umum adalah jenis mono-kristal silikon dengan tingkatan efisiensi masing-masing berkisar di 16-25% (Putranto dkk, 2021) dan poli-kristal silikon sekitar 12-15% (Subhan, 2020). Sel surya silikon memanfaatkan energi foton yang

terdapat pada sinar matahari untuk membangkitkan elektron pada sel tipe-n yang telah disusun berlapis dengan sel tipe-p sebagai penerima elektron.

Secara sederhana aliran arus listrik pada sel surya adalah aliran elektron yang terjadi saat bahan semikonduktor bertipe p dan n (*p-n junction semiconductor*) terkena sinar matahari. Saat sambungan p-n terkena sinar matahari maka elektron-elektron akan tereksitasi melalui celah foton menuju ke pita konduksi dan meninggalkan proton di dalamnya. Karena dipengaruhi oleh potensial intrinsik dan sambungan, sehingga elektron dan proton bergerak berlawanan dan membangkitkan tegangan dan menghasilkan energi listrik. Proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik ditunjukkan dalam Gambar 2. *Absorber* (penyerap) adalah bagian utama pengubah energi sinar matahari menjadi listrik. Tetapi setiap lapisan dari sel surya juga berpengaruh terhadap efisiensi dari sel surya tersebut. Sinar matahari terdiri dari bermacam-macam jenis gelombang elektromagnetik, oleh karena itu penyerap disini diharapkan dapat menyerap sebanyak mungkin radiasi sinar yang berasal dari cahaya matahari. Lebih detail lagi bisa dijelaskan bahwa semikonduktor adalah bahan yang memiliki struktur seperti isolator akan tetapi memiliki celah energi kecil sehingga memungkinkan elektron bisa melompat dari pita valensi ke pita konduksi. Proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik pada sel surya (Rusminto Tjatur W., 2003).



Gambar 2. Proses Perubahan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik pada Sel Surya (Rusminto Tjatur W., 2003)

Untuk mengelola proses *charging* dan *discharging* pada baterai digunakan *Solar Charge Controler* (SCC). Dalam *Charge regulator* ini memiliki fitur yaitu dapat mengatur *Pulse Width Modulation* (PWM), *Staggered charge*, pengisian cepat, mematikan tegangan yang rendah dan memberikan pesan peringatan, mematikan tegangan yang berlebihan, pelindung pada saat temperatur tinggi, menghubungkan ulang, melindungi kelebihan tegangan pada baterai, melindungi beban dan modul ketika arus berlebih, melindungi polaritas terbalik dari panel surya, baterai dan beban. Pelindung aliran arus terbalik, dan melindungi panel surya saat tegangan berlebih pada sirkuit terbuka (Mohd Yusri, 2022).

Daya yang dibangkitkan selanjutnya disimpan ke baterai. Fungsi utama baterai dalam sistem PV adalah untuk mengumpulkan energi yang dihasilkan pada siang hari agar dapat di simpan dan digunakan pada malam hari atau selama cuaca buruk untuk waktu yang lama. Baterai juga dapat digunakan sebagai cadangan arus yang lebih tinggi dari pada yang di hasilkan dalam sistem PV. Selain itu, baterai juga digunakan untuk operasi inventer yang membutuhkan tegangan konstan 12 V. Dalam sistem PV, akan ada tegangan non konstan di atas atau pub di bawah 12 V, sehingga akan mencegah pengoperasian unit yang sempurna (Iskandar, 2018).

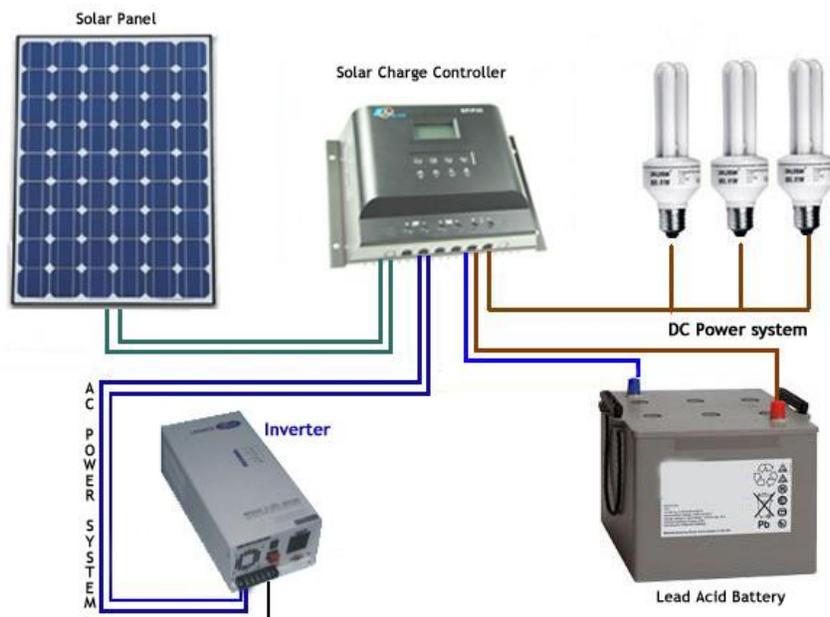
Inverter juga digunakan untuk kebutuhan daya pada siang hari dari sel surya. Bagian ini berfungsi untuk mengubah daya listrik dari DC ke AC. Karena listrik yang biasa digunakan untuk di rumah tangga adalah AC. Bagian ini memiliki keuntungan yaitu perangkatnya ringan, teknologi sakelar mode 25 kHz, daya awal yang dihasilkan 300 W, perkiraan efisiensi yaitu 90 %, perlindungan suhu tinggi, dan perlindungan beban berlebih (Dzulfikar, 2016).

3. Metode

3.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan terdiri atas kegiatan sebagai berikut:

- Koordinasi dan sosialisasi awal dengan mitra kegiatan yaitu warga Pulau Balang Caddi di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
- Perakitan sistem sel surya untuk penerangan yang akan disumbangkan kepada mitra sebagai sarana pendukung dalam mencapai tujuan pengabdian kepada masyarakat ini.
- Pembuatan bahan pelatihan untuk penjelasan cara perawatan dan perbaikan jika ada permasalahan pada alat yang diterima



Gambar 3. Konfigurasi Sistem Sel Surya untuk Penerangan

Perakitan sistem sel surya dilakukan di Laboratorium yang berada di Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Pada kegiatan pengabdian ini dipersiapkan bahan-bahan yang akan dibuat menjadi Alat Penerangan berbasis Sel Surya terdiri dari; Solar Panel, *Solar Charge Controler* (SSC), Baterai, Kabel listrik, Lampu DC, Besi Hollow untuk rangka. Selain itu juga persiapan peralatan perakitan mesin las, mesin tekuk dan *toolset* lainnya. Adapun bentuk rangkaian alat yang akan dibuat seperti pada Gambar 3.

Sel surya yang digunakan, dipasang pada sebuah tiang besi setinggi 2,5 meter. Posisi sel surya dipasang dengan kemiringan 10 derajat. Pada bagian bawah sel surya dibuat sebuah boks yang berguna untuk menyimpan baterai, SSC dan Inverter. Bentuk akhir perakitan alat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk Akhir Alat sebelum Pemasangan di Pulau Balang Caddi

3.2 Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan memberikan alat penerangan berbasis sel surya yang dipasang pada rumah salah satu warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkep dan Kepulauan. Selama ini kondisi suplai listrik pada rumah warga hanya terbatas oleh PLN dengan jatah 30 Watt perhari dan jam operasinya dibatasi sampai pukul 18.00. Dilakukan pula Penyuluhan dan Pelatihan mengenai sel surya, cara pemasangan sel surya dan perawatan sel surya. Untuk mengukur dampak dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat maka diberikan kuesioner sebelum dan setelah dilaksanakannya kegiatan ini (Bonate, 2000).

4. Hasil dan Diskusi

Tahap pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 13 Juli 2022 bertempat di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Pada pengabdian ini dibuat sistem pembangkit daya untuk penerangan warga sebesar 400 watt dengan memakai Sel surya. Digunakan 1 buah Sel surya 100 WP (watt peak) dengan perolehan daya sebesar 400 watt / hari. *Solar Charge Controler* (SSC) 20A dengan tegangan operasi 12/24V. Baterai 12 V 18 ah yang memiliki daya total 216 Wh. Inverter DC → AC sebesar 300 Watt. Bolam lampu DC 7 watt dan 9 watt.



Gambar 5. Pemasangan Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi

Sel Surya 100 wp dengan baterai 216 Wh dipasang untuk menghidupkan 2 buah lampu 7 watt dan 2 buah lampu 9 watt, Kipas angin 30 watt dan TV 50 watt. Lampu dioperasikan di malam hari selama 6 jam dengan total konsumsi daya 192 watt. Kipas angin dan TV dioperasikan sewaktu siang hari saja dengan memanfaatkan energi matahari langsung yang dikonversi dari arus DC sel surya ke arus AC menggunakan inverter 300 watt. Secara harian diperoleh manfaat

berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi.

Warga juga dilatih untuk merangkai, mengoperasikan alat dan melakukan perawatan pada alat yang disumbangkan. Karena sistem ini memanfaatkan sinar matahari yang gratis maka biaya operasional yang gunakan juga tidak ada. Perawatan rutin dilakukan dengan membersihkan bagian permukaan panel sel surya dengan melakukan pencucian dengan air.

Untuk mengetahui perubahan yang dialami oleh mitra dengan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat maka dilakukan evaluasi dalam bentuk penyebaran kuisisioner kepada mitra, baik sebelum penerapan teknologi maupun sesudah penerapan teknologi. Evaluasi dilakukan dengan memberikan kuisisioner dengan *pre-test* (sebelum kegiatan) dan kuisisioner *post-test* (setelah kegiatan) dengan masing-masing berjumlah 10 pertanyaan yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok penilaian yaitu Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap. Mitra yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 10 orang dengan rentang umur 30 – 60 tahun dan keseluruhannya berjenis kelamin pria dengan pendidikan terendah SMP dan tertinggi Sarjana. Adapun pedoman pilihan jawaban pengisian kuisisioner diwakili dengan skala *likert* dengan 5 pilihan jawaban dengan masing-masing skor yaitu: ST = Sangat Tahu (5), T = Tahu (4), KT = Kurang Tahu (3), BT = Belum Tahu (2), dan STT = Sangat Tidak Tahu (1). Hasil kuisisioner terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Penilaian Sebelum Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Penilaian	Pernyataan	ST	T	KT	BT	STT
Pengetahuan	Mengetahui tentang Sel surya.	0	1	7	2	0
	Mengetahui tentang cara kerja Sel Surya	0	0	2	4	4
	Mengetahui tentang pemasangan Sel Surya	0	0	0	3	7
	Mengetahui tentang perawatan Sel Surya	0	0	0	2	8
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	4	27	22	19
Total Skor		0%	5,6%	37,5%	30,5%	26,4%
Keterampilan	Cara memasang Sel Surya	0	0	0	2	8
	Merangkai jaringan listrik dari Sel Surya	0	0	0	0	10
	Mengoperasikan Sistem Sel Surya	0	0	0	0	10
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	0	0	4	28
Total Skor		0%	0%	0%	12,5%	87,5%
Sikap	Ketertarikan terhadap Sel Surya	0	0	0	6	4
	Ketertarikan merangkai sistem Sel Surya	0	0	0	7	3
	Motivasi dalam merawat Sel Surya	0	0	0	7	3
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		0	0	0	40	10
Total Skor		0%	0%	0%	80%	20%

(ST : Sangat Tahu, T : Tahu, KT : Kurang Tahu, BT : Belum Tahu, STT : Sangat Tidak Tahu).

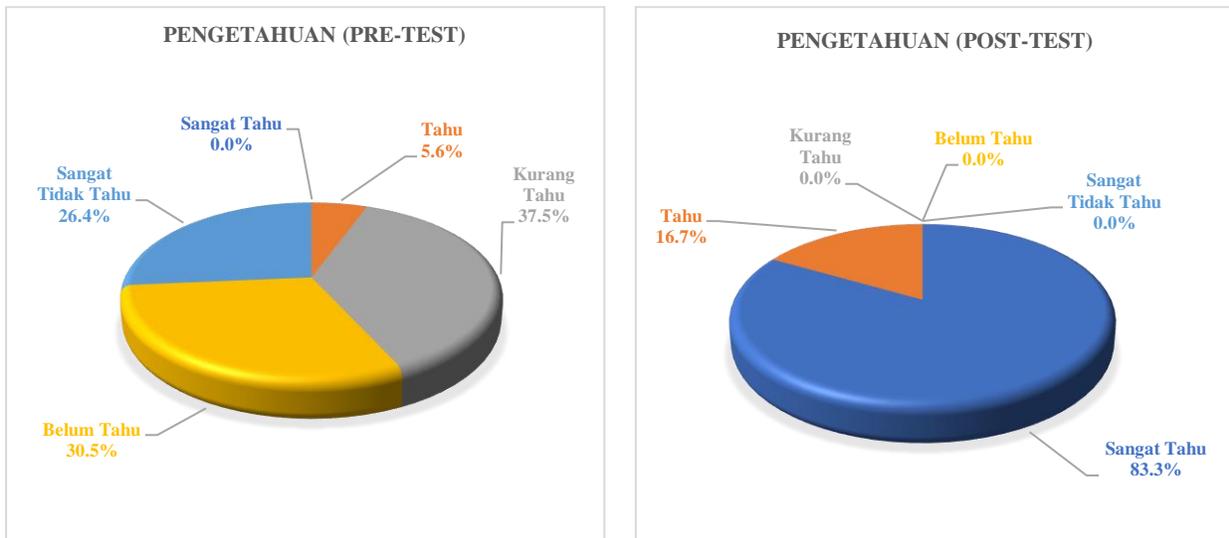
Tabel 2. Penilaian setelah Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Penilaian	Pernyataan	ST	T	KT	BT	STT
Pengetahuan	Mengetahui tentang Sel surya.	8	2	0	0	0
	Mengetahui tentang cara kerja Sel Surya	6	4	0	0	0
	Mengetahui tentang pemasangan Sel Surya	8	2	0	0	0
	Mengetahui tentang perawatan Sel Surya	10	0	0	0	0

Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		160	32	0	0	0
Total Skor		83,3%	16,7%	0%	0%	0%
Keterampilan	Cara memasang Sel Surya	9	1	0	0	0
	Merangkai jaringan listrik dari Sel Surya	9	1	0	0	0
	Mengoperasikan Sistem Sel Surya	10	0	0	0	0
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		140	8	0	0	0
Total Skor		94,6%	5,4%	0%	0%	0%
Sikap	Ketertarikan terhadap Sel Surya	10	0	0	0	0
	Ketertarikan merangkai sistem Sel Surya	10	0	0	0	0
	Motivasi dalam merawat Sel Surya	10	0	0	0	0
Total Skor (Skor jawaban x Jumlah responden)		150	0	0	0	0
Total Skor		100%	0%	0%	0%	0%

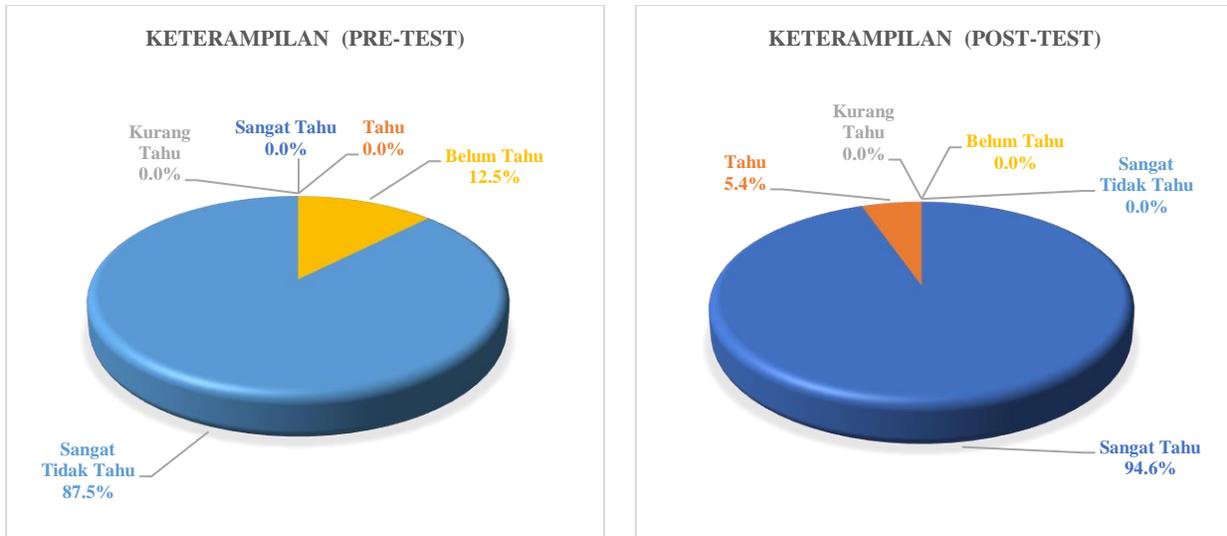
(ST : Sangat Tahu, T : Tahu, KT : Kurang Tahu, BT : Belum Tahu, STT : Sangat Tidak Tahu).

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum pelaksanaan, aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap mitra masing-masing mengalami peningkatan setelah mengikut program pengabdian kepada masyarakat. Hal tersebut terlihat pada diagram perbandingan *Pre-test* dan *Post-test*.



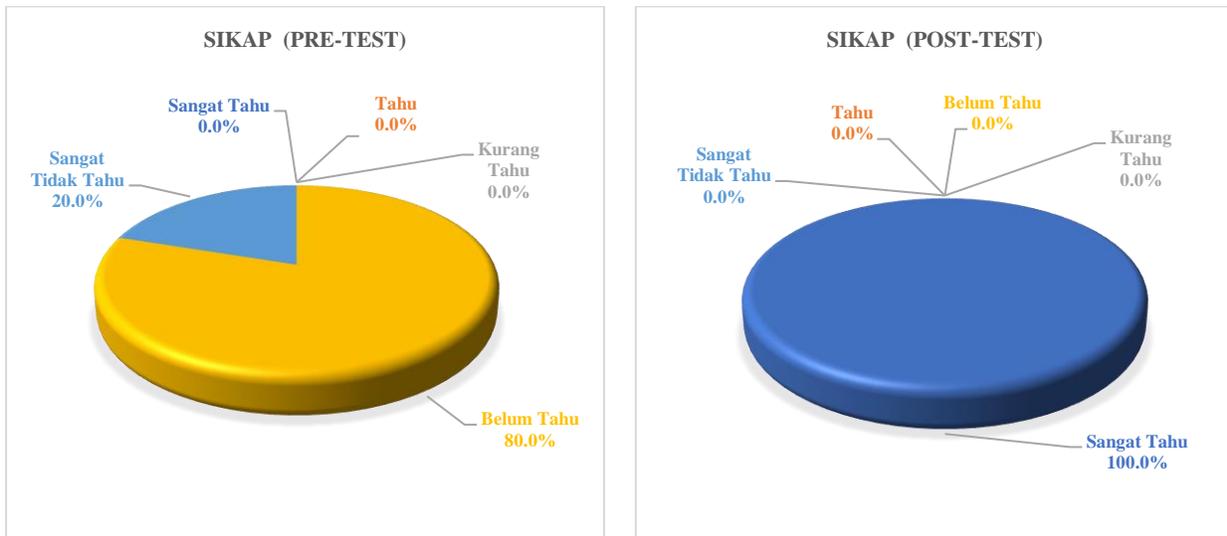
Gambar 6. Diagram Perbandingan Penilaian Pengetahuan

Terlihat pada Gambar 6 untuk ranah pengetahuan, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%. Hal ini ditunjang dari penjelasan yang diberikan dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak terlalu teknikal sehingga mudah untuk dipahami.



Gambar 7. Diagram Perbandingan Penilaian Keterampilan

Terlihat pada Gambar 7 untuk ranah keterampilan, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6%. Hal ini dikarenakan proses pemasangan alat melibatkan langsung mitra. Dilakukan pendampingan secara langsung dan rangkaian alat yang digunakan cukup sederhana untuk dimengerti oleh masyarakat yang awam dengan jaringan listrik sekalipun.



Gambar 8. Diagram Perbandingan Penilaian Sikap

Terlihat pada Gambar 8 untuk ranah sikap, diperoleh perubahan yang berbeda nyata dengan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%. Hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat pulau akan energi yang sangat penting membuat ketertarikan yang sangat tinggi untuk bisa mandiri energi. Ketertarikan terhadap aplikasi sel surya untuk penerangan menjadi sangat besar setelah memperoleh penjelasan dan pemasangan sel surya pada rumah warga di pulau Balang Caddi tersebut.

5. Kesimpulan

Aplikasi Sel Surya pada warga telah sukses dilaksanakan. Alat ditempatkan di rumah salah satu warga sebagai proyek percontohan penerapan energi baru terbarukan. Mitra warga pulau juga akan memperoleh pelatihan tentang cara perawatan alat tersebut sehingga masyarakat dengan mandiri akan menjaga keberlangsungan program kedepannya. Secara harian diperoleh manfaat berupa listrik gratis sebesar 300-400 watt per hari untuk memenuhi kebutuhan warga pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Kegiatan ini dikatakan berhasil mengubah mitra warga pulau Balang Caddi. Hal ini terlihat dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* yang menunjukkan peningkatan pengetahuan dari sangat tidak tahu 26,4% menjadi sangat tahu 83,3%, peningkatan keterampilan dari sangat tidak tahu 87,5% menjadi sangat tahu 94,6% dan peningkatan sikap dari sangat tidak tahu 20% menjadi sangat tahu 100%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema LBE Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, Mitra warga pulau Balang Caddi, Departemen Teknik Mesin dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam tim pengabdian Pulau Balang Caddi.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik (BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan), (2021). *Kecamatan Liukang Tupabbiring Dalam Angka 2021*, Terdapat pada laman <https://pangkep.kab.bps.go.id/publication/2021/09/24/5d3cc0a4a2fda4f0310a11b9/kecamatan-liukang-tupabbiring-dalam-angka-2021.html>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2022
- Bazilian, M.; Onyeji, I.; Liebreich, M.; MacGill, I.; Chase, J.; Shah, J.; Gielen, D.; Arent, D.; Landfear, D.; Zhengrong, S. (2013). Re-considering the economics of photovoltaic power Renewable Energy. 53:329–338.
- Bonate, P.L., 2000. *Analysis of pretest-posttest designs*. Chapman and Hall/CRC.
- Dzulfikar, D. and Broto, W., 2016, Optimalisasi pemanfaatan energi listrik tenaga surya skala rumah tangga. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) (Vol. 5, pp. SNF2016-ERE)*.
- Iskandar, C.S. and Latief, N., 2018. *Sistem Listrik Tenaga Surya disain, dan Operasi Instalasi Ikhtisar untuk Membangun Makassar Sulawesi Selatan Indonesia*. Deepublish.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, (2021). *Jumlah Pulau*. Terdapat pada laman <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/4270-jumlah-pulau>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2022
- Kholid I. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM. *Jurnal IPTEK*. Vol.19 No. 2
- Mohd Yusri, M. ed., 2022. *Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan:(Mikrohidro di Rumah Sumbul) (Vol. 1)*. umsu press.
- Putranto, A. W., Abida, S. H., Sholeh, A. B., & Azfa, H. T. (2021, April). The potential of rice husk ash for silica synthesis as a semiconductor material for monocrystalline solar cell: a review. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 733, No. 1, p. 012029)*. IOP Publishing.
- Rusminto Tjatur W. (2003). *Solar Cell Sumber Energi masa Depan yang Ramah lingkungan*. Berita Iptek. Jakarta
- Sariman, S., Agustina, S., Khori, M. and Bayusari, I., (2019). Analisa Efisiensi Pengaruh Parameter Cahaya Matahari Pada Fotovoltaik 100WP Jenis Polikristal, Monokristal dan

Amorphous di Laboratorium Riset Teknologi Energi UNSRI Indralaya. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, pp.363-368.

Subhan, M. (2020). Penentuan Efisiensi Sel Surya Merk Skytec Solar Model Sip-220 dengan Bantuan Software Logger Pro. *GRAVITY EDU: Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, 3(1), 14-17.

Alih Teknologi Pembuatan Lunas Baja Bagi Pengrajin Kapal Kayu Tradisional di Kelurahan Galesong Kota, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar

Ganding Sitepu^{1*}, M.R. Firmansyah¹, Mislih¹, W. Djafar¹, Rosmani¹, Suandar Baso¹, Akbar Asis¹, A. Rahmat Darwis²
Faculty of Engineering, UNHAS¹
Graduate Student of NASP-UNHAS²
Email g.sitepu@unhas.ac.id ^{1*}

Abstrak

Sulawesi Selatan dikenal sebagai tempat pembuatan kapal kayu. Persoalan utama yang dihadapi pengrajin adalah kelangkaan kayu. Solusinya, diusulkan penggunaan baja sebagai lunas kapal kayu. Bekerja sama dengan kelompok pengrajin kapal kayu "Patorani" di Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, diadakan kegiatan alih teknologi pembuatan baja sebagai lunas kapal kayu. Tujuan utamanya adalah diterimanya baja sebagai bahan lunas kapal kayu, sehingga kelangkaan kayu dapat disubstitusi dengan baja. Hasilnya, pengrajin meyakini lunas kapal kayu dapat diganti dengan baja. Substitusi bahan kayu lunas kapal dengan bahan baja didasarkan pada teori kekuatan struktur. Capaian kegiatan dievaluasi dengan mengidentifikasi persepsi para pengrajin dan pandangan pengrajin. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebelum kegiatan, 90% pengrajin tidak pernah dengar dan tidak yakin lunas kapal dapat dibuat dari baja, setelah kegiatan berupa sosialisasi dan peragaan pembuatan, ternyata hanya satu dari 15 partisipan yang masih meragukan lunas kapal dibuat dari baja. Simpulan dari kegiatan ini adalah bahwa pengrajin siap menerapkan teknologi inovatif penggantian lunas kayu dengan bahan baja.

Kata Kunci: Lunas; Baja; Konstruksi; Kapal Kayu; Pengrajin.

Abstract

South Sulawesi is known as a place for wooden shipbuilding. The main problem faced by craftsmen is the shortage of wood. The solution, proposed the use of steel as the keel of the ship. In collaboration with the wooden boat craftsman group "Patorani" in Galesong District, Takalar Regency, an activity was held to transfer technology for making steel as a wooden ship keel. The main goal is that steel which is accepted as a wooden ship keel material, so that the shortage of wood can be substituted with steel. As a result, the belief that the wooden keel of the ship can be replaced with steel. Substitution of ship keel material with steel material based on the theory of structural strength. Activity's outcomes are identified by the perceptions of the craftsmen and the views of the craftsmen. The results showed that before the activity, 90% of the crafters had heard of and were not sure that the ship's keel could be made of steel. After the socialization and demonstration activities, it turned out that only one out of 15 participants still doubted that ships were made of steel. The conclusion of this activity is that the craftsmen are ready to apply the innovative technology of replacing wooden keels with steel materials.

Keywords: Keel; Steel; Structure; Wooden Ship; Craftsmen.

1. Pendahuluan

Pembuatan kapal kayu di Sulawesi Selatan dilakukan oleh pengrajin kapal kayu di beberapa sentra pembangunan kapal kayu (Karim dkk., 2011). Umumnya yang dibangun adalah kapal kayu penangkap ikan dengan menggunakan metode pembangunan kapal secara tradisional. Bahan kayu untuk konstruksi kapal didapatkan dari beberapa daerah di Indonesia. Namun seiring dengan banyaknya penebangan liar dan kerusakan hutan, bahan kayu untuk konstruksi kapal kayu menjadi mahal. Kayu untuk bahan konstruksi kapal lebih sulit disebabkan oleh adanya

persyaratan khusus baik bentuk, jenis kayu maupun keutuhan struktur kayu yang bisa digunakan untuk konstruksi kapal kayu terutama untuk gading dan lunas kapal (BKI 1996).

Untuk lunas kapal kayu misalnya, harus menggunakan balok kayu dengan ukuran penampang yang cukup besar sesuai dengan dimensi kapal (BKI, 1996; BKI 2014; BKI 2016). Panjang balok lunas kurang lebih 70% - 80% dari panjang total kapal (BKI 1992). Balok lunas tersebut diusahakan tidak boleh disambung karena lunas merupakan tulang punggung yang mendukung kekuatan membujur kapal.

Kesulitan mendapatkan bahan kayu untuk elemen konstruksi kapal kayu ini juga dialami oleh mitra. Mitra adalah kelompok pengrajin kapal kayu dengan keanggotaan kurang lebih 20 orang di Desa Galesong Kota, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Bidang kegiatan Mitra adalah membangun kapal kayu untuk berbagai tujuan misalnya kapal penangkap ikan, kapal rumah sakit dan sebagainya dengan ukuran 10 GT hingga 30 GT (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Situasi Galangan Kapal Kayu di Desa Galesong, Takalar

Untuk mengatasi kesulitan dan kelangkaan bahan kayu bagi pengrajin kapal kayu dan demi menunjang keberlanjutan pembangunan kapal kayu khususnya di Sulawesi Selatan perlu dicari bahan alternatif untuk mengganti lunas kayu dan gading (Larengi, 2012).

Penelitian berkaitan dengan material baja sebagai pengganti kayu untuk komponen konstruksi gading dan lunas telah dilakukan dan dipublikasi. Hasil dari penelitian ini berupa dimensi dan bentuk baja untuk gading dan lunas kapal sebagai pengganti gading dan lunas dari kayu untuk dimensi kapal tertentu (Bochary dkk, 2019 (1); Bochary dkk, 2019 (2), Bochary dkk, 2019 (3). Dimensi dan bentuk gading dan lunas baja ini telah didaftarkan untuk mendapatkan hak Paten Sederhana.

Selain itu, hasil penelitian ini juga telah disosialisasi ke pengrajin kapal di daerah Mitra. Mereka sangat antusias dengan sosialisasi ini dan memberikan respon yang sangat baik. Saat itu, mereka meminta untuk segera dilakukan pelatihan pembuatan gading dan lunas baja pengganti gading

dan lunas kayu untuk kelompok pengrajin ditempat mereka. Harapannya adalah mereka nantinya dapat membangun kapal kayu dengan menggunakan lunas baja, sehingga masalah yang dihadapi yaitu kesulitan mendapatkan bahan kayu untuk gading dan lunas segera dapat diatasi.

Dengan adanya permintaan ini, dan karena keterbatasan waktu dan biaya, maka pelaksanaan pengabdian ini difokuskan pada alih teknologi berupa pelatihan pembentukan lunas baja sebagai lunas kapal kayu. Penggantian ini dilakukan dengan tetap mempertahankan metode pembangunan kapal kayu yang telah turun temurun dilakukan secara tradisional.

2. Latar Belakang

Pengrajin kapal kayu di Desa Galesong telah aktif membangun kapal sejak lima puluh tahun lalu, dengan tokoh pengrajin adalah pengrajin dari Bulukumba yang berkeluarga dan mukim di Desa Galesong. Permasalahan utama yang dihadapi oleh mitra kelompok pengrajin kapal kayu yang dijadikan sasaran pengabdian di Kabupaten Takalar antara lain (Bochari, 2019(1)) :

- a. Bahan baku kayu untuk pembuatan lunas kapal sudah sangat sulit diperoleh dan harganyaapun semakin tinggi,
- b. Pengrajin belum menemukan bahan alternatif yang cocok untuk mengganti bahan pembuatan lunas kayu,
- c. Teknologi pembuatan lunas dari baja belum mereka ketahui

3. Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini telah dilakukan baik dalam ruang tertutup untuk ceramah dan diskusi maupun di lapangan area produksi pengrajin kapal kayu di Galesong, dengan langkah atau tahapan sebagai berikut:

Pertama dilakukan sosialisai kepada mitra, mengenai alternatif bahan baja sebagai pengganti lunas kayu, serta beberapa keunggulannya, dilakukan di rumah ketua kelompok pengrajin Patorani. Pelaksanaan sosialisasi tersebut dilakukan di dalam ruangan dengan ceramah dan alat peraga visual sehingga mereka dapat melihat gambar dan dimensi model lunas baja yang telah dibuat pada penelitian Fadilla (2021). Selanjutnya diberi penyuluhan di dalam ruangan, cara pembuatan lunas baja serta memperlihatkan peralatan yang harus digunakan untuk pembuatan lunas baja. Selain itu juga diperkenalkan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pekerjaan dengan menggunakan material baja.

Setelah pemahaman tercapai, dilakukan praktik di lapangan membuat lunas baja mulai dari marking pelat, memotong pelat dan merakit pelat menjadi lunas baja (lihat Gambar 2). Lunas baja yang diperagakan dan dipraktikkan pembuatannya adalah sekal model berukuran Panjang satu meter, dengan penampang 10 x 12 cm, dan tebal 3 mm, model ini didasarkan pada hasil penelitian Fadilla (2021). Akhirnya dilakukan evaluasi capaian untuk menilai tingkat pemahaman pengrajin terhadap teknologi yang diperkenalkan terutama kemampuan mereka dalam pembuatan lunas baja, mulai dari memotong plat, merakit dan memasang lunas baja untuk model kapal kayu yang akan dibangun.



Gambar 2. Praktik Pembuatan Lunas Baja dan Perakitannya

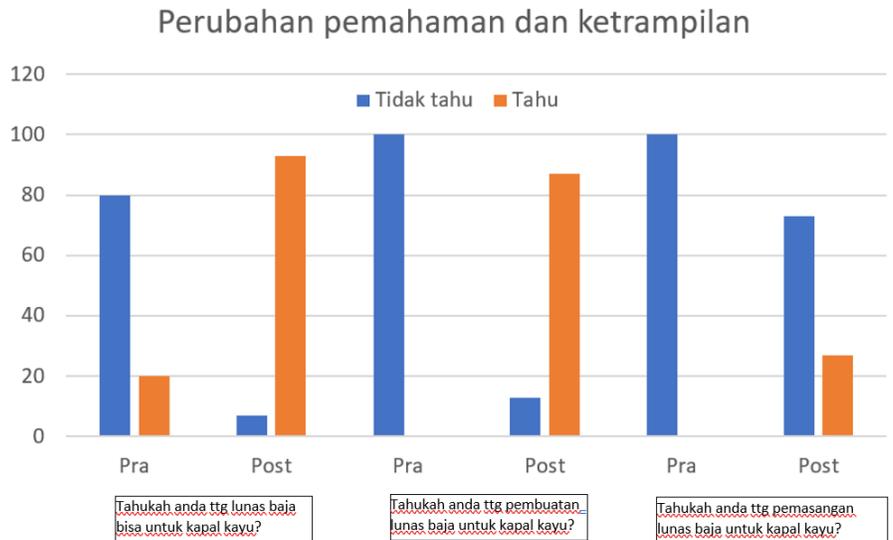
4. Hasil dan Diskusi

Setelah dilakukan serangkaian kegiatan dalam rangka alih teknologi penggunaan baja sebagai bahan lunas kapal kayu teramati bahwa antusiasme pengrajin sangat tinggi. Hal ini nampaknya karena mereka menyadari bahwa dengan aplikasi baja sebagai bahan lunas kapal kayu dapat mengatasi kesulitan yang mereka hadapi dalam mendapatkan bahan kayu. Juga terlihat bahwa pengrajin dapat menerima penggunaan baja sebagai bahan lunas kapal (lihat Gambar 3). Kayu yang dapat dijadikan lunas yang berfungsi sebagai pendukung kekuatan longitudinal kapal harus bermutu tinggi, dilihat dari aspek kuat dan keawetan kayu (Hunggurami, 2016; dan BSN, 2013).

Setelah menyadari dan menerima penggunaan baja sebagai bahan lunas, pengrajin meminta untuk diadakan pelatihan bagi pengrajin khusus pengerjaan baja. Pengerjaan baja terdiri dari pemotongan, pembentukan, dan penyambungan atau perakitan. Sebelum pemotongan harus juga diadakan pelatihan pembuatan mal atau patron. Ketrampilan pembuatan patron ini sangat penting karena mempengaruhi efisiensi pengerjaan baja secara keseluruhan. Pada tahap praktik sudah diperlihatkan dan diperagaan seluruh kegiatan pengerjaan baja tersebut.

Di samping pelatihan, pengrajin juga mempertanyakan sekaligus mengharapkan keterjaminan pasokan bahan baja yang lancar, dengan jumlah yang cukup dan harga yang sedapat mungkin tidak berbeda jauh dengan harga kayu. Berkaitan dengan masalah ini perlu dijalin kerja sama dengan pemasok pelat baja untuk penggunaan di laut (*marine plate*), mengingat para pengrajin sama sekali tidak mempunyai pengalaman dalam pengadaan, penyimpanan dan penanganan baja.

Untuk mengetahui capaian kegiatan disebarkan kuesioner dan interview kepada peserta yang secara total jumlahnya 15 orang, tujuannya adalah mengumpulkan data persepsi pengrajin tentang penggunaan baja sebagai bahan lunas kapal kayu. Pertanyaan kepada pengrajin pada prinsipnya adalah pengetahuan mereka tentang alternatif baja sebagai bahan lunas kapal, pengetahuan dan ketrampilan mereka tentang pengerjaan baja (pemotongan, pembentukan dan perakitan). Kuesioner diberikan pada pertemuan pertama tahap penyuluhan dan kusioner yang sama diberikan lagi pada saat akhir kegiatan (setelah praktik dan demonstrasi). Hasilnya diolah dan dijaikan dalam sebuah diagram, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan Persepsi Pengrajin terhadap Penggunaan Baja

Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa pada awalnya (Pra kegiatan), hanya tiga dari lima belas peserta yang tahu bahwa baja bisa digunakan sebagai lunas kapal dan bahkan tidak ada yang mengetahui pemasangan lunas baja pada kapal kayu. Setelah kegiatan, rata-rata lebih dari 80% peserta (12 orang) telah yakin bahwa baja bisa digunakan sebagai lunas kapal kayu, dan yakin dapat melakukan pengerjaan baja bila diberi pelatihan.

5. Kesimpulan

- a. Baja sebagai bahan lunas kapal kayu bisa diterima oleh kelompok pengrajin kapal kayu “Patorani” di Desa Galesong, Kabupaten Takalar.
- b. Anggota kelompok pengrajin kapal kayu Patorani sangat sangat antusias, dan siap mengikuti pelatihan dan siap menerapkan teknologi baja sebagai pengganti kayu.

Ucapan Terima kasih

Seluruh tim pengabdian masyarakat ini mengucapkan terima kasih kepada pengurus dan anggota kelompok pengrajin kapal kayu tradisional Patorani di Desa Galesong, Kecamatan Galesong Kota, Kab Takalar atas partisipasi dan kesediaan menyiapkan bahan dan peralatan kerja dalam pelaksanaan pengabdian ini. Juga terima kasih kepada LP2M Unhas yang telah mendanai kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- BKI., (1992). Pedoman Pembangunan Kapal Layar Motor (KLM). Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- BKI., (1996). Peraturan Kapal Kayu. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- BKI., (2014). Vol V Rules for Materials. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- BKI., (2016). Peraturan Konstruksi Lambung Kapal Domestik. Volume II. Biro Klasifikasi Indonesia. Jakarta.
- Bochary L., Sitepu G., Asri S., Firmansyah M. R., (2019). A study for the application of steel frames on a traditional wooden fishing boat, IOP Conference Series: Materials

Science and Engineering, Vol. 676 (2019) 012016 doi: 10.1088/1757-899X/676/1/012016.

- Bochary L., Firmansyah M. R., Asri S., Sitepu G., Alwi M. R., Djafar W., (2019). The techniques for the construction of steel frames on a traditional wooden fishing boat in South Sulawesi, Proceedings of the International Conference on Civil and Environmental Engineering (ICCEE 2019), Bali.
- Bochary L., Firmansyah M. R., Asri S., Sitepu G., Djafar W., Zulkifli, Djalante A. H., Arfah M., (2019)., Cost comparison for the installation of steel frames vs wooden frames on a traditional wooden fishing boat in South Sulawesi, Proceeding for the 3rd International Conference on Science and Engineering 2019 (EICSE2019), Makassar.
- BSN., (2013). Spesifikasi desain untuk konstruksi kayu. Badan Standart Nasional. Jakarta Gerr,dave. 2000. Boat Strenght for Builders, Designers, and Owners. International Marine. Camden.
- Fadilla, Nurul dan G. Sitepu., (2021). Alternative Study of Steel as a Substitute for Wooden Ship Keel. Proceeding: International Conference on Marine Research and Technology.
- Hunggurami, Elia, Sudiyo Utomo, Beddy Y., Messakh., (2016). Identifikasi Kuat Acuan Jenis Kayu Yang Diperdagangkan di Kota Kupang Berdasarkan SNI 7973:2013. Undana. Kupang
- Karim, Abdul Azis , Mabsyur H., A. Haris Muhammad., (2011). Kajian Dimensi dan Model Sambungan Konstruksi Kapal Kayu Produksi Galangan Rakyat di Kabupaten Bulukumba. UNHAS. Makassar Jurusan Perkapalan UNHAS. *Laporan Penelitian*. UNHAS. Makassar.
- Larengi, Farid., (2012). Alternatif Penggunaan Gading Baja pada Pembangunan Kapal Kayu (30GT). *Skripsi*. Fakultas Teknik UNHAS. Makassar.

Konsep Pemberdayaan Masyarakat Pada Penerapan Konstruksi Bangunan Pengolahan Batu Bata (Desa Kalase'rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa)

Imriyanti*, Victor S., Nasruddin, Pratiwi M., Hartawan, Rasmi M., dan Fitra AR.
Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
imriyanti@gmail.com*

Abstrak

Batu-bata merupakan jenis bahan bangunan yang difungsikan sebagai dinding. Pengolahan batu-bata memerlukan lahan: tempat menyimpan materialnya, mengolah, mencetak, menjemur, membakar, menyimpan batu-bata yang telah dibakar dan siap dipasarkan. Tata letak pengolahan batu-bata tidak tertata dan kondisi tempat pengolahan batu bata (Bantilan) sangat standar yang menggunakan konstruksi seadanya. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat akan perlunya perencanaan sistem konstruksi bangunan pengolahan batu-bata untuk menunjang perekonomian masyarakatnya. Tahapan pemberdayaan masyarakat ini melibatkan langsung masyarakat dalam menghimpun informasi: identifikasi wilayah, kebutuhan, kebiasaan dan aktifitasnya. Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan tingkat pemahaman masyarakat sebelum penerapan konstruksi Bantilan 62% sering mengalami kerusakan akibat angin kencang dan kerusakan material. Tingkat pemberdayaan masyarakat 75% akan ikut dalam proses penerapan konsep konstruksi Bantilan. Tingkat kepuasan masyarakat 82% memberikan rasa nyaman dan aman dalam memproduksi batu-bata. Kepuasan masyarakat terhadap konsep konstruksi bangunan pengolahan batu-bata yaitu lebih efisien dan efektif serta meningkatkan perekonomian masyarakat pengolah batu bata di desa Kalase'rena.

Kata Kunci: Bantilan; Bangunan; Konstruksi; Masyarakat; Pemberdayaan.

Abstract

Brick is a type of building material that functions as a wall. The processing of bricks requires land: a place to store the material, process, print, dry, burn, and store the bricks that have been burned and are ready to be marketed. The layout of the brick processing is not organized and the condition of the brick processing site (Bantilan) is very standard which uses makeshift construction. This activity aims to increase public awareness of the need for planning a building construction system for processing bricks to support the economy of the community. This stage of community empowerment involves the community directly in gathering information: identification of areas, needs, habits, and activities. The results of this community service show that the level of community understanding before the implementation of Bantilan construction 62% often experienced damage due to strong winds and material damage. A community empowerment level of 75% will participate in the process of implementing the Bantilan construction concept. The community satisfaction rate of 82% provides a sense of comfort and security in producing bricks. Community satisfaction with the construction concept of brick processing buildings, which is more efficient and effective as well as improving the economy of the brick processing community in the village of Kalase'rena.

Keywords: Bantilan; Building; Construction; Community; Empowerment.

1. Pendahuluan

Produksi material bangunan sangat dibutuhkan, salah satunya adalah material pembentuk dinding yakni batu bata. Produksi batu bata di Propinsi Sulawesi Selatan berpusat di Kabupaten Gowa. Sejak tahun 1970 Kabupaten Gowa telah menjadi sumber pengolahan batu bata yang digolongkan sebagai hasil tambang golongan C. (Gowa Dalam Angka, 2020). Batu bata terbuat dari tanah liat atau tanah hitam yang dibakar sampai berubah warna menjadi kemerahan. (Novotest, id.2021).

Kelurahan Kalase'rena merupakan salah satu Kelurahan di Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa yang menjadi pusat pengolahan batu bata. Wilayah Kelurahan Kalase'rena termasuk pada daerah dataran rendah. Kelurahan Kalase'rena memiliki iklim tropis dengan kondisi persawahan dan kebun tadah hujan. Luas Kelurahan ini 2,34 km² dengan jarak dari Kelurahan Kalase'rena ke ibu kota Kecamatan ± 1 km dan jarak ke ibu kota Kabupaten ± 21 km. (Gowa Dalam Angka, 2021).

Pengolahan batu bata memerlukan lahan yang cukup luas karena dalam pengolahan batu bata terdiri dari: tempat menyimpan material (tanah liat), mengolah, mencetak, menjemur, membakar dan menyimpan batu bata yang telah dibakar dan siap dipasarkan. Penempatan lahan pengolahan batu bata ditempatkan di area dekat dengan perumahan pengolahnya/pemilikinya sehingga dapat dijangkau secara langsung oleh pengolah batu bata. Tata letak tempat pengolahan batu bata tersebut tidak tertata/tidak terorganisir dan kondisi tempat pengolahan batu bata (Bantilan) sangatlah standar dengan menggunakan konstruksi bambu sebagai kolom/tiang dan atap rumbia sebagai atap.

Pola tata letak pengolahan dan kondisi konstruksi tempat pengolahan batu bata tersebut maka diperlukan saran atau input yang melibatkan masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase'rena tersebut untuk menghasilkan konsep konstruksi bangunan pengolahan batu bata yang dapat memberikan rasa aman, nyaman, dalam memproduksi batu bata yang menghasilkan peningkatan perekonomian bagi masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase'rena.

2. Kajian Teori

2.1 Pemberdayaan Masyarakat

Di Indonesia, konsepsi pemberdayaan masyarakat untuk mendukung pembangunan merupakan hasil pembentukan pemerintah dalam mengembangkan kehidupan masyarakat yang bertujuan meningkatkan perekonomian masyarakat secara menyeluruh baik tingkat desa maupun kota (Safana C, 2010). Konsep pemberdayaan ini bersifat formal di berbagai tingkatan masyarakat, misalnya KPMD (Kelompok Pemberdayaan Masyarakat Desa) di tingkat desa atau Kelurahan dan RW/RT untuk tingkat lingkungan. Pemberdayaan masyarakat dikenal dengan istilah pengembangan masyarakat, sehingga masyarakat dapat membangun dan mengembangkan diri sendiri berdasarkan kemampuannya atau dikenal dengan istilah Pembangunan Bertumpu Kepada Masyarakat (*Community Based Development*) (Rapoport, 2012).

Pemberdayaan masyarakat memiliki dua pengertian yakni secara luas maupun sempit. Arti luas pemberdayaan masyarakat yakni sebagai perubahan sosial yang berencana dengan sasaran perbaikan dan peningkatan pada bidang sosial ekonomi, teknologi dan politik. Pemberdayaan masyarakat dalam arti sempit adalah perubahan sosial di suatu wilayah tertentu, baik di kampung, desa, kota kecil maupun besar. Tujuan dari pemberdayaan masyarakat adalah suatu usaha masyarakat untuk memperbaiki taraf hidupnya dengan penekanan pada inisiatif masyarakat terhadap kebutuhannya. (Ndraha, 2010).

2.2 Konstruksi Bangunan

Konstruksi bangunan adalah sebuah teknik untuk mendirikan objek bangunan agar sesuai dengan beberapa syarat yaitu kuat, indah, awet, ekonomis, dan fungsional. Kata konstruksi juga bisa diartikan sebagai satuan bangunan atau infrastruktur pada suatu area tertentu. Konstruksi juga bisa disebut sebagai model, tata letak, atau susunan sebuah bangunan (Departemen Pendidikan

Nasional, 2001). Kata “bangunan” sendiri bukan hanya bentuk gedung, tapi dalam dunia teknik juga bisa disebut sebagai keseluruhan struktur suatu bangunan. Menurut Erick Y, (2021) konstruksi bangunan memiliki fungsi yang begitu bermanfaat bagi pembangunan, yakni: memperkuat bangunan, membuat desain bangunan yang tahan bencana, menopang keberadaan elemen konstruksi lain, membuat masing-masing struktur bangunan saling bekerjasama membentuk suatu kesatuan.

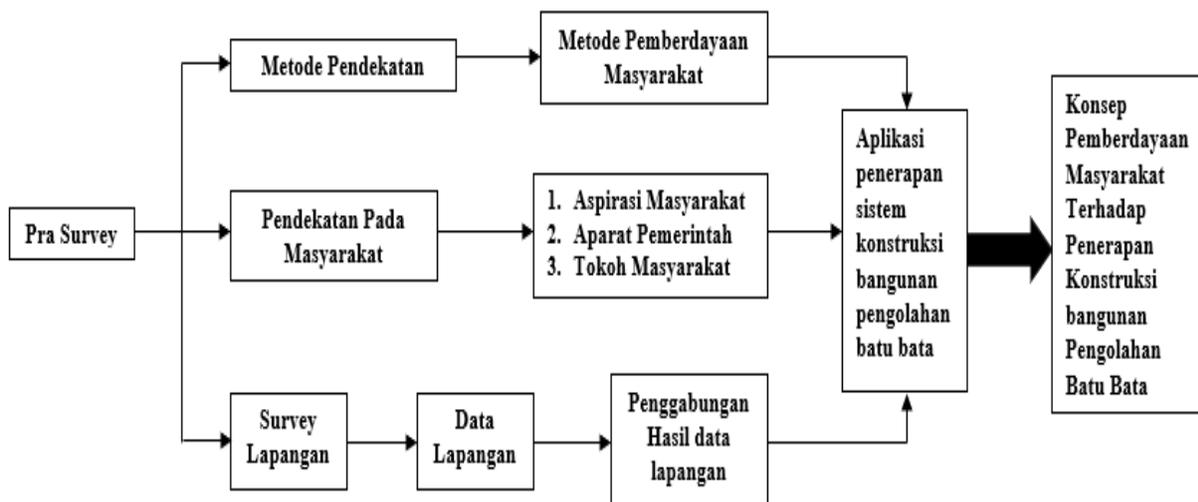
2.3 Batu Bata

Secara garis besar batu bata adalah bata merah, dimana suatu unsur bangunan, yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi, bila direndam air. Proses pembuatan, dari penggalian tanahnya, pencampurannya dengan air dan bahan-bahan lain, jika perlu, hingga pemberian bentuknya dapat dilakukan seluruhnya dengan tangan dengan mempergunakan cetakan-cetakan kayu, atau pada prosesnya dipergunakan mesin-mesin (Denase D, 2015 dalam Susanta, 2017).

Pembuatan bata merah ini umumnya dilakukan secara manual, sehingga ukurannya tidak benar-benar sama persis, tergantung pembuatnya (Susanta, 2017). Syarat-syarat bata merah harus memiliki rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidangbidang sisi datar, tidak menunjukkan retak-retak dan perubahan bentuk yang berlebihan. Ukuran-ukuran panjang, lebar dan tebal dari bata merah ditentukan dan dinyatakan dalam perjanjian antara pembeli dan penjual (pembuat). Ukuran bata merah standar ialah: panjang 230 mm, lebar 110 mm dan tebal 50 mm. penyimpangan terbesar, dari ukuran-ukuran seperti tersebut diatas ialah: untuk panjang maksimum 3%; lebar maksimum 4%; tebal maksimum 5% (Suhendra dkk, 2015).

3. Metode Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan kegiatan ini bersumber dari pendekatan masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase’rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. Pelaksanaan kegiatan ini bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat akan perlunya perencanaan sistem konstruksi bangunan pengolahan batu bata untuk menunjang kehidupan masyarakatnya dalam peningkatan perekonomiannya. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan ini dalam bentuk skema:



Gambar 1. Skema Tahapan Penerapan Konsep Konstruksi Bangunan Pengolah Batu Bata Untuk melaksanakan penerapan sistem konstruksi bangunan pengolah batu bata atau yang biasa disebut Bantilan maka terdapat tahapan yang melibatkan masyarakat, diantaranya:

- a. Identifikasi wilayah, tahapan ini untuk mengumpulkan data secara primer dan sekunder yang memperhatikan kondisi dan permasalahan dalam pengolahan batu bata di kelurahan tersebut.
- b. Pemberian informasi, proses ini dilaksanakan berdasarkan hasil identifikasi wilayah.
- c. Kebiasaan pengolah batu bata yang dimaksud adalah kebiasaan dalam memproduksi batu bata.
- d. Aktifitas pengolah batu bata merupakan bagian yang diamati seperti: penempatan material batu bata/tanah lempung, mengolah materil, mencetak batu bata, menjemur batu bata, membakar batu bata dan menyimpan batu bata yang siap dipasarkan.
- e. Perencanaan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata yang sekaligus penerapannya.

Tahapan kegiatan pemberdayaan masyarakat dilakukan survey langsung di lokasi yang melibatkan masyarakat pengolah batu bata dalam menghimpun informasi dengan cara kuesioner untuk mendapatkan data-data kebutuhan sebelum penerapan konsep konstruksi bangunan pengolah batu bata. Adapun pertanyaan kuesioner untuk responden yakni:

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Kuesioner Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

No.	Pertanyaan	Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan		
		Tidak	Cukup	Ya
1	Apakah letak Bantilan anda berada di halaman rumah?			
2	Apakah materil Bantilan anda berbahan bamboo			
3	Apakah letak Bantilan anda sudah sesuai dengan pola aktifitas pengolahan batu bata			
4	Apakah Bantilan anda sering mengalami kerusakan			
5	Apakah Bantilan anda mengalami kerusakan karena angin kencang			
6	Apakah anda merasa nyaman dan aman dengan kondisi Bantilan anda sekarang ini			
7	Apakah dengan kondisi Bantilan anda saat ini memberikan peningkatan dalam memproduksi batu bata			

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Kuesioner Terhadap Pemberdayaan Masyarakat

No.	Pertanyaan	Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengolahan Batu Bata		
		Tidak	Cukup	Ya
1	Apakah pengolahan batu bata melibatkan partisipasi masyarakat sekitarnya?			
2	Apakah tempat pengolahan batu bata anda bergabung dengan milik masyarakat lainnya di lingkungan anda?			
3	Bila terjadi kerusakan pada Bantilan anda, apakah melibatkan masyarakat sekitarnya dalam perbaikan tersebut?			
4	Apakah partisipasi masyarakat sekitarnya sangat anda butuhkan dalam pengolahan batu bata milik anda?			
5	Apakah anda membutuhkan pola pengaturan dan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata yang sesuai standar?			

Tabel 3. Daftar Pertanyaan Tingkat Kepuasan Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

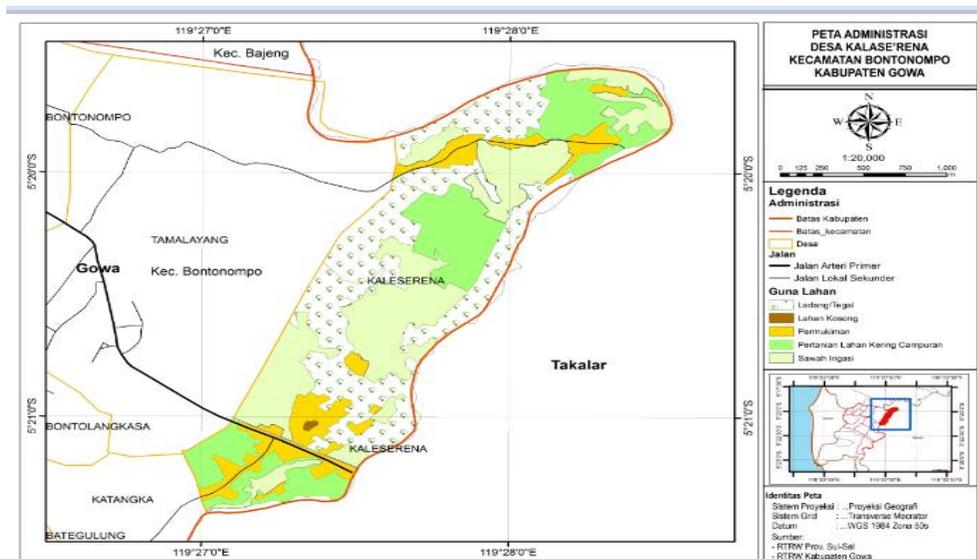
No.	Pertanyaan	Tingkat Kepuasan Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan		
		Tidak	Cukup	Ya
1	Apakah anda suka dengan konsep pemberdayaan masyarakat dalam penerapan konstruksi Bantilan?			
2	Apakah konsep yang diterapkan sudah sesuai dengan kebutuhan anda?			
3	Apakah penerapan konsep konstruksi Bantilan ini, anda tidak keberatan?			
4	Apakah dengan penerapan konsep Bantilan yang baru anda merasa nyaman dan aman dalam memproduksi batu bata?			
5	Apakah anda merasa yakin dengan penerapan konsep Bantilan dapat meningkatkan hasil produksi batu bata?			

Pertanyaan kuesioner di atas disesuaikan dengan urutan penilaian ini akan dikonversi ke dalam nilai persentase sehingga tingkat kebutuhan dan kepuasan masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase'rena dapat tercapai melalui pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan pengabdian ini.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Karakteristik Lokasi

Kelurahan Kalase'rena berada di Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. Persentase penduduk $\pm 0,07\%$ dengan jumlah penduduk 381 orang. Kelurahan ini memiliki iklim tropis dengan kondisi persawahan dan kebun tadah hujan. Daerah ini berada pada ketinggian di atas permukaan air laut 22,00% dengan luas 2,34 km².



Gambar 2. Peta Administrasi Kelurahan Kalase'rena

Wilayah Kelurahan Kalase'rena memiliki luas sawah 120 ha, ladang 60 ha terdapat 2 RW dan 4 RT, dengan jarak ke ibu kota Kecamatan 2 km dan jarak ke ibu kota Kabupaten 21 km. Kepadatan penduduknya 1317 jiwa, dan rata-rata besarnya anggota rumah tangga berjumlah ± 6 orang (Imriyanti, 2020).

4.2 Karakteristik Responden

Letak Kelurahan Kalase'rena yang berbatasan dengan Kabupaten Takalar menjadi salah satu pusat pengolah batu bata di Kabupaten Gowa, mata pencaharian utamanya adalah petani tadah hujan sehingga untuk menunjang penghidupan masyarakatnya pada saat musim kemarau dengan membuat batu bata sebagai pekerjaan penunjang. Jumlah responden yang diambil sebanyak 64 orang yang disesuaikan dengan gaya hidup masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan tersebut. Gaya hidup ini berhubungan dengan: usia, pendidikan, dan pekerjaan utama masyarakat pengolah batu bata.

4.2.1 Usia – Pendidikan

Gaya hidup pada hubungan usia - pendidikan masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase'rena diasumsikan dari umur 21 – 70 tahun dengan tingkat pendidikan yang dimulai dari tidak sekolah sampai dengan SMA (Sekolah Menengah Atas).

Tabel 4. Karakteristik Responden Terhadap Hubungan Usia-Pendidikan

Usia \ Pendidikan	Tdk Sekolah	SD	SMP	SMA	Jumlah
21 – 30 tahun	-	1	3	-	4
31 – 40 tahun	1	2	7	2	12
41 – 50 tahun	1	19	12	3	35
51 – 60 tahun	7	5	1	-	13
61 – 70 tahun	-	-	-	-	-
Total	9	27	23	5	64

Karakteristik responden pada hubungan usia – pendidikan menunjukkan di usia 41-50 tahun merupakan masa produktif dalam memproduksi batu bata sebanyak 35 orang dan tingkat pendidikan di usia tersebut dominan SD (Sekolah Dasar) sebanyak 19 orang.

4.2.2 Usia – Pekerjaan

Tingkat usia pengolah batu bata yang di asumsikan usia 21-70 tahun sedangkan pekerjaan pengolah batu bata dihubungkan dengan pekerjaan utama pengolah batu bata yaitu buruh, tukang, petani, PNS, wiraswasta, IRT (Ibu Rumah Tangga), pedagang.

Tabel 5. Karakteristik Responden Terhadap Usia – Pekerjaan Utama

Usia \ Pekerjaan	Buruh	Tukang	Petani	PNS	Wiraswasta	IRT	Pedagang	Jumlah
21 – 30 tahun	4	-	-	-	-	-	-	4
31 – 40 tahun	5	4	-	1	-	2	-	12
41 – 50 tahun	8	8	15	1	1	-	2	35
51 – 60 tahun	-	-	13	-	-	-	-	13
61 – 70 tahun	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	17	12	28	2	1	2	2	64

Hubungan usia – pekerjaan menunjukkan di usia 41 – 50 tahun dominan pekerjaan utamanya sebagai petani tadah hujan (15 orang) yakni pada saat musim hujan maka bercocok tanam yang dilakukan masyarakatnya tetapi pada saat musim kemarau lahan pertanian saat kering sehingga pekerjaan utama dialihkan menjadi pengolah batu bata yang memanfaatkan material/tanah lempung didaerah tersebut sebagai bahan utama batu bata.

4.2.3 Pendidikan – Pekerjaan

Pendidikan responden di kategorikan dari tidak sekolah, SD, SMP dan SMA. Pekerjaan utama yaitu buruh, tukang, petani, PNS, wiraswasta, IRT (Ibu Rumah Tangga), pedagang.

Tabel 6. Karakteristik Responden Terhadap Pendidikan – Pekerjaan Utama

Pekerjaan \ Pendidikan	Buruh	Tukang	Petani	PNS	Wiraswasta	IRT	Pedagang	Jumlah
Tdk Sekolah	3	-	5	-	-	1	-	9
SD	7	4	15	-	-	1	-	27
SMP	7	8	8	-	-	-	-	23
SMA	-	-	-	2	1	-	2	5
Total	17	12	28	2	1	2	2	64

Karakteristik responden terhadap pendidikan SD (Sekolah Dasar) dengan pekerjaan utama pengolah batu bata sebagai petani terdapat 15 orang dan jumlah keseluruhan dari karakteristik ini 27 orang.

4.3 Eksisting Tempat Pengolahan Batu Bata

Tempat pengolahan batu bata di Kelurahan Kalase'rena biasa disebut dengan nama Bantilan. Bantilan ini mempergunakan material bambu dengan kondisi tidak permanen. Sedangkan fungsinya sebagai tempat pengolahan batu bata seperti; mengolah tanah lempung, mencetak, membakar batu bata mentah dan menyimpan batu bata untuk persiapan penjualan.



Gambar 3. Eksisting Bantilan di Kelurahan Kalase'rena

Dengan fungsi tersebut maka diperlukan bangunan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, karena dengan bentuk yang tidak permanen Bantilan sering mengalami kerusakan akibat perubahan cuaca dan terpaan angin pada saat musim hujan. Letak Bantilan berada dekat dengan rumah pengolah batu bata dan proses produksi ini sering memberikan rasa tidak nyaman khususnya pada saat pembakaran yang memberikan pencemaran udara.

4.4 Tingkat Pemberdayaan Masyarakat Pengolah Batu Bata

Pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan ini yakni keterlibatan masyarakat pengolah batu bata dalam memberikan informasi yang berhubungan dengan:

1. Kondisi konstruksi pengolahan batu bata/ Bantilan.
2. Keterlibatan masyarakat dalam suatu pengolahan batu bata.
3. Aktifitas dalam mengolah batu bata.
4. Tingkat kebutuhan masyarakat pengolah batu bata dalam memproduksi sehingga menghasilkan nilai jual yang sesuai standar.
5. Keterlibatan masyarakat dalam proses penerapan konsep konstruksi Bantilan.

Pemberian informasi ini dalam bentuk kuesioner kepada responden sehingga menghasilkan data-data yang menjadi bahan acuan dalam membuat konsep konstruksi Bantilan.

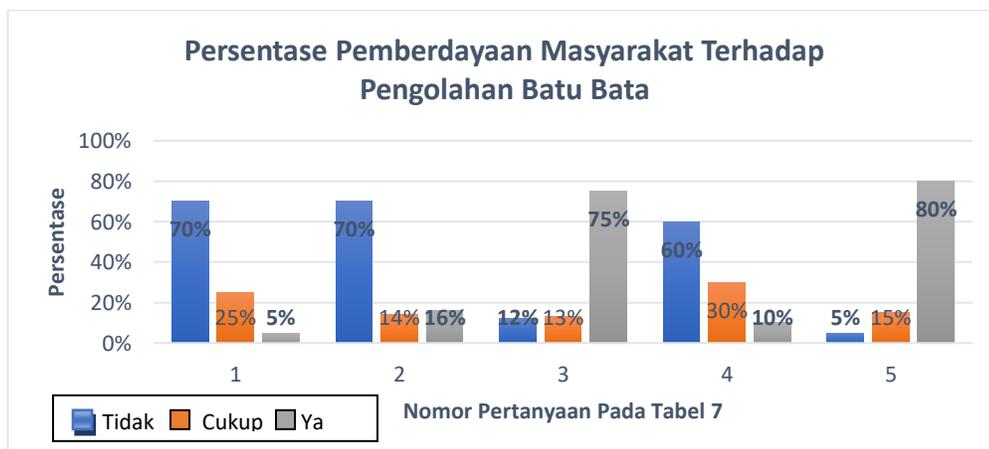


Gambar 4. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pemberian Informasi (Kuesioner)

Pengambilan data tingkat kebutuhan masyarakat terhadap sistem pengolahan batu bata dilakukan dengan menyebarkan kuesioner, khususnya untuk konstruksi Bantilan agar dapat menunjang perekonomian masyarakat pengolah batu bata.

Tabel 7. Persentase Tingkat Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengolahan Batu Bata

No.	Pertanyaan	Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengolahan Batu Bata		
		Tidak	Cukup	Ya
1	Apakah pengolahan batu bata melibatkan partisipasi masyarakat sekitarnya?	70%	25%	5%
2	Apakah tempat pengolahan batu bata anda bergabung dengan milik masyarakat lainnya di lingkungan anda?	70%	14%	16%
3	Bila terjadi kerusakan pada Bantilan anda, apakah melibatkan masyarakat sekitarnya dalam perbaikan tersebut?	12%	13%	75%
4	Apakah partisipasi masyarakat sekitarnya sangat anda butuhkan dalam pengolahan batu bata milik anda?	60%	30%	10%
5	Apakah anda membutuhkan pola pengaturan dan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata/Bantilan yang sesuai standar?	5%	15%	80%



Gambar 5. Grafik Persentase Tingkat Pemberdayaan Masyarakat

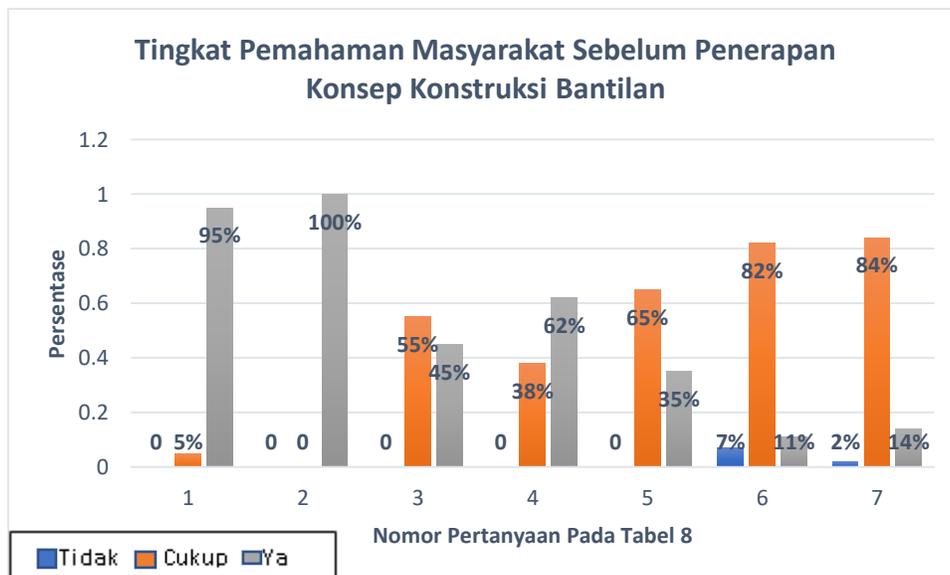
Grafik 5, menunjukkan tingkat pemberdayaan masyarakat menunjukkan 80% masyarakat pengolah batu bata membutuhkan pola penataan dan konsep konstruksi Bantilan untuk menunjang perekonomian masyarakat pengolah batu bata di Kelurahan Kalase'rena.

4.5 Penerapan Konsep Konstruksi Tempat Pengolahan Batu Bata/Bantilan

Konsep konstruksi Bantilan di Kelurahan Kalase’rena di hubungkan dengan pemberdayaan masyarakat untuk mengisi kuesioner, dimana hasil kuesioner sebelum dan sesudah penerapan konsep konstruksi Bantilan. Adapun hasil kuesioner sebelum penerapan konsep, yaitu:

Tabel 8. Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

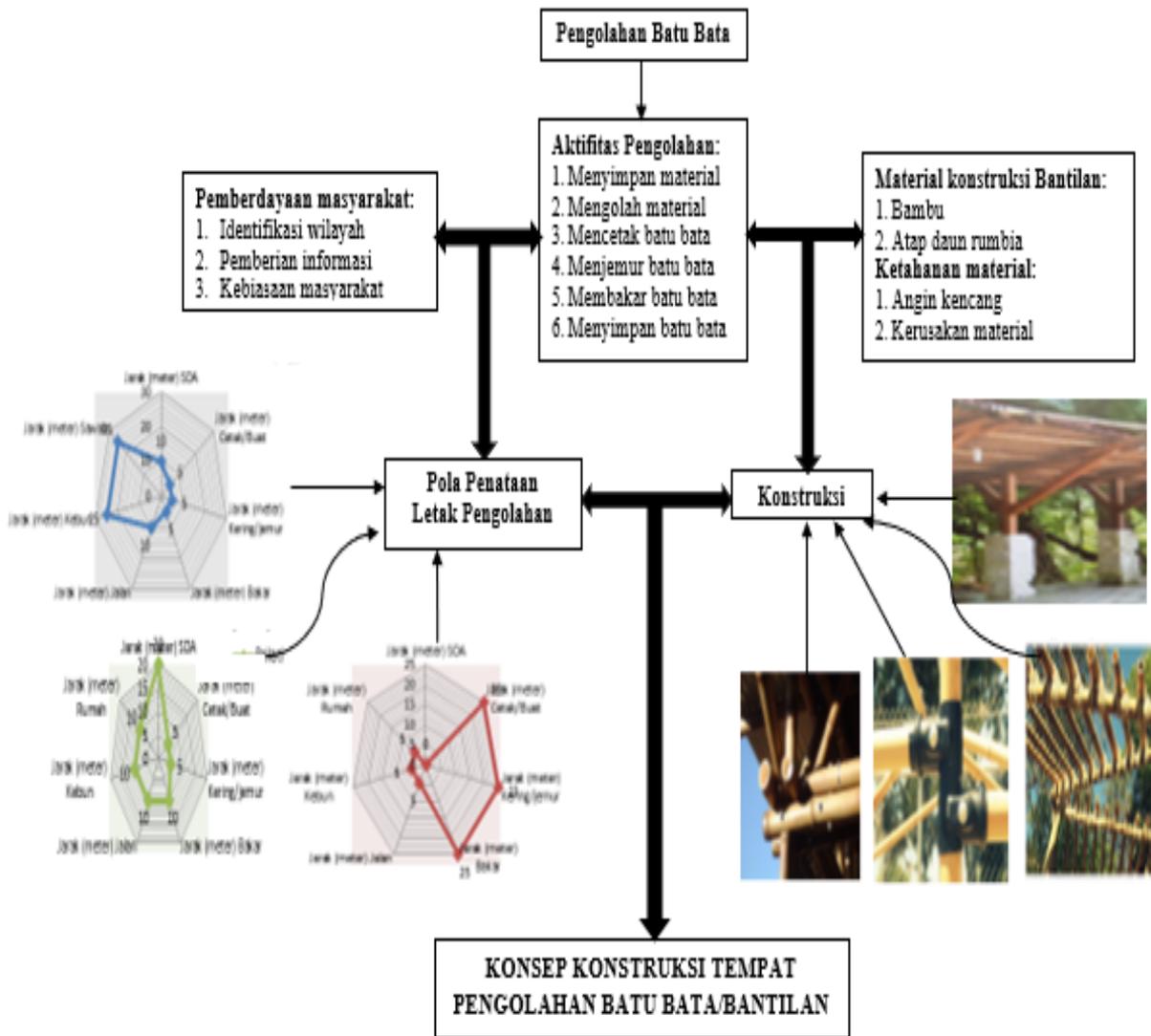
No.	Pertanyaan	Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan		
		Tidak	Cukup	Ya
1	Apakah letak Bantilan anda berada di halaman rumah?	-	5%	95%
2	Apakah materil Bantilan anda berbahan bambu	-	-	100%
3	Apakah letak Bantilan anda sudah sesuai dengan pola aktifitas pengolahan batu bata	-	55%	45%
4	Apakah Bantilan anda sering mengalami kerusakan	-	38%	62%
5	Apakah Bantilan anda mengalami kerusakan karena angin kencang	-	65%	35%
6	Apakah anda merasa nyaman dan aman dengan kondisi Bantilan anda sekarang ini	7%	82%	11%
7	Apakah dengan kondisi Bantilan anda saat ini memberikan peningkatan dalam memproduksi batu bata	2%	84%	14%



Gambar 6. Grafik Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

Grafik 6, menunjukkan dominan material konstruksi Bantilan di Kelurahan Kalase’rena adalah bambu (100%) dan 95% letak Bantilan berada di halaman rumah. Pola letak pengolahan batu bata masyarakatnya 55% merasa cukup sesuai, 62% konstruksi Bantilan sering mengalami kerusakan, 35% kerusakan akibat angin kencang, 82% merasa cukup nyaman dan aman dengan kondisi Bantilannya saat ini, 84% merasa cukup menambah peningkatan produksi batu bata dengan kondisi Bantilan saat ini.

Melalui hasil pendataan diatas tersebut maka konsep konstruksi Bantilan sangat dibutuhkan oleh masyarakatnya. Adapun konsep Bantilan yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakatnya, yakni:



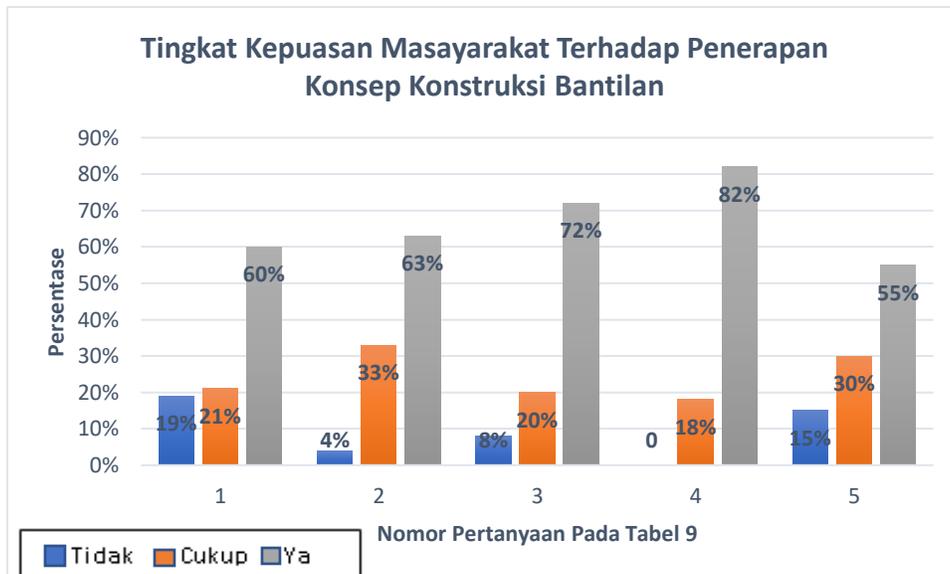
Gambar 7. Konsep Konstruksi Tempat Pengolahan Batu Bata/Bantilan

Penerapan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata/Bantilan diolah berdasarkan tingkat kebutuhan masyarakatnya. Jumlah pengolah batu bata di Kelurahan Kalase’rena 108 KK, maka konsep ini diharapkan memberikan tanggapan tingkat kepuasan masyarakatnya. Pengolah batu bata yang ikut sosialisasi awal sebanyak 26 pengolah yang sosialisasi diadakan di Masjid Desa Kalase’rena. Kuesioner disebar kepada 108 KK pengolah batu bata di Kelurahan Kalase’rena.

Tabel 9. Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

No.	Pertanyaan	Tingkat Kepuasan Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan		
		Tidak	Cukup	Ya

1	Apakah anda suka dengan konsep pemberdayaan masyarakat dalam penerapan konstruksi Bantilan?	19%	21%	60%
2	Apakah konsep yang diterapkan sudah sesuai dengan kebutuhan anda?	4%	33%	63%
3	Apakah penerapan konsep konstruksi Bantilan ini, anda tidak keberatan?	8%	20%	72%
4	Apakah dengan penerapan konsep Bantilan yang baru anda merasa nyaman dan aman dalam memproduksi batu bata?	-	18%	82%
5	Apakah anda merasa yakin dengan penerapan konsep Bantilan dapat meningkatkan hasil produksi batu bata?	15%	30%	55%



Gambar 8. Grafik Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan



Gambar 9. Suasana Sosialisasi Sebelum Penerapan dan Sosialisasi Penerapan Konsep Konstruksi Bantilan

Grafik 8, yang menunjukkan tingkat kepuasan masyarakat pengolahan batu bata di Kelurahan Kalase'rena menunjukkan 82% merasa nyaman dan aman memproduksi batu bata dengan konsep yang diterapkan. Sebanyak 60% masyarakat merasa suka terhadap penerapan konsep karena memberikan masukan/arahan dalam mendirikan Bantilan dan 72% tidak keberatan atas adanya sosialisasi penerapan konsep konstruksi Bantilan di Kelurahan Kalase'rena. Sosialisasi penerapan konsep Konstruksi Bantilan dihadiri 89 KK pengolah batu bata dan diadakan pada ruang pertemuan kantor desa/kelurahan Kalase'rena.

5. Kesimpulan

Penerapan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata/Bantilan di Kelurahan Kalase'rena melibatkan masyarakatnya dalam mengumpulkan informasi yang akan dianalisis untuk merencanakan konsep konstruksi Bantilan. Hasil dari pemberdayaan masyarakat dalam memberikan informasi dalam kegiatan ini, maka disimpulkan:

- a) Ikut sertanya masyarakat dikenal dengan nama pemberdayaan masyarakat untuk memberikan informasi terhadap kondisi Bantilan sebanyak 80% membutuhkan pengarahannya terhadap pola penataan tempat pengolahan batu bata dan konstruksi Bantilan sehingga dengan efisien dan efektif dapat memproduksi batu bata yang menunjang perekonomian masyarakatnya.
- b) Tingkat pemahaman masyarakat terhadap penerapan konsep konstruksi tempat pengolahan batu bata/Bantilan sebanyak 100% Bantilan dengan material bambu dan daun rumbia sebagai material penutup atap. Kondisi Bantilan 62% sering mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh angin kencang dan kerusakan material Bantilan.
- c) Tingkat kepuasan masyarakat terhadap penerapan konsep konstruksi Bantilan dalam memberikan rasa aman dan nyaman 82% dalam memproduksi batu bata, 72% tidak keberatan dalam penerapan konsep konstruksi Bantilan dan 63% konsep tersebut sesuai dengan kebutuhan masyarakat pengolah batu bata.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan atau dorongan dari rekan-rekan, kerja khusus oleh staf teknis dan dukungan keuangan dari Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dalam skema Pengabdian Masyarakat *Labo Based Education* (LBE), 2022.

Daftar Pustaka

- Darmawan Denase, (2015). *The Gowa Center*. (Produksi Batu Bata Kabupaten Gowa). Makassar.
- Departemen Pendidikan Nasional, (2001). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Erick Y., (2021). *Konstruksi Bangunan*. Jakarta.
- Gowa Dalam Angka, (2021). *Data-Data Kependudukan Kabupaten Gowa*. BPS Kabupaten Gowa.
- Imriyanti, (2020). *Akulturasi Arsitektur Tradisional Makassar Berbasis Rumah Produktif sebagai Model Pengembangan Hunian Humanis*. Disertasi. Universitas Hasanuddin.
- Novotest, id., (2021). *Produksi Batu Bata Merah*. Surabaya.
- Ndraha, (2010). *Pembangunan Masyarakat Perdesaan dan Kota*. Bandung.
- Rapoport, (2012). *Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pemenuhan Tempat Tinggalnya*. Surabaya.
- Safana, Cut. *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penangan Kawasan Permukiman Kumuh Di Kodya Palembang*. Kajian Strategi Pembangunan Prasarana dan Sarana Dasar Pekerjaan Umum. Edisi Maret, ISSN 0854-2821. Jakarta: Pusat Analisis Pengembangan Pembangunan Pekerjaan Umum. Departemen Pekerjaan Umum. 2010.24-31.
- Suhendra, Elvira Handayani, & Mirza Revita, (2015). Karakteristik Fisik Batu Bata Merah dan Kaitannya Dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari*, Jambi, Vol. 15 No. 4 Tahun 2015.
- Susanta, (2017). *Pengolahan Bata Merah*. Surabaya.

Strategi Pembelajaran Menggunakan *Metaverse* Bagi Guru Di Madrasah Aliyah Al Hidayah

Indrabayu^{1*}, Zahir Zainuddin¹, Ingrid Nurtanio¹, Amil Ahmad Ilham¹, Muhammad Niswar¹, Adnan¹, Elly Warni¹, Zulkifli Tahir¹, Ady Wahyudi Paundu¹, Christoforus Yohanes¹, Mukarramah Yusuf¹, A.Ais Prayogi¹, Anugrayani Bustamin¹, Iqra Aswad¹, Muhammad Alief Fadhal Imran Oemar¹, Intan Sari Areni², Zaenab Muslimin², Rieka Zalzabillah Putri³, Aulia Darnilasari⁴

Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin¹

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin²

Mahasiswa S1 dan S2 Departemen Teknik Informatika Universitas Hasanuddin^{3,4}

indrabayu@unhas.ac.id*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat membuat dunia pendidikan harus terus dinamis dan berkembang agar dapat mencetak para generasi yang adaptif dan kompeten. Sebelumnya dalam metode pengajaran konvensional, materi diajarkan guru kepada siswa di dalam kelas secara lisan atau menyuruh siswa membaca buku hingga menonton video. Namun dengan adanya cara sekolah online di dunia *Metaverse*, diharapkan bisa memberikan penjelasan secara gamblang terkait materi yang susah dijelaskan lewat buku atau video. *Metaverse* merupakan teknologi masa depan berupa ruang virtual di mana orang-orang dari seluruh dunia dapat berkumpul dan berkomunikasi menggunakan teknologi virtual. Dengan hadirnya dunia virtual seperti *Metaverse* ini, dunia pendidikan akan sangat terbantu sekali. Contohnya seperti saat pembelajaran berlangsung para siswa dapat melihat secara langsung cara kerja mesin tanpa harus memotongnya, anatomi tubuh tanpa harus membelah hewan hidup-hidup atau berkunjung ke sebuah tempat sejarah tanpa harus berbondong-bondong naik bus jauh-jauh ke tempat yang ingin dituju, melihat fenomena dan bencana alam secara langsung, atau bahkan gedung-gedung sekolah juga dapat dibangun megah di dalam dunia *Metaverse*. Banyak sekali kemudahan yang kita dapati ketika kita menggunakan *Metaverse* sebagai inovasi pembelajaran di masa depan. Pengabdian masyarakat yang dilakukan di Madrasah Aliyah Al Hidayah ini, bertujuan memberikan wawasan akan aplikasi edukasi yang akan digunakan di *Metaverse* sehingga memudahkan interaksi antara para guru di MA Al Hidayah dengan siswa, serta memberi peluang yang sangat besar, terutama untuk hal-hal yang berkaitan dengan dunia pendidikan, internet design dan gaming. Pengabdian masyarakat ini juga sebagai ajang sosialisasi hasil-hasil penelitian pada Departemen Teknik Informatika yaitu *Metaverse* dibidang pendidikan. Hasil pengabdian menunjukkan tingkat pemahaman peserta pelatihan meningkat secara signifikan akan pentingnya pendidikan *Metaverse*.

Kata kunci : *Augmented Reality*; *Virtual Reality*; *Metaverse*; Strategi Pembelajaran; Sosialisasi.

Abstract

The rapid development of digital technology makes the world of education must continue to be dynamic and develop in order to produce adaptive and competent generations. Previously in conventional teaching methods, the material was taught by the teacher to students in the classroom orally or by telling students to read books to watch videos. However, with the online school method in Metaverse, it is hoped that it can provide clear explanations regarding material that is difficult to explain through books or videos. Metaverse is a future technology in the form of a virtual space where people from all over the world can gather and communicate using virtual technology. With the presence of a virtual world like this Metaverse, the world of education will be greatly helped. For example, when learning takes place, students can see firsthand how the machine works without having to cut it, the anatomy of the body without having to cut live animals or visiting a historical place without having to flock to ride buses all the way to the place they want to go, see phenomena and direct natural disasters, or even school buildings can also be built majestically in the Metaverse world. There are so many conveniences that we find when we use the Metaverse as a learning innovation in the future. Community service carried out at Madrasah Aliyah Al Hidayah, aims to provide insight into educational applications that will be used in the Metaverse so as to facilitate interaction between teachers at MA Al Hidayah and students, as well as provide enormous opportunities, especially for matters related to the world of education. , internet design and gaming. This community service is also a place to socialize

research results at the Department of Informatics Engineering, namely Metaverse in the field of education. The results of the service showed that the level of understanding of the training participants increased significantly on the importance of Metaverse education.

Keywords: Augmented Reality; Virtual Reality; Metaverse; Learning Strategies; Socialization.

1. Pendahuluan

Mengacu pada salah satu tuntutan dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, guru dituntut untuk mampu mengembangkan bahan ajar yang kreatif serta inovatif serta menerapkannya ke dalam pembelajaran di sekolah, seperti penggunaan media game pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami konsep serta meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Areni dkk., 2019). Dunia *Metaverse* layaknya dunia nyata yang menyediakan banyak kegiatan. Disini, kita bisa melakukan berbagai aktivitas pada dunia nyata umumnya seperti berteman, berbelanja, berkomunikasi dan berinteraksi dengan sesama pengguna *Metaverse*. Meskipun dilakukan secara virtual, akan tetapi kegiatan tersebut akan terasa nyata dengan adanya teknologi *Virtual Reality* dan *Augmented Reality*.

Secara bahasa, *Metaverse* berasal dari kata “meta” dan “verse”. Meta berarti “melampaui” dan verse yang bermakna “alam semesta”, bisa diartikan sebagai ruang yang berisi materi yang melampaui semua hal yang terlihat pada dunia ini (Syahran dan Rinaldi, 2022). *Metaverse* adalah teknologi digital yang mampu menciptakan dunia virtual 3D dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR), dimana penggunaannya dapat seolah-olah berinteraksi secara nyata dalam dunia virtual. *Metaverse* sebagai sebuah media baru tentu memiliki potensi yang sangat luas untuk masa depan, walaupun media ini belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Jika diterapkan dalam media pendidikan, konsep teknologi *Metaverse* dapat menghasilkan lingkungan simulasi proses belajar mengajar virtual, sehingga peserta didik dan tenaga pendidik dapat berinteraksi dan mensimulasikan materi pelajaran dalam lingkungan virtual tersebut (Endarto dan Martadi, 2022).

Menurut Mahendra (2016), *Augmented Reality* (AR), adalah teknologi dengan konsep menggabungkan dimensi dunia nyata dengan dimensi dunia maya yang di tampilkan secara realtime. Hal ini dilakukan dengan cara menampilkan objek 3D pada marker yang sudah di tentukan, adalah sebuah pola khusus yang bersifat unik dan dapat dikenali oleh aplikasi. Sedangkan menurut I Made Yuda Pratama, dkk (2019), *Virtual Reality* (VR) merupakan sebuah teknologi yang digunakan untuk membuat lingkungan virtual dimana dapat membuat penggunaannya mengalami dan berinteraksi seolah-olah seperti di dunia nyata. *Virtual Reality* merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu objek nyata dengan menggunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana 3 dimensi sehingga membuat pemakai seolah-olah terlibat secara fisik.

Dunia pendidikan tidak dapat menolak kemajuan teknologi. Justru kita wajib memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut sebagai alat untuk melakukan kegiatan yang positif. Dengan adanya pengembangan *Metaverse* oleh perusahaan-perusahaan teknologi raksasa, maka dunia pendidikan mau tidak mau harus menyiapkan diri menyambut teknologi tersebut. Guru diharuskan cepat beradaptasi dengan media internet guna menjalankan ide-ide model pembelajaran yang telah direncanakan. Untuk menyampaikan materi dan melangsungkan tanya jawab dengan para siswa secara langsung menggunakan aplikasi zoom, google met, ataupun e-Learning.

Apabila terdapat masalah seperti siswa kekurangan kuota internet, pembelajaran lewat WA adalah jalan alternatif yang dapat dilakukan sehingga kegiatan belajar mengajar tetap berjalan. Beberapa waktu yang lalu, Metaverse sempat trending di situs pencarian Google dan jadi perbincangan cukup hangat. Metaverse disebut-sebut bakal menjadi masa depan baru internet yang nantinya akan mengubah cara manusia dalam berhubungan dan berinteraksi.

Mengingat pentingnya peran guru dalam peningkatan pemahaman dan minat belajar bagi siswa, serta peningkatan kompetensi guru untuk mendukung kualitas pendidikan dan pengajaran di era digitalisasi saat ini, maka perlu dilakukan sosialisasi strategi metode pembelajaran bagi guru-guru di sekolah terutama Madrasah Aliyah Al Hidayah melalui skema pengabdian masyarakat. Pemberian wawasan akan aplikasi edukasi yang akan digunakan di dunia Metaverse sehingga para guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah dapat memicu dan mengantisipasi disruption pendidikan yang akan terjadi dalam waktu dekat. Aplikasi pembelajaran yang dibuat diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi guru di MA Al Hidayah.

Secara garis besar, permasalahan pokok yang dihadapi oleh guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah adalah peningkatan strategi pembelajaran. Pada saat pandemi dengan pembelajaran dalam jaringan (daring), banyak siswa yang menurun tingkat kehadirannya disebabkan model pembelajaran yang monoton. Ini akan lebih fatal jika Metaverse akhirnya masuk, dimana siswa-siswa sebagai generasi Z akan sangat berorientasi terhadap teknologi visual yang ada di dunia Metaverse dan teralihkan dari Pendidikan konvensional saat ini. Ini adalah ancaman serius bagi dunia Pendidikan, tidak hanya bagi MA Al Hidayah tetapi bagi seluruh strata Pendidikan secara umum.

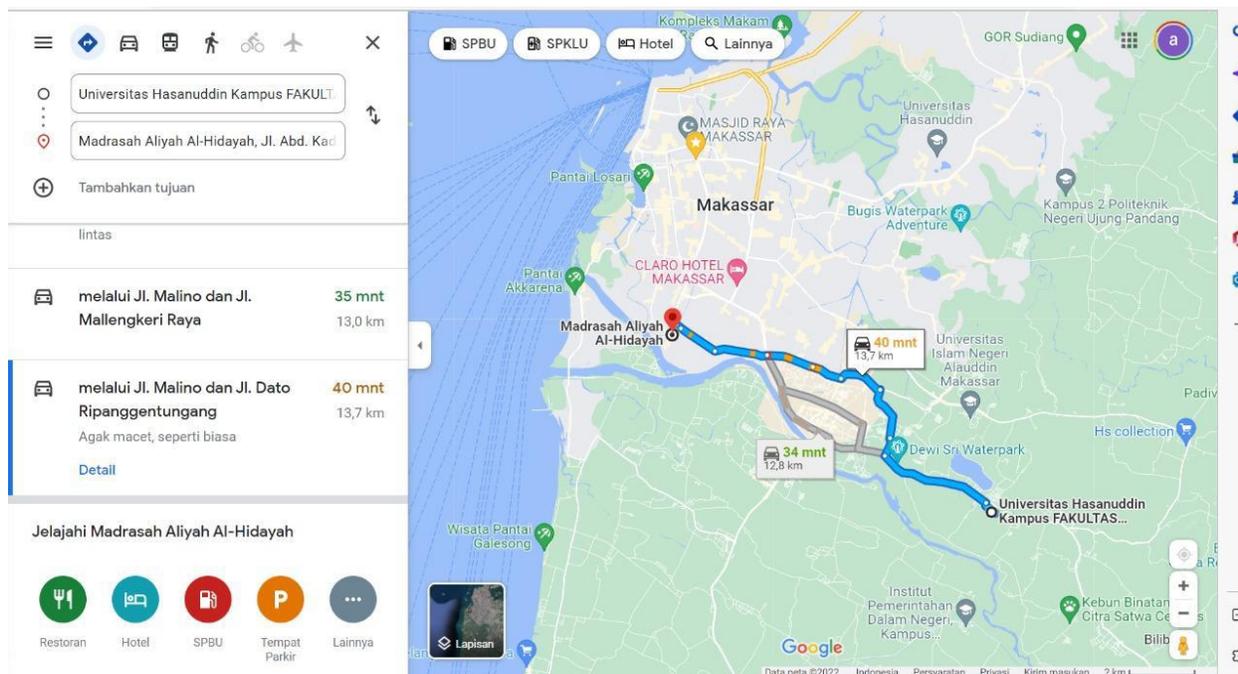
Sehingga dirancang step by step proses adaptasi ke pembelajaran teknologi informasi bagi guru Madrasah Aliyah Al Hidayah dan dilengkapi dengan teknologi virtual yang dapat digunakan sebagai model pembelajaran di dunia Metaverse. Sosialisasi melalui penambahan metode belajar efektif virtual berbasis Metaverse menjadi wujud kegiatan pengabdian masyarakat di Madrasah Aliyah Al Hidayah. Kegiatan ini melibatkan jumlah peserta yang terlibat sebanyak 20 orang guru.

2. Latar Belakang

Gambaran tentang kondisi pendidikan di Kota Makassar dipaparkan dalam dua kategori yaitu lingkungan internal dan lingkungan eksternal sebagai faktor strategis yang sangat mempengaruhi kinerja Pemerintah Kota Makassar dalam mewujudkan pencapaian visi yang telah ditetapkan. Lingkungan internal merupakan faktor yang langsung berpengaruh pada kinerja organisasi, yang umumnya dapat dikendalikan secara langsung. Sedangkan lingkungan eksternal merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kinerja organisasi, akan tetapi diluar kondisi organisasi Pemerintah Kota Makassar. Kondisi pendidikan di Kota Makassar secara internal digambarkan dengan sejumlah fasilitas dan pencapaian program yang telah dan sedang berjalan. Tendensi dasar program, mengacu kepada data Angka Partisipasi Kasar (APK), Angka Partisipasi Murni (APM) dan Angka Partisipasi Sekolah pada jenjang Pendidikan (Haruna, 2009).

Kota Makassar yang merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan juga memiliki banyak sekolah yang berlandaskan ilmu Agama Islam. Salah Yayasan pengembang Pendidikan di kota Makassar yaitu Yayasan Al Hidayah. Yayasan ini mengembangkan sekolah untuk level Pendidikan Taman Kanak-Kanak sampai dengan Sekolah Menengah Atas (SMA). Madrasah Aliyah (MA) Al Hidayah salah satu sekolah menengah atas yang dikembangkan oleh Yayasan

ini. Madrasah Aliyah Al Hidayah mengadopsi kurikulum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang disertai dengan penguatan ilmu Agama Islam sebagai pelengkap. Pada Gambar 1 menunjukkan lokasi peta geografis MA Al Hidayah Makassar yang berada di Jl. Abd. Kadir No.29, Balang Baru, Kec. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224



Gambar 1. Lokasi Madrasah Aliyah Al Hidayah

Salah satu tantangan industri 4.0 saat ini adalah inovasi pembelajaran, dimana tenaga pendidik dituntut memanfaatkan sarana teknologi informasi yang berkembang pesat guna meningkatkan mutu pembelajaran. Indonesia harus segera mempersiapkan tenaga pendidik profesional dalam penggunaan metode belajar digital dan teknologi sebagai solusi mencetak generasi milenial yang kompeten (Aspi, 2022). Perkembangan teknologi nyatanya memberikan dampak yang cukup signifikan dalam dunia pendidikan. Fungsi teknologi dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari tiga fungsi utama, yaitu teknologi sebagai alat bantu, sebagai ilmu pengetahuan, sebagai sarana memperoleh sumber informasi tanpa batas (Salsabila dan Agustian, 2021).

Teknologi pendidikan pada awalnya merupakan sarana pendukung kegiatan belajar mengajar, seperti komputer, overhead proyektor, televisi, video tape recorder, dan lain lain. Sesuai dengan perkembangan jaman dan teknologi, teknologi pendidikan menjadi semakin kompleks, berupa software dan hardware. Software pendidikan bisa berupa desain atau aplikasi analisis yang membantu proses pembelajaran itu sendiri. Hardware pendidikan bisa dilihat dari alat peraga, seperti radio, film opaque projector, overhead projector, televisi, video, tape recorder, komputer, smartphone, laptop. Selain itu, seiring dengan semakin majunya teknologi digital, kini teknologi pendidikan juga telah memanfaatkan teknologi digital berupa Augmented Reality dan Virtual Reality (Husna, dkk 2019).

Nazilah dan Ramdhan (2021) menyatakan teknologi yang pesat di zaman ini membawa dampak yang signifikan untuk berbagai jenis teknologi dan penemuan baru sebagai solusi untuk

mengatasi berbagai permasalahan kehidupan. Hal inilah yang mendorong manusia membutuhkan sebuah media yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan cepat dan efisien. Oleh karena itu diperlukan suatu pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dapat mengikuti perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini sebagai cara untuk mengimbangi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut (Firmansyah, 2019).

Oleh karena itu, kami dari tim peneliti Departemen Teknik Informatika melakukan sosialisasi strategi pembelajaran di sekolah diperkenalkan ke guru dan siswa Madrasah Aliyah Al Hidayah yang merupakan mitra kami pada kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini. Aplikasi pembelajaran yang dibuat diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah terkait metode dan materi pembelajaran, serta dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa. Selain itu, pengabdian masyarakat ini juga sebagai ajang sosialisasi hasil-hasil penelitian pada Departemen Teknik Informatika. Usaha yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah adalah melalui penambahan metode belajar efektif di masa depan dengan Metaverse, Augmented Reality dan Virtual Reality.

3. Metode

Usaha yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah adalah dengan melakukan sosialisasi bagi guru di sekolah tersebut dengan uraian sebagai berikut :

1. Melakukan sosialisasi melalui penambahan metode belajar efektif virtual berbasis *Metaverse* yang sejalan dengan model orientasi generasi Z saat ini.
2. Pengenalan *Metaverse*, cara *subscribe*, *roles play* dan lain-lain akan dilatihkan bagi para guru sehingga memiliki keterampilan untuk mengembangkan modul ajar digitalnya ke depan.

Sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi, dilakukan penyebaran kuesioner kepada para peserta untuk melihat efektivitas dari kegiatan yang dilakukan yaitu mengisi kusioner *pre test* untuk melihat hasil dari kemampuan. Setelah sesi sosialisasi dilakukan, kusioner *post test* dibagikan untuk melihat hasil yang didapatkan setelah melakukan kegiatan.

4. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi melalui penambahan metode belajar efektif virtual berbasis *Metaverse* menjadi wujud kegiatan pengabdian masyarakat di Madrasah Aliyah Al Hidayah. Kegiatan ini melibatkan jumlah peserta yang terlibat sebanyak 20 orang guru Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian

Adapun alternatif jawaban pada saat pengisian kuesioner diwakili dengan skala seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

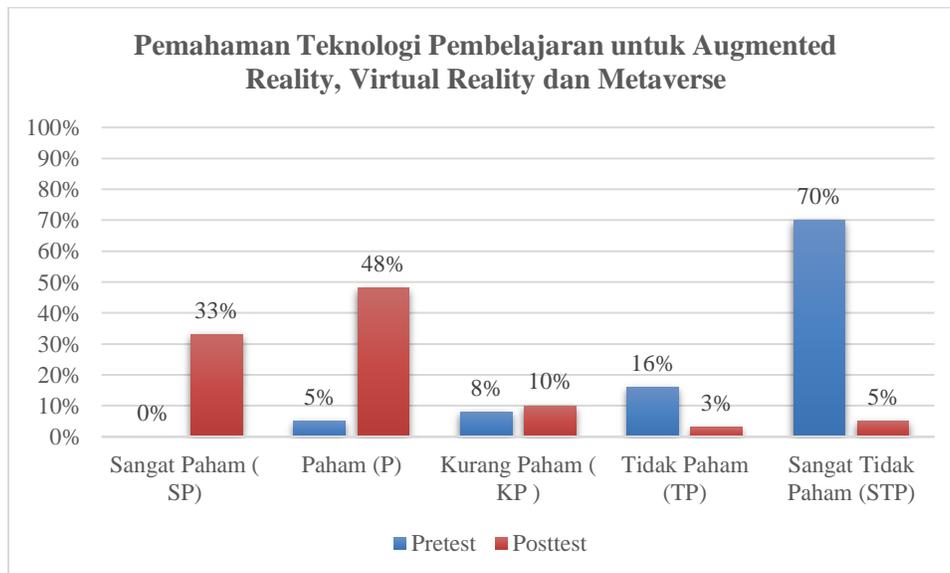
Tabel 1. Alternatif Jawaban Kuesioner

Singkatan	Keterangan
SP	Sangat Paham
P	Paham
KP	Kurang Paham
TP	Tidak Paham
STP	Sangat Tidak Paham

Tabel 2. Hasil Pengisian Kuesioner *Pre Test* dan *Post Test* dari 20 Guru Madrasah Aliyah Al Hidayah.

Skala Likert	Teknologi Pembelajaran yang disosialisasikan											
	<i>Augmented Reality</i>				<i>Virtual Reality</i>				<i>Metaverse</i>			
	Pre-Test	%	Post Test	%	Pre-Test	%	Post Test	%	Pre-Test	%	Post Test	%
Sangat Paham (SP)	0	0	5	25%	0	0	8	40%	0	0	7	35%
Paham (P)	0	0	10	50%	2	10%	9	45%	1	5%	10	50%
Kurang Paham (KP)	3	15%	4	20%	1	5%	1	5%	1	5%	1	5%
Tidak Paham (TP)	3	15%	0	0	4	20%	1	5%	3	15%	1	5%
Sangat Tidak Paham (STP)	14	70%	1	5%	13	65%	1	5%	15	75%	1	5%

Tabel 2 memperlihatkan respon guru terkait sosialisasi model pembelajaran. Hasil kuesioner *pre test* sebelum sosialisasi menunjukkan beberapa guru dengan pemahaman belajar *Augmented Reality*, *Virtual Reality* dan *Metaverse* masih cukup minim untuk skala sangat paham (SP) dan paham (P) bagi peserta. Setelah mengikuti sosialisasi, pemahaman terlihat dari hasil kuesioner *posttest* yang mereka isi, sebagian besar guru menunjukkan respon baik pada pada metode belajar *Metaverse*, guru menunjukkan jumlah dengan kategori sangat paham (SP) sebanyak tujuh orang dan paham (P) sebanyak sepuluh orang lebih banyak dari hasil *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*. Pemahaman metode *Metaverse* yang lebih baik dari *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* membuat mereka lebih tertarik dan mudah pada pemahaman materi.



Gambar 3. Total Hasil Pemahaman *Augmented Reality*, *Virtual Reality* dan *Metaverse*

Pada Gambar 3 terlihat ada guru yang masih sangat tidak paham, yang saat diskusi menyatakan sejak awal memang sangat kurang pengetahuan tentang teknologi informasi dan meminta agar diadakan pelatihan dasar tentang teknologi informasi. Ini menunjukkan non-literasi digital mendasar juga ditemukan dimana siswanya sendiri sudah *native digital* yang bisa menyebabkan gap komunikasi siswa dan guru.

5. Kesimpulan

Sosialisasi strategi pembelajaran menggunakan *Metaverse* bagi guru telah dilaksanakan di Madrasah Aliyah Al Hidayah diikuti oleh 20 orang guru sebagai bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Sosialisasi metode pembelajaran masa depan ini memberikan dampak pengetahuan signifikan dimana metode tersebut akan memberikan peluang dalam bidang pendidikan sebagai media edukasi yang mendukung proses belajar mengajar bagi para guru, terlihat dari hasil pre kuisisioner dan post kuisisioner. Dengan menggunakan teknologi *Metaverse* yang mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)*, proses pembelajaran dan penyampaian ilmu menjadi lebih mudah, efektif, efisien, inovatif, dan menarik, serta diharapkan dapat memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini terlaksana atas dukungan dana dari Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin melalui Departemen Teknik Informatika pada skim Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik UNHAS Tahun 2022. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Al Hidayah atas izin pelaksanaan kegiatan dan para guru dan murid atas kerjasamanya yang baik selama pelaksanaan kegiatan ini. Serta terima kasih kepada seluruh tim yang tergabung dalam riset grup *Artificial Intelligence and Multimedia Processing (AIMP)*, Fakultas Teknik UNHAS.

Daftar Pustaka

- Areni, I.S., Indrabayu, Muslimin, Z., Palantei, E., Prayogi, A., & Bustamin, A., (2019). Pengenalan Pembelajaran Interaktif Berbasis Game di SDN 14 Bontobonto Kabupaten Pangkep. *Jurnal Panrita Abdi*, 3(2), 177-183.
- Aspi, M., (2022). Profesional Guru Dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. Adiba : *Journal of Education*, Vol. 2 No. 1 pp. 64 – 73.
- Endarto, I.A ., Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi *Metaverse* pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik* Vol. 4 No. 1, 37-51.
- Firmansyah, E., (2019) Penerapan Teknologi sebagai Inovasi Pendidikan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Vol. 2, No.1, 2019, hal. 657-666.
- Haruna, Ahmad, (2009). Gambaran Umum Pendidikan Kota Makassar. Diakses pada 15 Maret 2020. Terdapat pada laman <http://ahmadiharuna.blogspot.com/2009/02/gambaran-umum-pendidikan-di-kota.html>.
- Husna, A., Khotimah, H., Putra, D.S., (2019). Pengembangan Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Media Pembelajaran di MI Muhammadiyah 3 Penatarsewu. Diakses pada 9 Juni 2022. Terdapat pada laman

<http://eprints.umsida.ac.id/6390/1/Kelompok%203%20Husnul%20Husna%20Dwiki%20fix.pdf>.

- I Made Yuda Pratama., Sindu, I.G.P., Santyadiputra, G.S., (2019) Pengembangan Aplikasi Virtual Reality Mengenal Macam-Macam Benda Di Sekitar Rumah Dalam Bahasa Inggris (Studi Kasus: SD Cerdas Mandiri Denpasar). (KARMAPATI) Volume 8, Nomor 3, Tahun 2019.
- Mahendra, I.B.M., (2016) Implementasi Augmented Reality (AR) Menggunakan Unity 3d Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah ILMU KOMPUTER Universitas Udayana* Vol. 9, No. 1.
- Nazilah, S ., Ramdhan, F.A., (2021). *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking. *Jurnal IKRA-ITH INFORMATIKA* Vol 5 No. 2.
- Salsabila, U.H., Agustian, N., (2021). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran. *Islamika : Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, Vol. 3 No. 1 Hal. 123 - 133.
- Syahrani, Rinaldi, (2022). Pengertian *Metaverse* dan Dampaknya di Masa Depan. Qoala Blog. 28 Februari. Diakses pada 24 Mei 2022. Terdapat pada laman <https://www.qoala.app/id/blog/keuangan/investasi/pengertian-Metaverse>.

Sosialisasi Penggunaan ATM Beras Untuk Membantu Penyaluran Zakat

Azran Budi Arief*, Andani Achmad, Muh. Anshar, Zaenab Muslimin, Merna Baharuddin, Ejah Umraeni Salam, Ansar Suyuti, Ida Rachmaniar S, Elyas Palantei, Syafruddin Syarif, Dewiani, Ardiaty Arief, Ikhlas Kitta, Faizal A. Samman, Salama Manjang, Muh. Bachtiar Nappu, Gassing, Yusran, Rhiza S. Sadjad, Irwan Setiawan, Fighi S. Permadi
Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Email: azran@unhas.ac.id*

Abstrak

Penyaluran zakat adalah kegiatan yang sering dilakukan disekitar masyarakat. Pada saat penyaluran tentunya membutuhkan waktu lama dan dapat menyebabkan antrian sehingga kurang efisien. Untuk mengatasi itu semua itu maka dibuatlah ATM Beras berbasis KTP untuk mempermudah penyaluran zakat berupa beras. Dengan menggunakan mikrokontroler, sensor ultrasonik, motor DC dan aplikasi web. Aplikasi web ini bertujuan untuk mendata identitas masyarakat dan juga mengatur jatah pembagian beras tiap warga. Pengabdian ini dilaksanakan di Desa Parang Bugisi Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Metode diawali dengan melakukan kegiatan sosialisasi dan pemberian kuesioner. Terdapat 4 pertanyaan yang digunakan pada kuesioner dalam mengetahui tingkat pengetahuan peserta. Selanjutnya para peserta sosialisasi dapat mempraktekkan langsung penggunaan ATM Beras. Dari hasil kuesioner sebelum kegiatan sosialisasi diperoleh mayoritas peserta tidak mengetahui tentang ATM Beras dan setelah mengikuti kegiatan sosialisasi mayoritas peserta mulai paham, terlihat pada hasil kuesioner terjadi peningkatan pemahaman tentang, cara kerja, manfaat dan pengguna ATM Beras masing-masing sebesar 86 %, 76%, 81% dan 52%.

Kata Kunci: Zakat; ATM; KTP; Beras; Web.

Abstract

Zakat distribution is an activity that is often carried out around the community. At the time of distribution, of course, it takes a long time and can cause queues to be less efficient. To overcome all of that, an ID card-based Rice ATM was created to facilitate the distribution of zakat in the form of rice. By using microcontrollers, ultrasonic sensors, DC motors and web applications. This web application aims to record the identity of the community and also regulate the ration of rice distribution for each citizen. This service was carried out in Parang Bugisi Village, Tinggi Muzzle District, Gowa Regency, South Sulawesi Province. The method begins with conducting socialization activities and giving questionnaires. There were 4 questions used in the questionnaire to determine the level of knowledge of participants. Furthermore, the socialization participants can practice directly the use of Rice ATMs. From the results of the questionnaire before the socialization activity, the majority of participants did not know about the Rice ATM and after participating in the socialization activity, the majority of participants began to understand, it was seen that in the results of the questionnaire there was an increase in understanding of the way it works, benefits and users of the Rice ATM by 86%, 76%, 81% and 52%, respectively.

Keywords: Zakat; ATM; KTP; Rice; Web.

1. Pendahuluan

Menurut baznas, zakat berasal dari bentuk kata "zaka" yang berarti suci, baik, berkah, tumbuh, dan berkembang. Dinamakan zakat, karena di dalamnya terkandung harapan untuk memperoleh berkah, membersihkan jiwa dan memupuknya dengan berbagai kebaikan. Di sisi lain, penyaluran zakat berupa beras rentan menimbulkan kerumunan dan kemacetan.

Untuk mengatasi itu semua itu maka dibuatlah Anjungan Tunai Mandiri (ATM) Beras berbasis Kartu Tanda Penduduk (KTP) untuk mempermudah penyaluran zakat berupa beras. Dengan

menggunakan mikrokontroler, sensor ultrasonik, motor DC dan aplikasi web. ATM dirancang untuk dapat menampung beras dan mengeluarkan beras dengan takaran tertentu. Selain itu, terdapat pembatasan hak dan waktu akses ATM bagi penerima beras zakat menggunakan KTP dengan *database* yang bersifat online memungkinkan status penerima beras zakat dapat dimonitoring secara *real time*.

Kegiatan pengabdian *Labo-Based Education* (LBE) yang melibatkan mahasiswa dan tim pelaksana ini bertujuan untuk memberikan keterampilan dalam hal penggunaan ATM beras yang telah dirancang. Sosialisasi ini diharapkan akan menjadi langkah awal bagi terciptanya keteraturan dalam hal penyaluran zakat di masyarakat khususnya di Desa Parang Bugisi Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Latar Belakang

2.1 Penelitian terkait

Penelitian yang pernah ada sebelumnya membahas mengenai ATM Beras dengan mengintegrasikan aktifasi *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan teknologi mikrokontroler sehingga dapat membantu pendistribusian Beras untuk Keluarga Miskin (RASKIN) (Mallawakkang, 2021). Penelitian dengan memodifikasi rice box juga telah dilakukan dalam membuat ATM beras (Sahali, 2021). Pembuatan ATM beras dengan merancang prototipe mesin pengambilan otomatis RASKIN menggunakan RFID dan sensor *loadcell* berbasis mikrokontroler Arduino (Billah, 2018). Penelitian membuat ATM Beras berbasis Arduino Mega dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, sensor Ultrasonic, sensor *loadcell*, *Radio Frequency Identification* dan motor servo. Pada proses pembagian beras dapat dilakukan dengan pengambilan secara mandiri dan mampu mempersingkat waktu pembagian (Fajar, 2019).

2.2 Piranti Yang Digunakan

Sistem RFID adalah teknik nirkabel yang penting untuk mengidentifikasi objek yang ditempatkan secara fisik di suatu ruang. Sistem RFID adalah teknologi yang paling berkembang akhir-akhir ini yang menjadi alternatif untuk barcode. Oleh karena itu teknologi ini menerima banyak perhatian secara komparatif selama beberapa tahun terakhir. (Maulana dkk, 2021: Baballe, 2021; Syahriel, 2021).

Arduino Uno adalah papan tunggal mikrokontroler *open-source* yang terjangkau, fleksibel yang dirancang untuk memudahkan pemrograman menggunakan elektronik dalam pembuatan proyek piranti kendali. Arduino berbasis ATmega328 adalah salahsatu mikrokontroler yang paling banyak digunakan saat ini. Arduino juga dapat dihubungkan dengan beberapa unit input dan output sekaligus seperti sensor, indikator, tampilan, motor dan lainnya. Arduino menawarkan banyak cara untuk dapat membuat perangkat yang berinteraksi dengan dunia di sekitar kita. Arduino memiliki 2 jenis pin yaitu pin analog dan digital. Dimana terdiri dari 14 pin digital untuk input, 6 pin digunakan sebagai output PWM, 6 pin untuk input analog, kemudian terdapat juga resanotator keramik 16 MHz, koneksi *Universal Serial Bus* (USB), *Jack Power*, *header In Circuit Serial Programming* (ICSP), dan tombol *reset*. Dimana hal tersebut merupakan hal yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dan hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB, adaptor AC-DC atau baterai untuk menyimpan. (Boxal, 2021; Simbolon, 2020).

2.3 Rancangan Teknologi

Mekanisme sistem ATM Beras dibagi ke dalam 4 bagian penting, yaitu:

1. Tangki penyimpanan beras berfungsi untuk menyimpan beras.
2. Sistem kontrol yang meliputi pembaca RFID tag yang nantinya digunakan untuk membaca RFID tag dari pengguna. *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk melihat perintah yang sedang berlangsung serta *keypad* untuk menginput perintah yang akan dijalankan.
3. Katup motor, hal ini berfungsi untuk mengatur volume beras yang keluar yang menyangkut integrasi teknologi dalam proses kerja dari keseluruhan sistem. Keseluruhan mekanisme kendali dari sistem berbasis teknologi sistem tersemat (*Embedded System*) mengendalikan secara tersentralisasi.
4. *Website*, berfungsi untuk melakukan penginputan data dan monitoring.

Pada perancangan ATM Beras terdiri dari sistem elektronika, sistem kontrol untuk menjalankan ATM, tempat penyimpanan beras dan tempat pengambilan beras. Adapun bentuk fisik ATM Beras yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar Fisik ATM Beras

Pada website ATM Beras memiliki beberapa menu yang dapat di monitoring oleh admin seperti nama lengkap, alamat, sisa saldo dan akses terakhir. Adapun tampilan website ATM Beras dapat dilihat pada Gambar 2.

Nama Lengkap	Alamat	Sisa Saldo	Akses Terakhir
Rama	Poros Malino	61	2022-08-08 16:00:42
Bayu	Makassar	100	2022-07-28 19:05:37
Hasna	malino	0	2022-08-08 15:24:15
mirawati	malino	0	2022-08-08 15:40:27
tene	malino	0	2022-08-08 15:43:23
saenab	malino	1	2022-08-08 14:55:32
bahniati	malino	1	2022-08-08 15:13:20
muri	malino	0	2022-08-08 15:37:44
nursiah	malino	1	2022-08-08 14:51:17
maryam	malino	0	2022-08-08 15:39:04
martani	malino	0	2022-08-08 15:25:56
te'ne romo	malino	0	2022-08-08 15:32:41
marni	malino	0	2022-08-08 15:36:32

Gambar 2. Website ATM Beras

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi berupa sosialisasi penggunaan ATM beras untuk membantu penyaluran zakat pada Desa Parang Bugisi Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan baik untuk masyarakat dan staf daerah setempat.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan capaian peningkatan pemahaman bagi peserta tentang penggunaan dan manfaat dari ATM Beras. Dengan tersedianya sebuah prototipe ATM Beras dari Departemen Teknik Elektro Unhas dapat membantu sosialisasi ini.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian dimulai dengan perancangan perangkat keras serta perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat sebuah ATM Beras. Terdapat beberapa tahap dalam mengimplementasikan yaitu tahap rancangan, tahap pengujian dan tahap finalisasi ATM Beras.

Melakukan koordinasi dengan mitra terkait jadwal dan penyelenggaraan kegiatan sosialisasi mengenai ATM beras serta penggunaannya. Pelaksanaan sosialisasi tersebut dilakukan di Villa Pas di Desa Parang Bugisi Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan panitia pelaksana, tim mahasiswa serta peserta yang berasal dari masyarakat setempat.

3.2.1 Materi Kegiatan

Adapun desain rancangan ATM Beras yang didesain dan penjelasan terkait fitur dan spesifikasi alat dapat diperlihatkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Gambaran Umum Tentang ATM Beras

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan ini mencakup sosialisasi dan praktek penggunaan ATM Beras oleh masyarakat setempat. Kegiatan dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu

- Sosialisasi yang meliputi pemberian materi kepada peserta yang telah di terdaftar dalam bentuk presentasi dari tim pengabdian
- *Hands-On* dimana pesertra secara langsung aktif dalam praktek penggunaan ATM Beras.
- 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:

- Kuesioner, dan atau
- Wawancara

Pelaksanaan pengukuran capaian kegiatan meliputi dua, yaitu:

1. *Pra Test*

Digunakan untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung

2. *Pasca Test*

Digunakan untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran dari peserta.

4. Hasil dan Diskusi

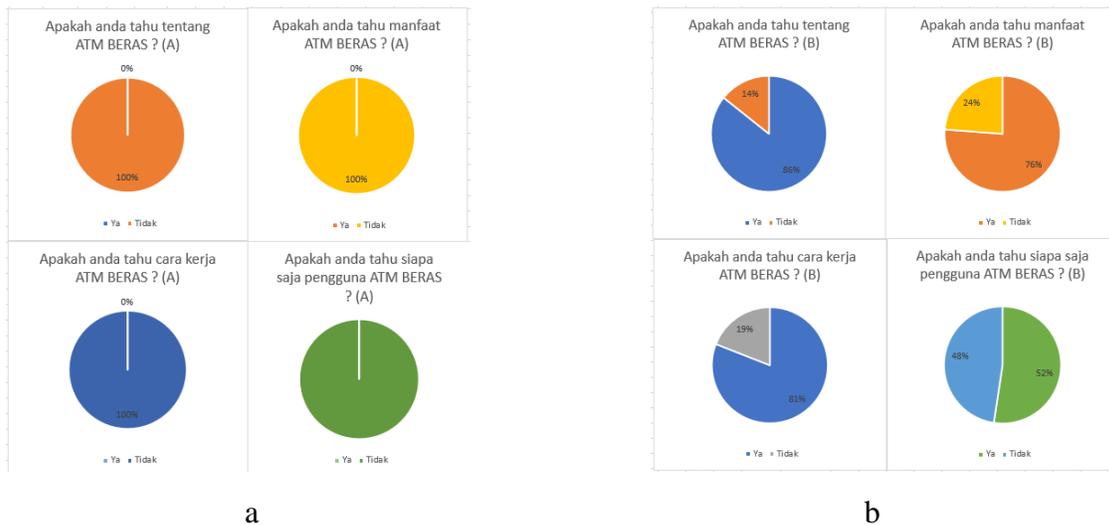
Adapun hasil dari sistem setelah diimplementasikan dengan baik kemudian dilakukan demo sistem dan sosialisasi kepada warga Desa Parang Bugisi. Terlebih dahulu KTP setiap warga

didaftarkan ke dalam sistem selanjutnya warga sudah dapat melakukan pengujian alat ATM Beras. Seluruh proses dapat dimonitoring melalui website. Beberapa dokumentasi kegiatan sosialisasi diberikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi (a) Pemberian Materi, (b) Demo Alat oleh Warga, (c) Tim Pengabdian dan Warga yang Mengikuti

Dari hasil kuesioner terlihat bahwa sebelum mengikuti kegiatan, seluruh warga belum mengetahui apa itu ATM Beras dan setelah mengikuti kegiatan terjadi peningkatan pemahaman tentang, cara kerja, manfaat dan pengguna ATM Beras masing-masing sebesar 86 %, 76%, 81% dan 52% dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Kuesioner Sosialisasi (a) Sebelum, (b) Sesudah

5. Kesimpulan

Dengan adanya kegiatan sosialisasi penggunaan ATM Beras telah mengedukasi masyarakat mengenai manfaat ATM beras dan penyaluran beras berbasis teknologi menjadi meningkat. Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan peningkatan pengetahuan masyarakat tentang ATM Beras dalam hal pengetahuan meningkat sebesar 86%, manfaat ATM 76%, cara kerja 81%, dan siapa saja penggunanya 52%. Dengan hasil ini diharapkan dapat menunjang operasional distribusi beras bantuan atau zakat. Sehingga harapan kami selanjutnya para pemangku kebijakan

dapat memanfaatkan teknologi yang telah dikembangkan ini dalam hal penyaluran zakat dan bantuan beras lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kepala Desa Parang Bugisi beserta jajarannya yang telah memfasilitasi kegiatan sosialisasi. Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS skema LBE Tahun 2022. Tim mahasiswa yang membantu pelaksanaan kegiatan sosialisasi serta Tim pengembang ATM Beras dari riset grup: Social, Cognitive Robotics and Advanced Artificial Intelligent Research Centre, Teknik Elektro UNHAS.

Daftar Pustaka

- Baballe, Muhammad, (2021). A Study on the Components used in RFID System and its Challenges. 1. 21-27. *Global Journal of Research in Engineering & Computer Sciences*. Volume 01| Issue 01 | Sep-Oct | 2021
- Billah, M. M., (2018) Mesin Otomatis Pengambilan Raskin Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Arduino. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Baznas, (2021). Terdapat pada laman <https://baznas.go.id/zakat>. Diakses pada tanggal 4 Maret 2021.
- Fajar Subekti, (2019). Purwarupa Sistem Atm Beras Untuk Kaum Dhuafa Berbasis Arduino.
- Mallawakkang, Muhammad Nurcholis, (2020). ATM Beras dengan Sistem Aktifasi RFID. Skripsi S1 thesis, Universitas Hasanuddin.
- Marwan, E., (2019). Pengetahuan Dasar Sistem Kendali. Muhammadiyah University Press. ISBN: 978-602-361-216-1.
- Maulana, F., Nixon, Putra, R. P., and Hanafiah, N., (2021). Self-Checkout System Using RFID (Radio Frequency Identification) Technology: A Survey, 2021 1st International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence (ICCSAI), 2021, pp. 273-277, doi: 10.1109/ICCSAI53272.2021.9609762.
- Simbolon, A., Akhismansyah, Nusantara, I., Nurwahyudi, (2020). Rancang Bangun Alat ATM Beras dengan Menggunakan Keypad Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. P-ISSN: 2302-2949, e-ISSN: 2407-7267.
- Syahriel, S., Lubis, A., P., Fauziah, R., (2021). Perancangan ATM Raskin Berbasis RFID dan Internet Of Things (IoT) untuk Masyarakat Tidak Mampu. *J-Com (Journal of Computer)* Vol. 1 No. 3, November 2021, hlm, 153-158.
- Sahali, Ida Rachmaniar., Achmad, A., Sadjad, R. S., dkk., (2022). Sosialisasi Penggunaan ATM Beras Bagi Penduduk di Kelurahan Borongloe. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 61-71.

Sosialisasi Kesiapsiagaan Masyarakat dan Arahan Pencegahan Bahaya Kebakaran di Kawasan Permukiman Padat Penduduk (Studi Kasus: Kelurahan Pannampu Kecamatan Tallo Kota Makassar)

Wiwik Wahidah Osman^{*}, Mimi Arifin, Arifuddin Akil, Mukti Ali, Sri Aliah Ekawati, Abdul Rachman Rasyid, Yashinta K.D. Sutopo, Gafar Lakatupa, Jayanti Mandasari Andi Munawarah
Abduh, Gianne Aprilia Triasnita K
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
w_wahidahosman@yahoo.com^{*}

Abstrak

Salah satu permasalahan yang sering terjadi di permukiman padat penduduk adalah bencana kebakaran yang dapat menimbulkan kerugian materil dan juga menimbulkan korban jiwa. Permukiman padat di Kelurahan Pannampu merupakan wilayah yang memiliki frekuensi kejadian kebakaran tinggi. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk melakukan sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat dan arahan pencegahan bahaya kebakaran di kawasan permukiman padat. Wilayah mitra adalah di RW 04 Kelurahan Pannampu Kecamatan Tallo Kota Makassar. Teknik pengumpulan data yaitu observasi, dokumentasi, dan wawancara. Adapun teknik analisis data yaitu analisis deskriptif kualitatif, kuantitatif dan analisis spasial. Data yang dikumpulkan digunakan dalam penyusunan arahan dalam bentuk sosialisasi dan diskusi bersama masyarakat, tokoh masyarakat serta civitas akademi. Hasil kegiatan pengabdian menghasilkan 5 faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran pada suatu permukiman yaitu kepadatan bangunan, material bangunan, lebar jalan, keterjangkauan sumber air dan pos pemadam kebakaran. Juga terdapat 6 skenario jalur evakuasi dari 4 titik lokasi rawan menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES), dan 4 akses pemadam yang dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan memilih jalur evakuasi yang tepat. Upaya adaptif dan kuratif berupa pengembangan kelompok tanggap bencana sebagai manajemen persiapan dalam menghadapi bencana kebakaran. Hasil sosialisasi menunjukkan tingkat perubahan yang signifikan oleh masyarakat dimana tingkat minat partisipasi masyarakat beserta pemahaman akan konsep penanganan bahaya kebakaran meningkat. Sebelum kegiatan dilaksanakan, tingkat pemahaman mengenai konsep penanganan/mitigasi bencana kebakaran sebesar 35,5%, namun setelah kegiatan sosialisasi dilakukan meningkat menjadi 75,8%. Dengan demikian terjadi peningkatan pemahaman masyarakat sebesar 40,3%. Hal ini menunjukkan bahwa luaran dari kegiatan sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana kebakaran ini berhasil.

Kata Kunci: Kesiapsiagaan; Bencana Kebakaran; Jalur Evakuasi; Akses Pemadam; Kelurahan Pannampu.

Abstract

One of the problems that often occurs in densely populated settlements is fire disasters which can cause material losses and also cause casualties. Dense settlements in Pannampu Village areas that have a high frequency of fire occurrences. The purpose of this community service activity is to disseminate community preparedness and direct fire prevention in dense residential areas. The partner areas in RW 04 Pannampu Village, Tallo District, Makassar City. Data collection techniques are observation, documentation, and interviews. The data analysis techniques are descriptive qualitative analysis, quantitative and spatial analysis. The data collected is used in the preparation of directives in the form of socialization and discussions with the community, community leaders and the academic community. The results of service activities produce 5 factors that affect the level of fire vulnerability in a settlement, namely building density, building materials, road width, affordability of water sources and fire stations. There are also 6 scenarios of evacuation routes from 4 points of vulnerable locations to Temporary Evacuation Places (TES), and 4 fire extinguishers that can be used as a basis for consideration in choosing the right evacuation route. Adaptive and curative efforts are in the form of developing disaster response groups as preparation management in dealing with fire disasters. The socialization results showed a significant level of change by the community where the level of interest in community participation and understanding of the concept of handling fire hazards increased. Before the activity was carried out, the level of understanding of the concept of fire disaster management/mitigation was 35.5%, but after the socialization activity was carried out it increased to 75.8%. Thus there is an increase in public understanding of 40.3%. This shows that the output of the socialization of community preparedness for fire disasters was successful.

1. Pendahuluan

Kota menjadi wadah atau tempat tumbuh pusat-pusat kegiatan yang secara tidak langsung menyebabkan pertumbuhan penduduk terus meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk ini berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan tempat tinggal namun tidak sebanding dengan ketersediaan lahan untuk permukiman. Akibatnya pertumbuhan permukiman padat penduduk tumbuh pesat dan semakin tidak terkendali. Kecamatan Tallo merupakan salah satu kecamatan di Kota Makassar yang ditetapkan sebagai kecamatan rawan bencana kebakaran (Perda Kota Makassar No. 4 Tahun 2015). Bencana kebakaran tidak dapat diprediksi kapan dan dimana akan terjadi. Aksesibilitas yang rendah seperti jalan-jalan di permukiman yang tidak sesuai standar menyebabkan manuver mobil pemadam terganggu. Tidak adanya jalur evakuasi yang tepat sesuai menambah permasalahan jika terjadi bencana kebakaran.

Kelurahan Pannampu dipilih menjadi wilayah pengabdian masyarakat, karena seringnya kejadian kebakaran terjadi di wilayah ini, serta kurangnya penelitian terkait bencana kebakaran dan upaya penanggulangan bencana yang bersifat mendetail. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap tingkat kerawanan kebakaran, mengidentifikasi titik-titik lokasi rawan bencana kebakaran di Kelurahan Pannampu, dan mengetahui skenario jalur evakuasi dan akses pemadam yang tepat dan sesuai di lokasi. Tujuan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini berupa sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat, penentuan jalur evakuasi dan akses pemadam kebakaran pada zona rawan bencana kebakaran di permukiman RW 04 Kelurahan Pannampu.

2. Latar Belakang Teori

2.1. Permasalahan di Permukiman

Jumlah penduduk yang banyak dengan luas wilayah yang relatif kecil berpotensi menimbulkan permasalahan bagi lingkungan perkotaan, seperti kepadatan bangunan, penggunaan lahan tidak beraturan, sanitasi buruk, prasarana jalan tidak memadai, tumbuhnya bangunan-bangunan semi permanen/darurat yang bersifat temporer, hingga peningkatan kriminalitas (Taridala dkk. 2017). Adanya urbanisasi menyebabkan tingkat kepadatan penduduk di perkotaan semakin meningkat. Pertumbuhan permukiman informal sangat sulit untuk dicegah terutama di negara berkembang dimana kebijakan untuk memeriksa pertumbuhan penduduk perkotaan tidak memadai (Abunyawah, dkk., 2018).

2.2. Kebakaran

Kebakaran merupakan suatu proses perusakan suatu benda. Adanya oksigen, bahan bakar atau bahan-bahan mudah terbakar, reaksi kimia dan keadaan panas yang melampaui titik suhu kebakaran merupakan 4 unsur utama pemicu terjadinya kebakaran (Badan Penanggulangan Bencana Kebakaran, 2017). Kebakaran merupakan salah satu jenis bencana yang sering terjadi pada kawasan perkotaan dan non-perkotaan. Menurut Trisnawati (2019) ada tiga persyaratan dasar kebakaran bisa terjadi dan semakin membesar yaitu adanya bahan bakar/bahan yang mudah terbakar, adanya sumber pemantik api, adanya oksigen di udara. Penyebab dan kerugian yang akan ditimbulkan dan dampak akibat kebakaran juga tidak dapat diperkirakan oleh kemampuan manusia. Menurut Yulia

(2020) bahwa masyarakat memiliki keinginan untuk menjaga keamanan rumahnya dari bencana kebakaran. Masyarakat harus memiliki kesadaran untuk menyusun rencana keamanan, memiliki kepedulian untuk saling berbagi informasi, dan memiliki kepedulian lingkungan akan resiko terjadi kebakaran. Kegiatan penanggulangan bencana dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap sebelum bencana, saat bencana dan pasca bencana. Kegiatan sebelum terjadi bencana meliputi pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan (Qirana, M.Q, dkk., 2018).

2.3. *Definisi Kesiapsiagaan*

Kesiapsiagaan adalah upaya yang dilaksanakan untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana guna menghindari jatuhnya korban jiwa, kerugian harta benda, dan berubahnya tatanan kehidupan masyarakat. Menurut Nurwulandari (2016) langkah kesiapsiagaan yang dilakukan adalah menyediakan peta jalur evakuasi dan titik kumpul bagi masyarakat, penyuluhan dan pelatihan terhadap jenis-jenis kebakaran dan cara menanganinya, penyiapan masyarakat dalam proses evakuasi, pertolongan pertama pada kecelakaan, penyedia logistik awal saat bencana, peningkatan akses dan kapasitas informasi proses pencegahan kebakaran dari berbagai media. Sikap kesiapsiagaan merupakan tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mengurangi resiko bencana. Tujuan pentingnya pendidikan kebencanaan adalah menanamkan sikap tanggap dan responsif terhadap bencana sehingga resiko yang fatal bisa dihindari dan diharapkan masyarakat tidak hanya sekedar mengetahui dan memahami konsep bencana, tetapi yang paling penting dan utama adalah bagaimana mereka menghadapi resiko bencana dengan siap (Trifianingsih, D., 2022). Faktor-faktor penghambat kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana kebakaran yaitu tidak adanya anggaran khusus bencana kebakaran, kurangnya sumber daya manusia, peralatan yang tidak memadai dan tidak sesuai standar (Pitri, Novita, 2019).

2.4. *Mitigasi Bencana*

Mitigasi bencana dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak yang diakibatkan oleh bencana terhadap masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana (PP No. 21 Tahun 2008). Mitigasi bencana dibagi 2 yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. *Mitigasi Struktural* adalah upaya untuk mengurangi kerentanan terhadap bencana dengan cara rekayasa teknis bangunan tahan bencana. *Mitigasi Non-Struktural* adalah upaya mengurangi dampak bencana selain dari upaya dari mitigasi struktural, meliputi upaya pembuatan kebijakan, pembuatan suatu peraturan (undang-undang penanggulangan bencana) seperti legislasi, perencanaan wilayah, dan asuransi. Selain itu mitigasi non-struktural juga meliputi pemberian pelatihan dan pendidikan, pendidikan publik, perencanaan evakuasi, bangunan institusi dan sistem peringatan (Kuncoro, 2018). Pelatihan dan sosialisasi mempunyai tujuan untuk melatih masyarakat agar selalu siap dalam menghadapi keadaan darurat, sehingga pada saat terjadi keadaan darurat masyarakat telah mengetahui hal apa yang pertama kali akan dilakukan ketika terjadi suatu keadaan darurat (Zulkifli, 2020).

2.5. *Tempat Evakuasi Sementara (TES)*

Tempat Evakuasi Sementara (TES) dapat berupa bangunan multifungsi seperti bangunan umum yang sudah ada dan memenuhi syarat sebagai TES. Penampungan sementara adalah tempat tinggal sementara selama korban bencana mengungsi, baik berupa tempat penampungan massal, keluarga, atau individual (Rahayu, 2013). Bantuan penampungan sementara berupa tenda-tenda, barak, gedung fasilitas umum/sosial (seperti tempat ibadah, gedung olahraga, balai desa, dsb). Standar minimal bantuan (Peraturan Kepala BNPB No. 7 Tahun 2008) yaitu, berukuran 3 (tiga) meter

persegi per orang, memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan, memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum, menjamin privasi antar jenis kelamin dan berbagai kelompok usia.

2.6. Jalur Evakuasi

Evakuasi adalah tindakan perpindahan, pemindahan dan penyelamatan masyarakat dari tempat bahaya ke tempat aman. Jalur evakuasi adalah jalan atau lintasan yang dirancang bersama untuk dilalui pada waktu evakuasi (SNI 7766 Tahun 2012).

2.7. Akses Pemadam

Jalan akses pemadam kebakaran meliputi jalan kendaraan, jalan pemadam kebakaran, jalan ke tempat parkir, atau kombinasi jalan-jalan tersebut. Dalam proteksi meluasnya kebakaran harus disediakan jalur akses mobil pemadam kebakaran dan ditentukan jarak minimum antar bangunan gedung dengan memperhatikan jarak antar bangunan (Permen PU No. 26 Tahun 2008).

2.8. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) merupakan kumpulan *hardware* (komputer), *software*, dan data geografis yang digunakan untuk mendapatkan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan atau merepresentatifkan semua referensi informasi geografis. Menurut Buana (2012) data GIS berupa data spasial dan data atribut (deskriptif) yang berfungsi untuk menentukan masing-masing *feature* (titik, garis, poligon). GIS mampu mengintegrasikan data spasial dan data atributnya sesuai dengan topologi. Secara teknis GIS berfungsi untuk mengorganisasikan dan memanfaatkan data dari peta digital yang disimpan dan diisi data yang kemudian dijabarkan dalam posisi dari ruang, klasifikasi, atribut data dan hubungan antar *intern* data (Stevany, dkk.. 2016).

3. Metode

3.1. Sasaran

Sasaran target peserta kegiatan pengabdian masyarakat adalah seluruh masyarakat di RW 04 Kelurahan Pannampu Kecamatan Tallo yang telah terkena dampak kebakaran.

3.2. Pelaksanaan Kegiatan

a. Langkah Pelaksanaan (seperti terlihat pada Tabel 1)

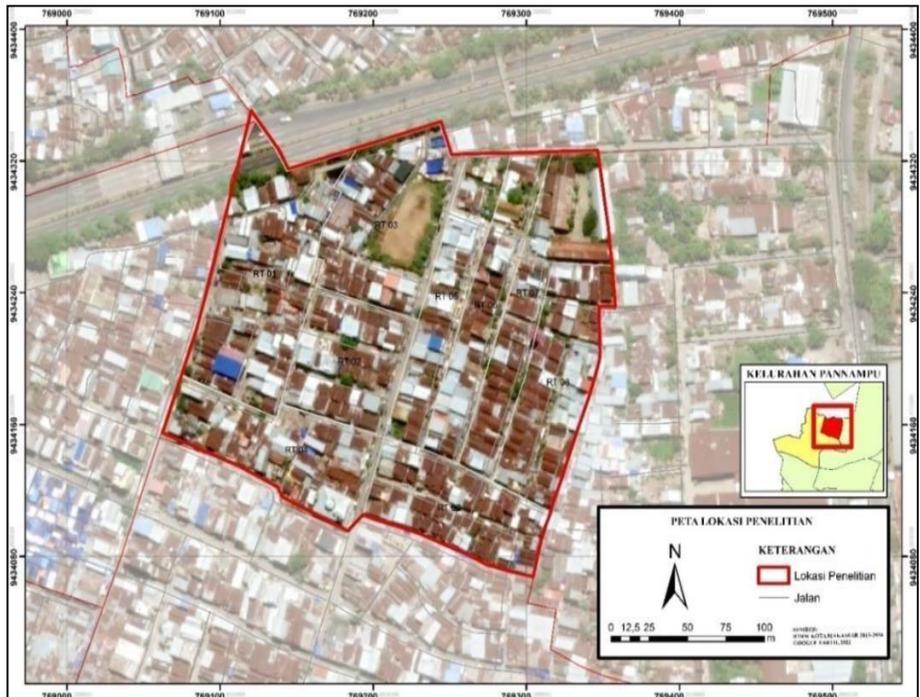
Tabel 1. Kerangka Tahapan Pelaksanaan

Tahapan kegiatan	Keterangan
Survei Awal	1. Identifikasi karakteristik fisik kawasan 2. Identifikasi karakteristik non-fisik kawasan
Konsep	Pengusul membuat tahapan sosialisasi kesiapsiagaan dan arahan pencegahan bahaya kebakaran di kawasan permukiman di Kelurahan Pannampu yang telah terkena dampak kebakaran.
Sosialisasi	1. Presentasi materi 2. Pengarahan/pendampingan tentang sosialisasi
Pelaksanaan	1. Tindak-lanjut penerapan arahan/sosialisasi 2. Pendampingan kepada kelompok masyarakat

Evaluasi	Pemanfaatan hasil pelaksanaan
----------	-------------------------------

b. Lokasi Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan sosialisasi di RW 04 Kelurahan Pannampu Kecamatan Tallo yang terdiri dari 9 RT. Secara geografis wilayah RW 04 berbatasan dengan wilayah lainnya yaitu: sebelah utara berbatasan Kecamatan Ujung Tanah; sebelah timur berbatasan RW 06; sebelah selatan berbatasan RW 05; sebelah barat berbatasan Kelurahan Kaluku Bodoa. Dengan luas wilayah 0,36 km² (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi di RW 04 Kelurahan Pannampu

c. Bentuk Kegiatan dan Pendekatan Kepada Masyarakat

Bentuk kegiatan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Sosialisasi dalam bentuk ceramah mengenai kesiapsiagaan masyarakat dalam pencegahan bahaya kebakaran di permukiman penduduk Kelurahan Pannampu.
2. Pengarahan mengenai pencegahan bahaya kebakaran di permukiman penduduk, penentuan jalur evakuasi, dan akses pemadam pada zona rawan bencana kebakaran di RW 04 Kelurahan Pannampu.
3. Diskusi terkait manajemen dalam penanganan bencana kebakaran.

3.3. Target Capaian

a. Solusi yang Ditawarkan dan Luarannya (seperti terlihat pada Tabel 2)

Tabel 2. Solusi yang Ditawarkan dan Luarannya

Permasalahan	Pemecahan Masalah	Target Luaran
Pertama , Ditinjau dari segi lingkungan, permasalahan kawasan berupa intensitas bencana kebakaran setiap tahun. Kurangnya upaya mitigasi menjadi salah satu penyebab terjadi kebakaran	Sosialisasi: preferensi kepada masyarakat akan konsep penanganan kebakaran di kawasan permukiman berdasarkan karakteristik dan penyebab kebakaran.	Sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat dalam pencegahan bahaya kebakaran di permukiman penduduk di Kelurahan Pannampu.
Kedua , Ditinjau dari segi sosial ekonomi, Permasalahan dampak bahaya kebakaran terhadap masyarakat setempat dari segi sosial ekonomi.	Pengarahan: memberikan pendampingan peran-serta masyarakat dalam kesadaran terhadap mitigasi bencana dan menanggulangi dampak.	Arahan peningkatan kesadaran terhadap mitigasi bencana kebakaran dan menanggulangi dampak.

b. Rencana Target Luaran Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat dan arahan pencegahan bahaya kebakaran di kawasan permukiman penduduk di Kelurahan Pannampu.

Pengembangan kelompok masyarakat dalam penanganan bencana kebakaran di kawasan permukiman, dan memotivasi perlibatan masyarakat dalam kegiatan mitigasi bencana.

3.4. Implementasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di RW 04 Kelurahan Pannampu Kecamatan Tallo, yang dihadiri oleh 62 peserta yang terdiri dari Ketua RW, tokoh masyarakat, masyarakat setempat, mahasiswa S1 PWK Unhas, serta civitas akademik Teknik PWK UNHAS. Kegiatan Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 04 Juni 2022, dilakukan secara bauran (luring dan daring) dengan masyarakat RW 04 Kelurahan Pannampu bersama civitas akademik Teknik PWK Unhas.

3.4.1. Materi Kegiatan

Materi sosialisasi berisi penjelasan dan kajian tentang karakteristik bencana kebakaran di RW 04 Kelurahan Pannampu serta arahan penanganannya, arahan penentuan jalur evakuasi, dan akses pemadam pada zona rawan bencana kebakaran di RW 04 Kelurahan Pannampu. Selain itu masyarakat juga dapat memahami tentang pentingnya solidaritas, rasa kebersamaan guna meningkatkan kesiapsiagaan penduduk dalam penanganan bencana kebakaran di permukiman.

3.4.2. Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, pelaksana melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan menggunakan kuisioner dan *interview* kepada masyarakat setempat. Pelaksanaan pengukuran

capaian kegiatan yaitu :

1. *Pra Test*; Kegiatan penilaian untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung.
2. *Pasca Test*; Kegiatan penilaian untuk mengetahui pemahaman dasar dari peserta setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan. Hal ini untuk mengukur perubahan atas pemahaman setelah pelaksanaan kegiatan.

4. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat dan arahan pencegahan bahaya kebakaran di permukiman RW 04 Kelurahan Pannampu telah dilaksanakan dan dipublikasikan kepada masyarakat secara bauran (luring dan daring) serta mendapatkan umpan balik dari peserta sosialisasi terkait arahan pencegahan bahaya kebakaran di kawasan permukiman. Pada saat kegiatan *interview*, mengisi kuisioner, dan sosialisasi di lokasi permukiman dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Interview dan Sosialisasi di Lokasi

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kerawanan bencana kebakaran pada suatu permukiman. Dalam kegiatan sosialisasi dan diskusi, terdapat 5 faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran pada permukiman, yaitu kepadatan bangunan, lebar jalan (aksesibilitas), material bangunan, jangkauan pemadam kebakaran, dan jangkauan sumber air. Kondisi bangunan yang padat dan jalan lingkungan yang sempit, dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Bangunan yang Padat dan Jalan Lingkungan di RW 04

Identifikasi titik-titik lokasi rawan bencana kebakaran. Untuk mengetahui titik-titik lokasi rawan bencana kebakaran di RW 04 Kelurahan Pannampu, menggunakan GIS *Grid Based* atau analisis berbasis *grid* yang dimulai dengan membuat *grid* dasar. Penentuan *grid* berdasarkan standar

ideal kerapatan bangunan yaitu 100 unit/ha. Jadi, dalam 10.000 m² (1 ha) terdapat 100 unit rumah dengan ukuran per unit rumah 100 m². Jadi ukuran tiap *Grid* 10 m x 10 m. Jumlah *Grid* yang dihasilkan sebanyak 634 unit *grid* dengan ukuran tiap *grid* yaitu 10x10 m².

Parameter penilaian (5 faktor) merupakan faktor penentu rawan atau tidaknya suatu satuan *grid* dimana setiap parameter diklasifikasikan menjadi 3 kelas nilai *grid*. Penilaian ini mengacu pada NSPK yang disesuaikan berdasarkan kriterianya masing-masing dari studi literatur. Semakin tinggi nilai *grid* yang diberikan maka semakin besar pengaruhnya pada tingkat kerawanan kebakaran, penjabarannya pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Grid Berdasarkan Parameter Penilaian

Paramater Penilaian	Kriteria	Nilai <i>Grid</i>
Kepadatan Bangunan	Tinggi (>100 unit /ha)	3
	Sedang (80-100 unit/ha)	2
	Rendah (< 80 unit/ha)	1
Material Bangunan	Darurat	3
	Semi Permanen	2
	Permanen	1
Lebar Jalan	Buruk (< 4 meter)	3
	Sedang (4-6 meter)	2
	Baik (> 6 meter)	1
Jangkauan Sumber Air	Jauh (>1000 m)	3
	Agak Jauh (400 m-1.000 m)	2
	Dekat (< 400 m)	1
Jangkauan Pos Pemadam Kebakaran	Jauh (jangkauan III= > 2,5 km)	3
	Agak Jauh (jangkauan II= 2,5 km)	2
	Dekat (jangkauan I= < 2,5 km)	1

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *grid* dari semua paramater menunjukkan bahwa secara garis besar RW 04 Kelurahan Pannampu termasuk dalam kategori daerah rawan bencana kebakaran dilihat dari perhitungan jumlah nilai unit *grid* yang mana dominasi dengan kategori unit *grid* sangat rawan berada di RT 07, RT 08 dan RT 09.

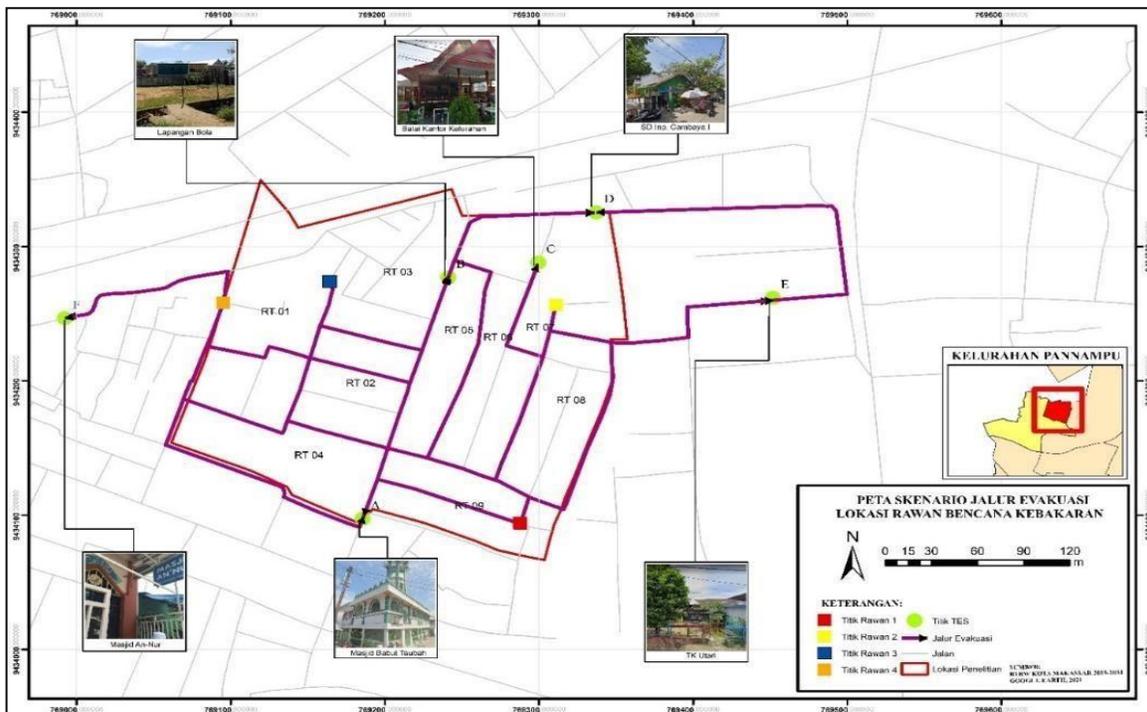
Penentuan Tempat Evakuasi Sementara (TES), Jalur Evakuasi dan Akses Pemadam. Hasil survei lapangan di Kelurahan Pannampu, terdapat 6 skenario jalur evakuasi menuju 6 TES dari 4 titik lokasi rawan (RT 09, RT 07, RT 03 dan RT 1). Selain itu terdapat 4 skenario akses pemadam dari pos pemadam terdekat dengan jangkauan 980 m menuju titik lokasi rawan. Masing-masing jalur evakuasi maupun akses pemadam diskenariokan dengan estimasi waktu tempuh. Titik bangunan atau ruang publik yang menjadi pertimbangan untuk dijadikan tempat evakuasi sementara. Bangunan atau ruang publik dilakukan analisis tingkat kesesuaian fisik sesuai dengan regulasi dan standar yang berlaku, penjelasannya pada Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan Tempat Evakuasi Sementara (TES)

No	Nama Tempat	Luas (m ²)	Daya Tampung	Fasilitas	Kondisi Jalan
----	-------------	------------------------	--------------	-----------	---------------

1	Masjid Babut Taubah (TES A)	377	125 orang	Ruangan, Toilet	Baik (ukuran 7,3 m)
2	Lapangan Bola (TES B)	1502	500 orang	Tidak ada	Baik (ukuran 7,3 m)
3	Balai Kantor Kelurahan (TES C)	180	60 orang	Ruangan, Toilet	Baik (ukuran 3,3 m)
4	SD Inpres cambaya I (TES D)	1498	500 orang	Ruangan, Toilet, ruang terbuka	Baik (ukuran 5 m)
5	TK Utari (TES E)	556	60 orang	Ruangan, Toilet, ruang terbuka	Baik (ukuran 5 m)
6	Masjid An Nur (TES F)	364	121 orang	Ruangan, Toilet	Baik (ukuran 3 m)

Hasil interpretasinya dalam bentuk Peta, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Skenario Jalur Evakuasi Lokasi Rawan Bencana Kebakaran

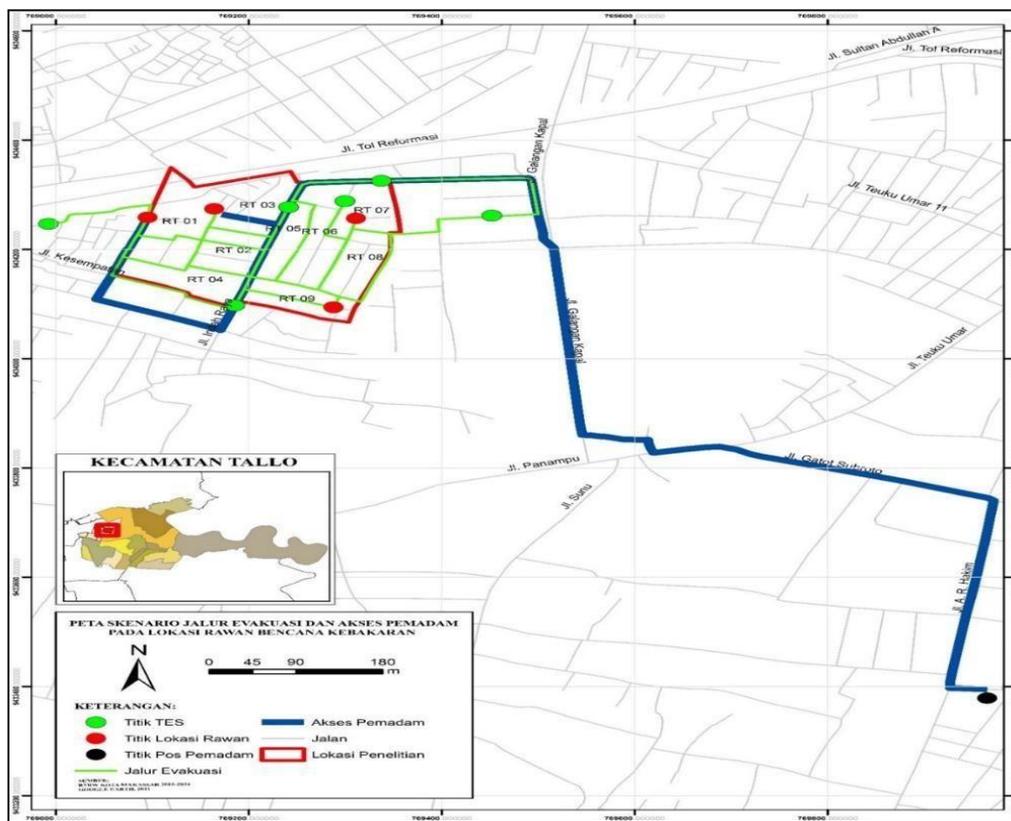
Skenario Jalur Evakuasi dan Akses Pemadam di RW 04, Kelurahan Pannampu. Dari hasil analisis terdapat 2 titik pos pemadam kebakaran yang memenuhi standar jarak jangkauan 2,5 km yaitu pos pemadam 1 (posko utara) yang berada di Jalan Arif Rahman Hakim, Kelurahan Ujung Pandang Baru, Kecamatan Tallo dan pos pemadam 2 berada di Jalan Nusantara. Dari kedua pos pemadam tersebut diketahui bahwa pos pemadam 1 (posko utara) memiliki jarak jangkauan sejauh ± 980 meter sedangkan pos pemadam 2 memiliki jarak jangkauan sejauh ± 1,9 km.

Akses pemadam kebakaran dari titik pos pemadam menuju titik lokasi rawan 1 berjarak ± 1,6 km atau 1600 m membutuhkan waktu selama ±3 menit 20 detik untuk sampai di lokasi tujuan. Rute ditempuh yaitu Jalan A.R. Hakim-Jalan Gatot Subroto-Jalan Galangan Kapal-Jalan Indah Raya.

Untuk menuju titik lokasi rawan 2 berjarak $\pm 1,75$ km atau 1750 meter membutuhkan waktu selama ± 3 menit 50 detik untuk sampai di lokasi tujuan. Adapun rute yang ditempuh yaitu Jalan A.R. Hakim-Jalan Gatot Subroto-Jalan Galangan Kapal-Jalan Indah Raya.

Untuk menuju titik lokasi rawan 3 berjarak $\pm 1,7$ km atau 1700 m membutuhkan waktu selama ± 3 menit 40 detik untuk sampai di lokasi tujuan. Adapun rute yang ditempuh yaitu Jalan A.R. Hakim-Jalan Gatot Subroto-Jalan Galangan Kapal-Jalan Indah Raya-Lorong RT 3. Untuk menuju titik lokasi rawan 4 berjarak $\pm 2,1$ km atau 2100 m membutuhkan waktu selama ± 4 menit 20 detik untuk sampai di lokasi tujuan. Adapun rute yang ditempuh yaitu Jalan A.R. Hakim-Jalan Gatot Subroto-Jalan Galangan Kapal-Jalan Indah Raya-Jalan Kesempatan.

Jalan yang harus dilalui mobil pemadam kebakaran berukuran ≥ 4 meter sesuai standar yang berlaku. Namun, karena titik lokasi rawan 1,2, dan 3 memiliki ukuran lebar jalan < 4 m maka mobil pemadam kebakaran tidak dapat mengakses sampai lokasi sesuai titik pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Skenario Jalur Evakuasi dan Akses Pemadam Kebakaran

Dari kegiatan sosialisasi dengan masyarakat setempat, Ketua Satuan Tugas Penanganan Bencana RW 04 Kelurahan Pannampu, menyatakan bahwa pada lokasi permukiman RW 04 telah dibentuk kelompok penanganan bencana dan telah mendapatkan pelatihan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana dan Pemadam Kebakaran Kota Makassar, namun kendala yang dihadapi adalah kurangnya anggota tim, sehingga saat penanganan bencana kebakaran menjadi kewalahan. Kebutuhan yang paling diperlukannya oleh warga yang terkena bencana kebakaran adalah bahan bangunan sementara (terpal, seng, tripleks) untuk bernaung/berlindung, toilet umum, dapur umum,

bahan makanan/minuman, pakaian ganti, sarung/selimut, pakaian shalat/beribadah, makanan/susu bayi, popok bayi, dan lain-lain.

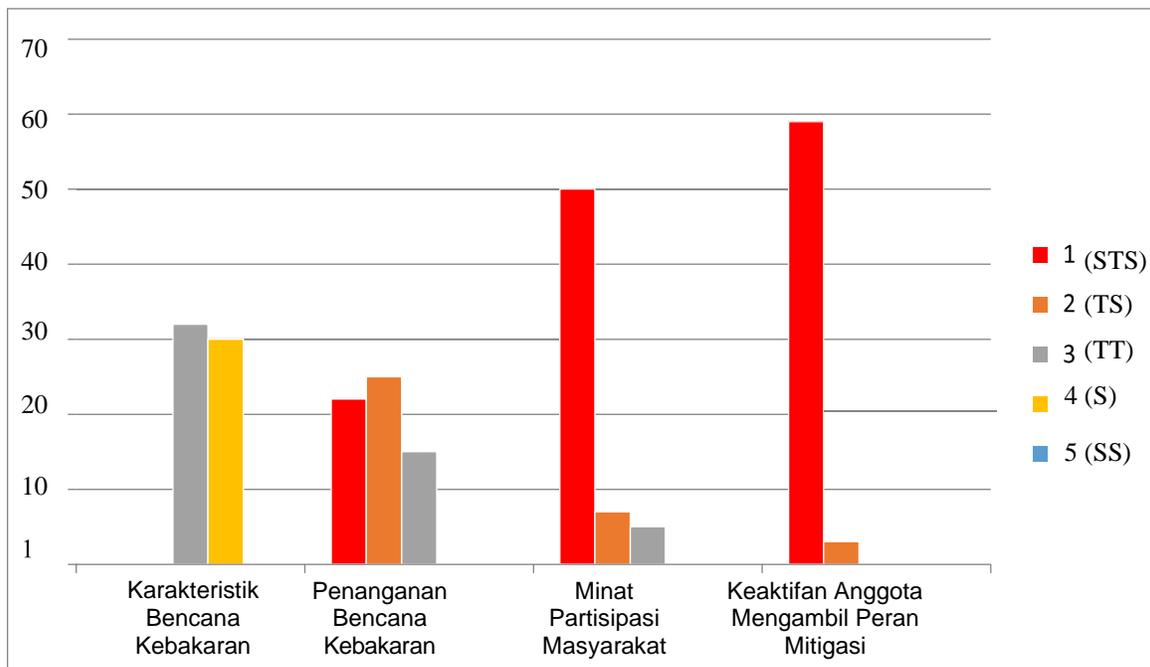
4.1 Sebelum Kegiatan Sosialisasi

Pada kegiatan sosialisasi dan diskusi ditekankan pentingnya partisipasi masyarakat dalam bekerjasama menangani bencana kebakaran, serta pentingnya melakukan manajemen dalam pengelolaan mitigasi bencana sehingga dapat dilakukan secara cepat dan tepat sasaran. Hasil pemaparan sosialisasi penanganan bencana kebakaran dan diskusi, menunjukkan tingkat apresiasi masyarakat RW 04 dalam peningkatan partisipasi penanganan bencana kebakaran. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 6, dimana peningkatan yang ditinjau sebelum kegiatan sosiasiasi dan setelah kegiatan sosialisasi berlangsung. Total Responden sebanyak 62 orang, yang terdiri dari 37 laki-laki 25 perempuan, dengan usia responden berkisar 25 – 45 tahun, dan pendidikan terakhir SMP – SMA.

Penilaian didasarkan dari hasil kuesioner dan observasi yang dilakukan di permukiman RW 04 Kelurahan Pannampu dengan menggunakan Skala Likert, metode pengukurannya adalah:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS), 2 = Tidak Setuju (TS), 3 = Tidak Tahu (TT), 4 = Setuju (S), 5 = Sangat Setuju (SS).

Gambar 6 dan 7 menunjukkan penilaian sebelum kegiatan sosiaslisi, dan setelah kegiatan sosialisasi kepada masyarakat di RW 04.

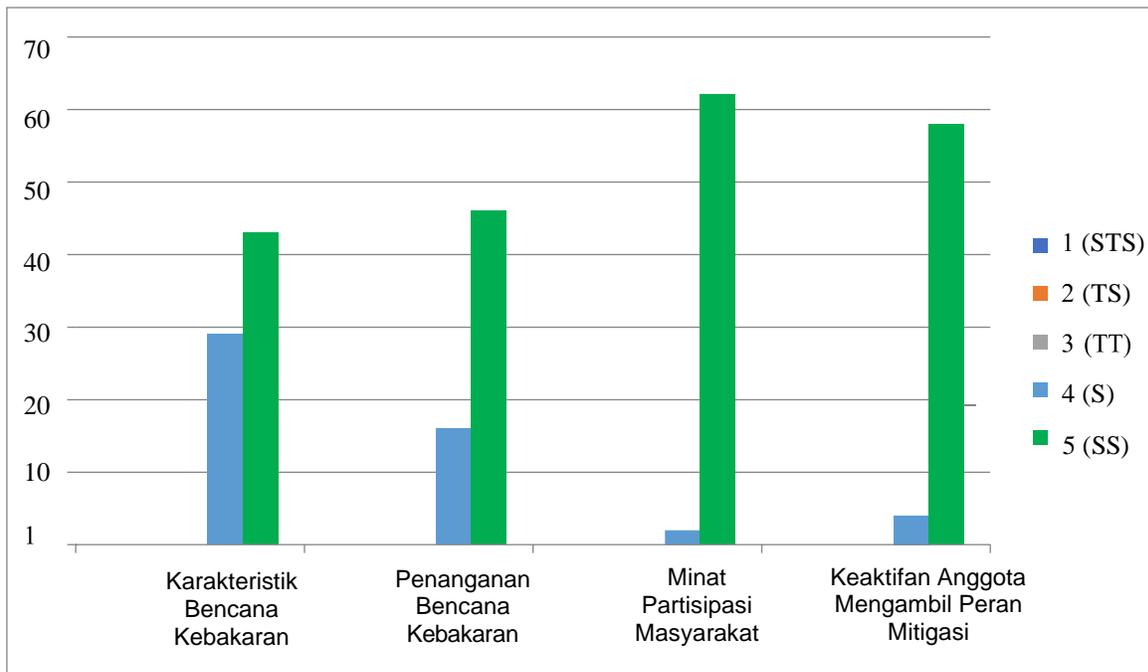


Gambar 6. Grafik Penilaian sebelum Dilakukan Sosialisasi

Pada Gambar 6, tingkat pengetahuan masyarakat dan minat masyarakat cukup rendah. Hal ini didasarkan kurangnya rasa kebersamaan dalam berkegiatan penanggulangan bencana kebakaran. Pada aspek karakteristik bencana kebakaran cukup tinggi yaitu sebanyak 32 peserta memilih skala 3

(Tidak Tahu) dan 30 peserta memilih pada skala 4 (Setuju). Masyarakat secara umum mengetahui karakteristik bencana kebakaran di Kelurahan Pannampu. Pada konsep penanganan bencana kebakaran berada pada skala rendah yakni sebanyak 22 peserta memilih skala 1 (Sangat Tidak Setuju), sebanyak 25 peserta memilih skala 2 (Tidak Setuju) serta 15 peserta lainnya memilih skala 3 (Tidak Tahu). Konsep yang dipahami oleh masyarakat masih seputar kegiatan mitigasi saat bencana terjadi. Pada aspek minat partisipasi masyarakat cukup rendah, yaitu berada pada skala 1 hingga 3. Dimana sebanyak 50 peserta memilih skala 1 (Sangat Tidak Setuju), 7 peserta lainnya memilih skala 2 (Tidak Setuju) dan 5 peserta lainnya memilih skala 3 (Tidak Tahu). Hal ini menunjukkan rendahnya minat masyarakat dalam berkegiatan penanggulangan bencana kebakaran. Rendahnya minat partisipasi ini sejalan dengan kurangnya anggota dalam tim penanggulangan bencana kebakaran di Kelurahan Pannampu. Rendahnya minat masyarakat dalam berpartisipasi juga berdampak pada keaktifan anggota dalam pembagian peran saat mitigasi bencana terjadi. Hal ini ditunjukkan pada aspek pembagian peran mitigasi bencana dimana 59 peserta memilih skala 1 (Sangat Tidak Setuju) dan 3 peserta lainnya memilih skala 2 (Tidak Setuju).

4.2 Setelah Kegiatan Sosialisasi



Gambar 7. Grafik Penilaian setelah Dilakukan Sosialisasi

Penilaian setelah dilakukannya kegiatan sosialisasi dan diskusi, bahwa terjadi peningkatan minat dan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya mitigasi bencana kebakaran. Pada Gambar 7 diperlihatkan bahwa pada aspek pemahaman karakteristik kebakaran meningkat menjadi stabil yaitu pada skala 4 dan 5. dimana sebanyak 29 peserta memilih skala 4 (Setuju) dan 43 peserta memilih skala 5 (Sangat Setuju). Pada aspek pengetahuan terkait konsep penanganan kebakaran meningkat menjadi 15 peserta memilih skala 4 (Setuju) dan 47 peserta memilih skala 5 (Sangat Setuju). Pada aspek minat masyarakat meningkat menjadi skala 5. Hal ini menunjukkan bahwa respon positif masyarakat atas hasil sosialisasi dan diskusi. Aktifnya masyarakat dalam menyampaikan aspirasi dan diskusi dalam kegiatan sosialisasi menunjukkan luaran dari kegiatan sosialisasi kesiapsiagaan

terhadap bencana kebakaran ini berhasil. Sebanyak 60 peserta memilih skala 5 (Sangat Setuju) dan 2 peserta lainnya memilih skala 4 (Setuju). Meningkatnya minat partisipasi masyarakat juga berdampak pada aspek keaktifan pengambilan peran serta dalam mitigasi bencana kebakaran. Sebanyak 58 peserta memilih skala 5 (Sangat Setuju) dan 4 pesera lainnya memilih skala 4 (Setuju). Pada akhir diskusi masyarakat juga menyatakan kesediaannya untuk berperan aktif dalam mitigas bencana kebakaran di masa yang akan datang agar tercipta penanganan bencana kebakaran yang cepat dan tepat. Selain itu penting juga melibatkan pemuda, anak remaja dan ibu rumahtangga untuk terlibat aktif sebagai anggota Kelompok Siaga Bencana di permukiman Kelurahan Pannampu.

5. Kesimpulan

Kegiatan sosialisasi kesiapsiagaan dan arahan pencegahan bahaya kebakaran di permukiman Kelurahan Pannampu terlaksana dengan baik, terlihat partisipasi dan aktifnya masyarakat memberikan umpan balik dalam diskusi terkait sosialisasi dan arahan penanganan bencana kebakaran yang memperlihatkan semangat dan keinginan masyarakat RW 04 Kelurahan Pannampu untuk mengatasi bencana kebakaran yang sering terjadi setiap tahun.

Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana kebakaran yang ditinjau sebelum kegiatan sosialisai dan setelah kegiatan sosialisasi berlangsung. Sebelum kegiatan dilaksanakan, tingkat pemahaman mengenai konsep penanganan/mitigasi bencana kebakaran sebesar 35,5%, namun setelah kegiatan pengabdian dilakukan meningkat menjadi 75,8%. Dengan demikian terjadi peningkatan pemahaman masyarakat sebesar 40,3%. Hal ini menunjukkan bahwa luaran dari kegiatan sosialisasi kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana kebakaran ini berhasil.

Kegiatan sosialisasi seperti ini diharapkan dapat tetap dilaksanakan dan berkelanjutan dalam mengedukasi masyarakat guna mencapai penanganan mitigasi bencana kebakaran dan bencana lainnya yang cepat, tanggap, dan terkoordinasi dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lurah Pannampu, Ketua RW 04, Ketua Satuan Tugas Tanggap Bencana Kelurahan Pannampu, dan seluruh Masyarakat RW 04 Kelurahan Pannampu. Juga terima kasih atas kerjasama antar tim pengabdian masyarakat serta mahasiswa S1 Departemen PWK yang turut serta berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Ketua Departemen PWK Unhas, serta Dekan Fakultas Teknik Unhas yang telah memberikan dana dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahun anggaran 2022.

Daftar Pustaka

- Abunyawah, M., Gajendran, T., & Maund, K., (2018). *Profiling informal settlements for disaster risks*. *Procedia Engineering*, 212, 238-245.
- Badan Penanggulangan Bencana Kebakaran, (2017). *Buku Pedoman Latihan Kesiapsiagaan Bencana-Membangun Kesadaran, Kewaspadaan dan Kesiapsiagaan Dalam Menghadapi Bencana*: Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Buana, Putu W., (2012). Penemuan Rute Terpendek Pada Aplikasi Berbasis Peta. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*.

- Kuncoro, Danny Anjar, (2018). *Perlunya Pendidikan Mitigasi Bencana untuk Masyarakat*. Diakses pada 4 Juni 2022. Terdapat pada laman <http://bbrybd.kemsos.go.id/modules.php?name=News&file=article&sid=195>.
- Nurwulandari, Furi Sari, (2016). Kajian Mitigasi Bencana Kebakaran di Permukiman Padat. *Jurnal Infomatek*. 18(1), 27-36. Bandung: Universitas Pasundan.
- Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2015 – 2034.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 Tentang Pedoman Tata Cara pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar.
- Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Pitri, Novita, (2019). Kesiapsiagaan Perpustakaan Dalam Menghadapi Bencana Kebakaran di Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, Vol. 3 No. 1, September 2019. Hal 18-31. ISSN 2580-9903.
- Qirana, Muhammad Qifran, dkk. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kesiapsiagaan Petugas Dalam Menghadapi Bahaya Kebakaran (Studi pada Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Salatiga). *Jurnal Kesehatan Masyarakat FKM Undip (e-Journal)*, Volume 6 Nomor 5, Oktober 2018 (ISSN: 2356-3346), hal. 603-609.
- Rahayu, Harkunti P dan Juarni Anita, (2013). *Pedoman Teknik Perencanaan Tempat Evakuasi Sementara (TES) Tsunami*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- SNI 7766-2012 Jalur Evakuasi Tsunami.
- Stevany, Demi, Suprayogi, A., & Sukmono, A., (2016). Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Raung Dengan Metode Network Analisis. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 91-100.
- Taridala, Sabrillah, Yudono, A., Ramli, M. I., & Akil, A., (2017). Model Penilaian Risiko Kebakaran Perkotaan dengan Sistem Pakar Berbasis GIS Grid-Based. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(2), 97-106.
- Trifianingsih, Dyah, Dwi Martha Agustina, (2022). Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Kebakaran Di Kota Banjarmasin. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)* Vol. 7, No. 1, Januari-Juni 2022. Hal 7-11. P- ISSN: 2527-5798, E-ISSN: 2580-7633.
- Trisnawaty, Elly, (2019). Fire Safety Kewaspadaan Risiko Kebakaran di Perkantoran. Diakses pada 16 Juni 2022. Terdapat pada laman <https://disdukcapil.pontianakkota.go.id/fire-safety-kewaspadaan-risiko-kebakaran-di-perkantoran-ditulis-oleh-elly-trisnawati>.
- Yulia, F. C., (2020). Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Kebakaran di Kampung Pelangi Kota Semarang Tahun 2020. Diakses pada 7 Mei 2022. Terdapat pada laman <http://lib.unnes.ac.id/41191/1/3201416048>.
- Zulkifli, Mangindara, (2020). Analisis Kesiapsiagaan Rumah Sakit Dalam Upaya Penanggulangan Bencana Kebakaran Di RSUD Haji Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Pelamonia Indonesia*. Volume 03, Nomor 02 Juli-Desember 2020, Hal 14-20. pISSN 2620-9683, eISSN 2654-9921.

Pengembangan Sumur Bor Air Tanah di Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri Pamanjengan, Moncongloe - Maros

Muhammad Ramli*, Purwanto, Aryanti Virtanti Anas, Rini Novrianti Sutadrjo Tui, Nirmana Figra Qaidahiyani, Asta Arjunoarwan Hatta
Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin
ramli@unhas.ac.id*

Abstrak

Mitra dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri di Pamanjengan, Moncongloe Kabupaten Maros. Pondok ini membimbing 10 murid dari kalangan keluarga kurang mampu. Permasalahan utama mitra adalah kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari karena tidak tersedia layanan air bersih melalui jaringan Perusahaan Daerah Air Minum dan keterbatasan produksi air tanah dari sumur bor yang telah ada. Oleh karena itu pengelola pondok dan santri berusaha mendapatkan air tanah melalui penambahan sumur air tanah seperti yang terlihat dari hasil *pre-test*. Pondok ini memiliki luas 800 m² sehingga memungkinkan untuk mengembangkan sumur bor air tanah yang lebih baik. Namun demikian, ada kekhawatiran akan keberhasilannya karena beberapa pengeboran yang telah dilakukan di sekitarnya tidak berhasil mendapatkan air dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai harapan. Oleh karena itu, kegiatan pengembangan sumur air tanah ini dilakukan secara bertahap berdasarkan pendekatan ilmu air tanah yang meliputi tahapan pemetaan permukaan, pengukuran geolistrik, pengeboran air tanah, konstruksi sumur dan pemompaan. Pengeboran dilakukan hingga kedalaman 60 meter. Sumur bor tersebut telah dipompa dengan debit 0,40 liter/detik (1.440 liter/jam) dan mencapai kondisi tunak pada penurunan 1,60 meter. Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dinyatakan berhasil sesuai dengan target luaran dengan tersedianya sumur produksi air tanah yang memiliki kualitas baik dan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pondok. Hasil post-test menunjukkan bahwa keberadaan sumur memberi keyakinan akan terpenuhinya kebutuhan air dengan adanya tambahan sumur bor air tanah dari kegiatan ini.

Kata Kunci: Air Tanah; Geolistrik; Pengeboran; Sumur Produksi; Pemompaan.

Abstract

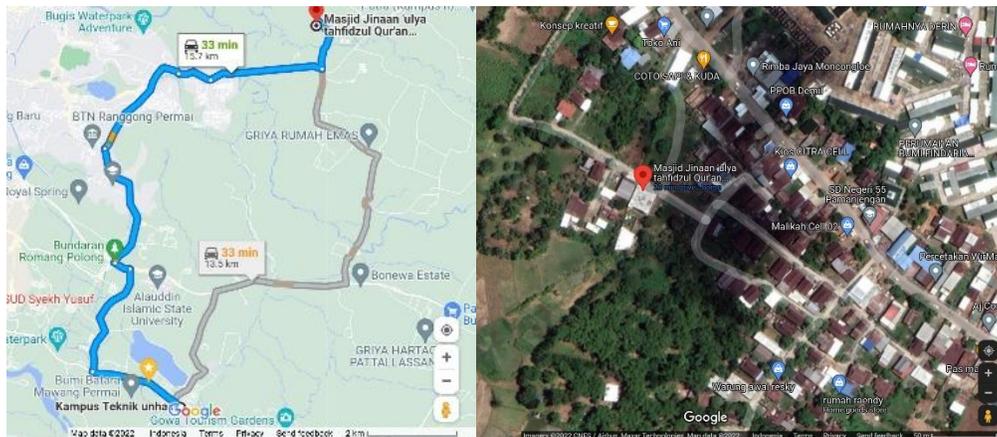
The partner of this community service activity is Islamic Boarding School of Tahfidzul Qur'an of Miftahul Jannah Putri in Pamanjengan, Moncongloe, Maros Regency. This boarding school guides 10 students from underprivileged families. The partner's main problem is the difficulty in meeting water needs for daily needs because there is no clean water service available through the network of Regional Drinking Water Companies and limited groundwater production from existing bore wells. Therefore, the boarding school manager and students tries to get ground water by developing the addition of groundwater wells as seen from the results of the pre-test. This boarding school has an area of 800 m² making it possible to develop a better groundwater borehole. However, there are concerns about its success because several well drillings that have been carried out in its vicinity have not succeeded in obtaining water of the quality and quantity as expected. Therefore, this groundwater well development activity is carried out in stages based on a groundwater science approach which includes the stages of surface mapping, geoelectrical measurement, groundwater drilling, well construction and pumping. Drilling was carried out to a depth of 60 meters. The drilled well was pumped at a flow rate of 0.40 liters/second (1,440 liters/hour) and reached steady state at a water table drop of 1.60 meters. Thus, this community service activity was declared successful in accordance with the output target with the availability of groundwater production wells of good quality and sufficient quantity to meet the needs of the boarding school. The post-test results show that the existence of the well gives confidence that water needs will be met with additional groundwater drilled wells from this activity.

Keywords: Groundwater; Geoelectrical investigation; Drilling; Production Well; Pumping.

1. Pendahuluan

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pengembangan sumur bor air tanah yang dilakukan di Kelurahan Moncongloe - Maros bermitra dengan Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri Pamanjengan. Pondok ini terletak di Kelurahan Moncongloe Kecamatan Moncongloe Kabupaten Maros seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Luas Kelurahan Moncongloe sekitar 6,58 km² dengan elevasi sekitar 50 m dari permukaan laut (BPS Maros, 2021). Lokasi ini berjarak sekitar 13,5 kilometer dari Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Pondok ini mengasuh 10 murid dari keluarga kurang mampu, sehingga secara umum penghuni pondok ada 12 orang termasuk pengasuh pondok.

Persoalan utama mitra adalah kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari karena tidak tersedia layanan air bersih melalui jaringan Perusahaan Daerah Air Minum. Pemenuhan kebutuhan dengan memanfaatkan air hujan juga mengalami masalah karena curah hujan yang bervariasi sepanjang tahun pada kisaran 77 – 862 mm/bulan (BPS Maros, 2022). Oleh karena itu pengelola pondok berusaha mendapatkan air tanah melalui pembuatan sumur air tanah. Namun demikian, beberapa kegiatan pengeboran air tanah di kawasan tersebut tidak semua berhasil karena beberapa sumur yang tidak mendapatkan air dengan kualitas baik maupun kuantitas yang memadai. Di dalam pondok sudah terdapat sumur bor, tetapi tidak dapat memenuhi kebutuhan pada musim kemarau. Sumur yang ada saat ini kurang mampu memenuhi kebutuhan pada saat musim kemarau. Oleh karena itu diperlukan tambahan sumur baru yang didesain melalui prosedur yang ilmiah. Pondok ini memiliki luas 800 m² sehingga memungkinkan untuk mengembangkan sumur bor air tanah yang lebih baik.



Gambar 1. Peta Tunjuk Lokasi Pengabdian kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk pembuatan sumur produksi air tanah yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pondok. Sehubungan dengan kondisi daerah yang memiliki kondisi air tanah sangat variatif, maka perlu dilakukan tahapan pengembangan sumur air tanah yang baik karena keberadaan air tanah yang tidak bisa dilihat langsung. Pada Program Studi Teknik Pertambangan dikelola suatu mata kuliah Hidrogeologi yang mempelajari tentang air tanah, dari keterdapatannya hingga ke tahap produksinya. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan dilakukan pengembangan sumur bor air tanah yang mengikuti tahapan dan kaidah ilmiah yang sesuai.

Investigasi hidrogeologi bawah permukaan dilakukan dengan metode geolistrik untuk perencanaan produksi air tanah merupakan metode yang paling umum, namun karakteristik kondisi geologi yang sangat heterogen menyebabkan penerapan metode ini menjadi rumit. Metode geolistrik digunakan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi material yang memungkinkan menjadi lapisan pembawa air. Dengan data-data geolistrik tersebut dapat diprediksi posisi lapisan pembawa air untuk kegiatan pemboran eksplorasi pada tahap selanjutnya. Kegiatan pemboran meliputi pembuatan *pilot hole*, *reaming hole* (pembesaran lubang bor), konstruksi sumur, dan uji pemompaan, serta uji kualitas air.

Solusi yang ditawarkan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah;

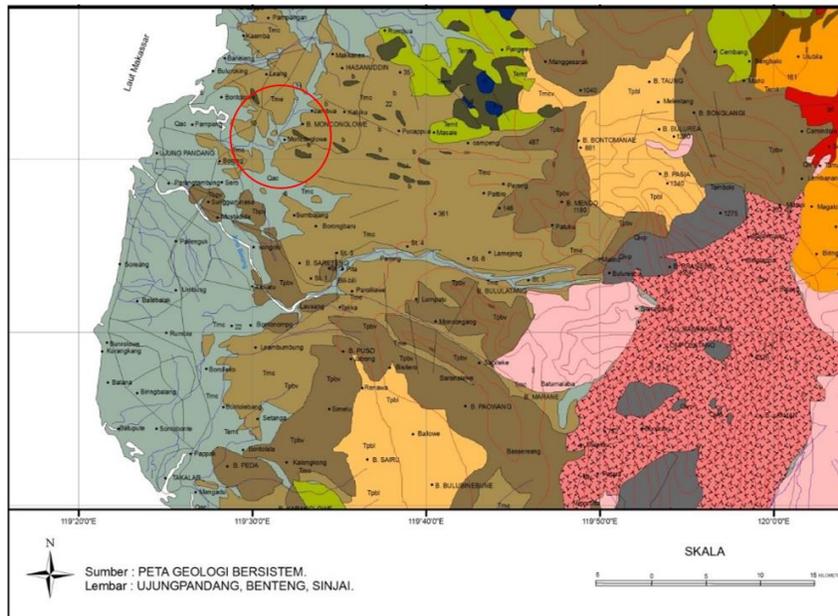
- Penyediaan informasi awal bagi pondok dan masyarakat sekitar tentang ketersediaan air tanah di lokasi tersebut.
- Data kondisi air tanah tersebut dapat menjadi acuan bagi masyarakat untuk pembuatan sumur bor produksi air tanah baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun keperluan lain.
- Keberhasilan pembuatan sumur produksi air tanah akan memudahkan bagi warga pondok untuk memenuhi kebutuhan air dalam mendukung aktivitas sehari-hari.

2. Latar Belakang

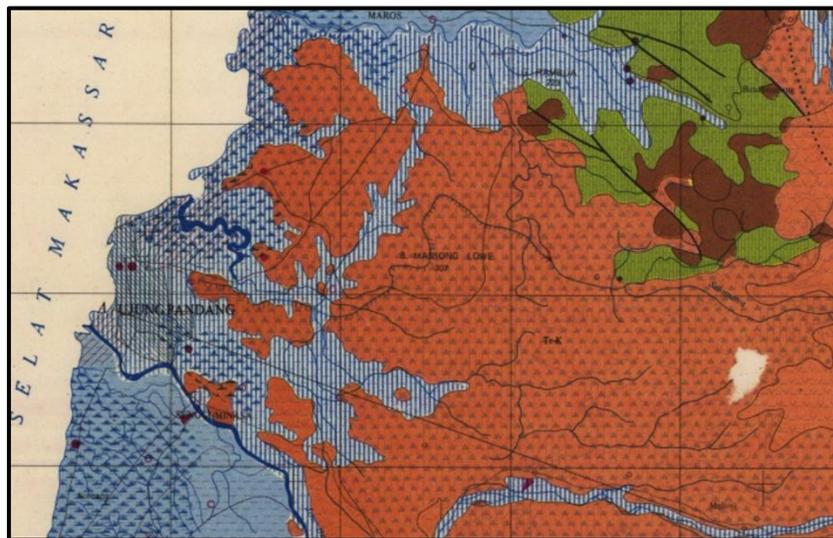
Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi oleh masyarakat dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari. Pemerintah telah berusaha memenuhi kebutuhan tersebut melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), namun tidak semua komunitas terjangkau dengan fasilitas tersebut. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan air tanah untuk kawasan-kawasan tertentu yang sulit terjangkau dengan sistem penyediaan air bersih oleh PDAM tersebut. Namun demikian, kualitas air tanah dipengaruhi oleh sejumlah proses antara batuan dan air dalam tanah (Hartono dkk, 2021). Oleh karena itu, pengembangan sumber daya air tanah untuk mensuplai kebutuhan air bersih memerlukan sejumlah tahapan (Ramli, 2018). Hal yang paling mendasar adalah investigasi keterdapatannya air tanah yang berkualitas baik di bawah permukaan.

Tahapan pengembangan air tanah diawali dari pengetahuan tentang kondisi geologi yang merupakan wadah keterdapatannya air tanah (akuifer). Kondisi geologi lokasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini merupakan bagian dari Peta Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai, terbitan P3G Bandung oleh Sukamto dan Supriatna (1982). Lokasi kegiatan dan sekitarnya tersusun atas Qac (Endapan Aluvium dan Pantai), dan Tmc (Formasi Camba). Penyebaran formasi disajikan pada Gambar 2.

Endapan Aluvium, Rawa dan Pantai (Qac); tersusun atas kerikil, pasir, lempung, lumpur, dan batugamping koral, terbentuk dalam lingkungan sungai, rawa, pantai dan delta. Formasi Camba (Tmc); berupa batuan sedimen laut berselingan dengan batuan gunungapi, batupasir tufaan berselingan dengan tuga, batupasir dan batulempung; bersisipan napal, batugamping, konglomerat dan breksi gunungapi, dan batubara. Batuan terdiri dari beraneka warna dari putih, coklat, merah, kelabu muda sampai kehitaman, yang umumnya mengeras kuat dengan perlapisan tebal dari 4 cm – 100 cm. Tufa berbutir halus hingga lapilli. Penyebaran batuan ini di sebelah timur endapan aluvium, rawa dan pantai.



Gambar 2. Peta Geologi Bersistem (Sukamto dkk, 1982)



Gambar 3. Peta Hidrogeologi Lokasi PkM (Mudiana dkk, 1984)

Karakteristik batuan berdasarkan sifat hidrogeologi dikelompokkan ke dalam 2 kategori (Mudiana dkk, 1984) yaitu;

- Akifer produktif kecil, setempat berarti (berwarna coklat muda); umumnya keterusan sangat rendah, setempat air tanah dangkal dalam jumlah terbatas, dapat diperoleh pada zone pelapukan batuan padu atau di daerah lembah. Akuiifer ini dinyatakan dengan warna biru pada peta hidrogeologi di Gambar 3.
- Setempat akifer produktif (warna biru muda); akifer tidak menerus, tipis dan rendah keterusannya, muka air tanah 1 – 5 m dari permukaan tanah, dan debit sumur kurang dari 1

ltr/detik. Akuifer ini direpresentasikan dengan warna coklat pada peta hidrogeologi di Gambar 3.

Tahap selanjutnya setelah mendapatkan gambaran tentang kemungkinan terdapatnya air tanah berdasarkan kondisi geologi adalah pengukuran geofisika. Metode geofisika telah diakui sebagai salah satu teknik yang paling efisien untuk penilaian kuantitatif dan kualitatif sumber daya air tanah (Sherif et al, 2006). Metode geofisika dapat digunakan untuk menentukan secara tidak langsung luas dan sifat material geologi di bawah permukaan. Hasil interpretasi data geofisika dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketebalan material permukaan yang tidak terkonsolidasi, kedalaman muka air tanah, lokasi patahan bawah permukaan, dan kedalaman batuan dasar (Fetter, 1994). Oleh karena itu, survei geofisika merupakan salah satu metode investigasi bawah permukaan untuk eksplorasi air tanah. Metode ini sangat penting untuk pemetaan sumber daya air tanah dan evaluasi kualitas air (Shishaye et al, 2016). Penerapan metode geofisika untuk tujuan eksplorasi air tanah telah meningkat selama beberapa tahun terakhir karena kemajuan pesat dalam bidang komputer dan solusi pemodelan numerik terkait.

Teknik geolistrik tahanan jenis adalah salah satu metode geofisika yang banyak digunakan dalam eksplorasi air tanah berdasarkan nilai tahanan jenis batuan. Nilai tahanan jenis batuan dapat ditentukan dengan menginjeksikan arus listrik artifisial ke dalam tanah melalui dua buah elektroda arus, dan mengukur medan potensial yang dihasilkan oleh arus dengan bantuan elektroda potensial (Obikoya et al, 2012).). Titik-titik yang diukur akan diperoleh nilai tahanan jenis semu yang selanjutnya diinterpretasikan untuk mendapatkan tahanan jenis sebenarnya dan ketebalan dari lapisan bawah permukaan. Interpretasi dapat dilakukan melalui dua tahap yaitu teknik interpretasi otomatis Zohdy digunakan sebagai langkah pertama, di mana model multilayer secara otomatis diperoleh. Pada langkah kedua, model multilayer yang diperoleh dari teknik Zohdy digunakan sebagai model awal 1D untuk program IPI2win (Bobachev dalam Gemail *et al*, 2004)

Penafsiran keterdapatn air tanah di bawah permukaan didasarkan pada prinsip perambatan arus listrik dalam media batuan. Besar tahanan jenis yang terjadi sangat tergantung pada sifat fluida dan material penyusun batuan. Oleh karena itu, hubungan antara jenis batuan dan tahanan jenis listrik yang terjadi akan menjadi dasar dalam menafsirkan tentang kondisi air tanah di daerah survei. Keberadaan air akan menjadi dasar untuk membuat sumur bor, khususnya kedalaman pemboran dan posisi lapisan pembawa air.

Berdasarkan atas hasil investigasi geolistrik maka dilanjutkan dengan kegiatan pemboran bilamana direkomendasikan untuk kegiatan tersebut. Berbagai macam metode pemboran air tanah telah dikembangkan, diantaranya metode pemboran tumbuk dan metode pemboran putar (Driscoll, 1989). Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan metode pemboran putar karena pelaksanaannya lebih sederhana dan efisien.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi pengembangan sumur produksi air tanah meliputi pemboran dan konstruksi sumur.

3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menargetkan peningkatan akses bagi mitra untuk mendapatkan sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sehubungan dengan ketersediaan dana kegiatan, maka pada pengabdian ini akan disediakan sumur produksi air tanah yang sudah dikonstruksi, sehingga pihak pondok perlu menyiapkan pompa submersible untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sumur yang ditargetkan dalam kondisi bersih yang telah mengalami proses pengembangan sehingga siap dipompa.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan pengelola Pondok Tahfidz Miftahul Jannah Pamanjengan, Usaha Mikro Kecil dan Menengah Pemboran Air Tanah, dan Pihak Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin. Pengelola Pondok Tahfidz Miftahul Jannah menyambut dengan baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu:

- Peninjauan lokasi untuk mengidentifikasi kondisi fisik lokasi dalam rangka perencanaan titik sumur pengeboran jika memungkinkan untuk dilakukan.
- Pengukuran geolistrik untuk mengidentifikasi potensi dan kedalaman air tanah berdasarkan nilai-nilai tahanan jenis batuan di bawah permukaan tanah.
- Pengeboran sumur menggunakan Metode *Rotary Drilling* dengan sirkulasi langsung menggunakan air pembilas. Sampel pengeboran berupa *cuttings* dikumpulkan untuk pengamatan ukuran butir sebagai rencana penempatan konstruksi sumur.
- Konstruksi sumur produksi air tanah.
- Uji pemompaan untuk mengevaluasi potensi air tanah yang dapat diambil dari sumur produksi tersebut.
- Serah terima sumur produksi kepada Pihak Pengelola Pondok Tahfidz Miftahul Jannah – Pamanjengan.

Pengukuran geolistrik dilakukan pada tanggal 22 Maret 2022. Peralatan yang digunakan berupa Resistivimeter yang terdiri dari 2 komponen utama yaitu potensiometer dan komutator. Unit komutator berfungsi sebagai pengubah arus searah menjadi arus bolak-balik. Juga sekaligus penyearah mekanis dari arus bolak balik yang diterima oleh elektroda potensial (MN). Unit ini dilengkapi dengan pengatur arus dan pengatur frekuensi. Unit potensiometer berfungsi sebagai pengukur tegangan searah dengan prinsip potensiometer. Unit ini dilengkapi dengan galvanometer yang sangat peka dan potensiometer geser dengan displai digital. Resistivimeter ini memakai sumber arus searah yang dirangkai dari baterai kering. *Accu* 12 volt digunakan sebagai penggerak motor dan picu transistor.

Teknik pengukuran adalah penentuan letak titik pengukuran sebanyak 1 titik duga yang merupakan titik yang dianggap mewakili seluruh daerah penelitian. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan elektroda aturan elektroda *Schlumberger* dengan panjang bentangan elektroda arus maksimum 300 m atau $AB/2$ sebesar 150 meter. Arus yang terinjeksi kedalam tanah terbangkit dari *Accu* (12 Volt) yang besarnya akan terbaca pada alat *resistivity meter*. Besar beda potensial yang terjadi akan terbaca pada alat *resistivity meter*. Arah bentangan diupayakan sejajar dengan jurus perlapisan batuan, lurus, dan pada relief yang datar.

Pengolahan data kegiatan survei ini meliputi:

Interpretasi data geolistrik; Pengukuran nilai tahanan jenis semu (ρ_a) merupakan hasil yang diperoleh dari kegiatan pengukuran lapangan. Variasi nilai tahanan jenis semu tersebut kemudian diinterpretasi lebih lanjut untuk mendapatkan nilai tahanan jenis batuan (*true resistivity*). Dalam pekerjaan akan digunakan *software* IP2Win yang diproduksi oleh *Moscow State University*. Bentuk keluaran yang ditunjukkan adalah jumlah lapisan tahanan jenis, besar nilai tahanan jenis sebenarnya, ketebalan setiap lapisan, kedalaman setiap lapisan, dan elevasi batas kontak antara lapisan.

Penafsiran data geolistrik ke kondisi hidrologi; Variasi nilai tahanan jenis batuan tersebut kemudian diintegrasikan dengan kondisi geologi untuk menafsirkan keterdapatannya air tanah dalam akifer. *Output* yang diharapkan pada tahapan ini adalah posisi lapisan pembawa air, ketebalan lapisan pembawa air, kualitas air tanah, dan penyebaran lateral lapisan pembawa air, serta kondisi material di bawah permukaan.

Pengeboran air tanah dilakukan sesuai dengan kedalaman rekomendasi hasil investigasi geolistrik. Dalam tahapan ini dilakukan hingga uji pemompaan sumur untuk menentukan kapasitas produksi air yang sesuai. Pengembangan sumur produksi air tanah di lokasi Pondok Tahfidz Miftahul Jannah Pamanjengan mencakup beberapa penerapan keilmuan yang terkait dengan ilmu air tanah. Target akhirnya adalah mendapatkan sumur air tanah yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pondok tahfidz tersebut. Kondisi sumur tersebut adalah selesai konstruksi yang telah terbukti mempunyai potensi air tanah yang dapat dimanfaatkan.

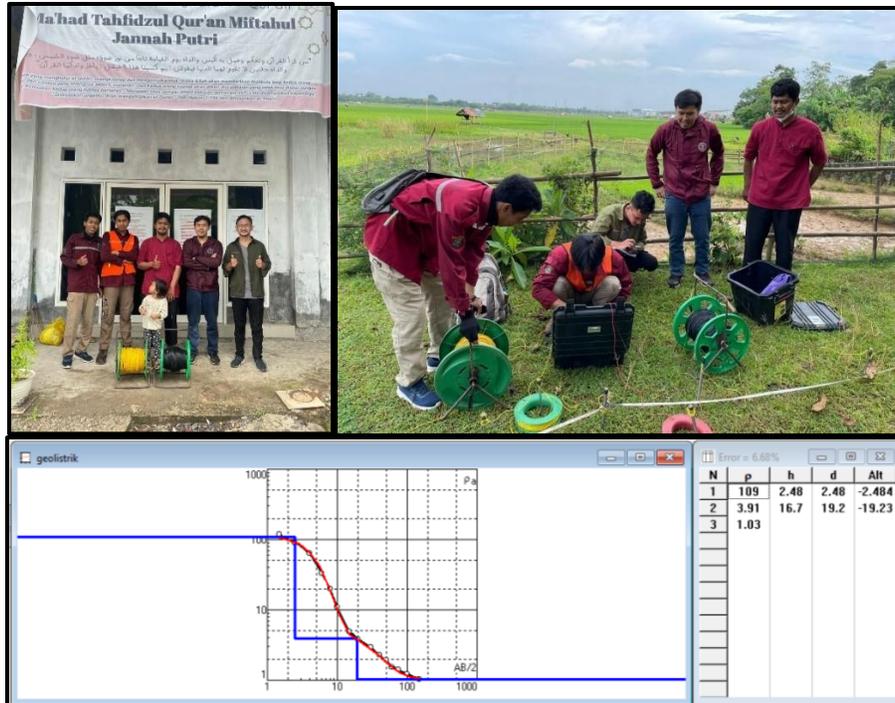
3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Metode pengukuran capaian kegiatan dievaluasi berdasarkan ketersediaan sumur produksi air tanah yang dapat dimanfaatkan oleh pihak mitra. Pada akhir pelaksanaan penelitian, sumur bor tersebut telah dikonstruksi dan telah dilakukan uji pemompaan untuk memastikan bahwa sumur produksi tersebut layak dimanfaatkan. Sumur yang diserahkan ke pihak pengelola memiliki kedalaman 60 meter dari permukaan tanah. Sumur tersebut dikonstruksi dengan pipa PVC AW-4" hingga kedalaman 12 meter dari permukaan. Pada ujung bawah sumur dibiarkan terbuka sehingga aliran air dari akifer dapat berlangsung dengan cepat.

4. Hasil dan Diskusi

4.1 Pengukuran Potensi Air Tanah

Pengukuran geolistrik yang dilakukan dengan aturan elektroda Metode *Schlumberger* memperlihatkan bentuk kurva $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$. Nilai tahanan jenis terukur dari 130 ohm-m untuk jarak elektroda arus $AB = 3$ m dan selanjutnya turun hingga 1,03 ohm-m pada jarak $AB = 300$ m. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan batuan untuk mengalirkan arus semakin besar pada kedalaman yang lebih besar.



Gambar 4. Kurva Lapangan dan Hasil Interpretasi Tahanan Jenis Batuan.

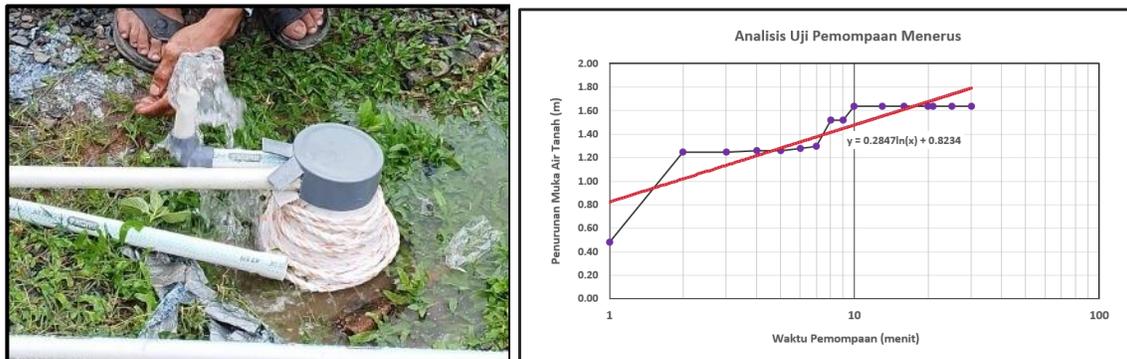
Hasil analisis data pengukuran lapangan diperoleh tiga lapisan nilai tahanan jenis yaitu:

- Nilai tahanan jenis 109 ohm-m yang terletak pada kedalaman 0,0 m – 2,5 meter di bawah permukaan tanah. Tahanan jenis ini ditafsirkan sebagai lapisan tanah penutup. Lapisan ini tidak dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air tanah.
- Nilai tahanan jenis 3,91 ohm-m yang 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.
- 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 dilakukan pengeboran air tanah hingga kedalaman 50 meter. Kondisi air tanah pada kedalaman tersebut kemungkinan sudah dapat memenuhi kebutuhan kuantitas air Pondok Tahfidz tersebut. Pengujian kapasitas sumur dilakukan melalui uji pemompaan untuk menganalisis penurunan muka air tanah yang terjadi (Ramli dkk, 2020).



Gambar 5. Kegiatan Pengeboran Air Tanah Hingga Kedalaman 50 Meter



Gambar 6. Uji Pemompaan Sumur Produksi Air Tanah

Sumur tersebut dipompa dengan debit 0,40 liter perdetik ($4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{detik}$). Pemompaan dilakukan selama 30 menit yang menunjukkan kondisi tunak pada penurunan muka air tanah 1,64 meter. Pola penurunan muka air tanah yang ditunjukkan air berasal dari akuifer bebas dengan pola penurunan muka air tanah dua kali mengalami kondisi tunak. Kondisi tunak pertama mengindikasikan respon akuifer terhadap pemompaan dan kondisi tunak kedua menunjukkan adanya pengaruh penirisan air dari lapisan yang di atas. Uji pemompaan tersebut dapat digunakan untuk perhitungan nilai transmissibilitas akuifer (Todd *et al*, 2005) yaitu:

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

Pada garis regresi linear dapat dihitung nilai penurunan muka air tanah terhadap satu siklus waktu pemompaan $\Delta s = 0,64$ meter dengan nilai transmissibilitas $1,14 \cdot 10^{-4} \text{ m/detik}$. Debit tersebut jika dipompa selama 1 jam, maka akan diperoleh debit air tanah sebesar 1.440 liter/jam.

4.2 Hasil Kuesioner Pre-Test dan Post-Test

Penyebaran kuesioner *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui ketersediaan air bersih bagi para santri pondok tahfidz dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari sebelum dan setelah kegiatan pengabdian 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 pondok telah memiliki sumur bor air tanah?
4	Apakah pondok memerlukan tambahan sumur bor air tanah?
5	Apakah pondok membutuhkan bantuan dalam penyediaan dan pemenuhan air bersih?

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan pengurus, guru, dan santri pondok dimana santri sebanyak 10 orang. Tingkat kebutuhan akan ketersediaan air bersih 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>		
		Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Apakah ketersediaan air saat ini telah memenuhi kebutuhan pondok?	0	0	12	0	0	12
2	Apakah suplai air di pondok lancar?	0	10	2	0	10	2
3	Apakah pondok telah memiliki sumur bor air tanah?	12	0	0	12	0	0
4	Apakah pondok memerlukan tambahan sumur bor air tanah?	12	0	0	0	0	12
5	Apakah tambahan sumur bor dapat dilakukan di lokasi pondok?	0	6	6	12	0	0
6	Apakah pondok membutuhkan bantuan dalam penyediaan air bersih?	12	0	0	12	0	0
Total		36	16	20	52	16	2

Hasil kuesioner *pre-test* menunjukkan bahwa 100% responden menyatakan bahwa ketersediaan air saat ini belum memenuhi kebutuhan pondok. Pondok telah memiliki sumur bor, tetapi 100% responden menyatakan perlu diadakan sumur bor tambahan di lokasi pondok karena 83,3 % menyatakan suplai air kurang lancar. Sebanyak 100% responden setuju jika pengadaan sumur bor dibantu oleh pihak eksternal.

Setelah kegiatan pengabdian dilakukan, ketersediaan dan suplai air belum mengalami perubahan pernyataan dari responden karena sumur yang dibuat belum dilengkapi dengan pompa. Oleh karena itu, pondok masih memerlukan bantuan pengadaan pompa untuk penyediaan air bersih.

5. Kesimpulan

Kebutuhan pengembangan sumur bor di Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Pamanjengan sangat dibutuhkan baik pengelola maupun para santri. Hal ini terlihat dari *pre-test* yang menunjukkan 100% responden perlunya hal tersebut. Namun demikian ada kekhawatiran akan keberhasilannya karena di sekitar lokasi pondok telah dicoba pengeboran air tanah tetapi tidak selalu berhasil. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan secara bertahap sesuai teori pengembangan sumur air tanah. Tahapan awal berupa observasi batuan permukaan dan pengukuran geolistrik dengan indikasi adanya potensi keterdapatan air tanah di bawah permukaan dalam jumlah terbatas. Pengeboran dilakukan hingga kedalaman 60 meter dan konstruksi sumur. Setelah itu, dilakukan pengujian pemompaan dengan debit 0,40 liter/detik. Berdasarkan pengeboran dan pengujian tersebut, kualitas air sumur jernih tidak berbau dan tidak berasa. Dengan demikian sumur tersebut dapat digunakan untuk kebutuhan pondok yang memenuhi kebutuhan akan kualitas dan kuantitas air yang menunjukkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil dengan baik dan sesuai target luaran. Kuisisioner *post-test* menunjukkan bahwa walaupun sumur telah diadakan yang memberikan keyakinan akan terpenuhinya kebutuhan air, tetapi ketersediaan dan suplai air belum mengalami perubahan karena belum tersedia pompa *submersible*. Oleh karena itu, pihak pengelola pondok harus mengupayakan pengadaan pompa sumur dari sumber pembiayaan lain.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah menyediakan dana pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui skema *Laboratory Based Education* Fakultas Teknik UNHAS 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.
- Driscoll F.G., (1989)., *Groundwater and Wells*. Johnson Filtration Systems Inc, Minesota.
- Fetter C.W., (1994). *Applied Hydrogeology*, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Gemail K., Samir A., Oelsner C., Mousa D.E., and Ibrahim S., (2004). Study of saltwater intrusion using 1D, 2D and 3D resistivity surveys in the coastal depressions at the eastern part of Matruh area, Egypt, *Near Surface Geophysics*, Vol.2 pp. 101-107.
- 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.
- Mudiana W., Mukna H.S., dan Soetrisno S., (1984). *Peta Hidrogeologi Indonesia, Lembar Ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai, Sulawesi*. Direktorat Geologi Tata Lingkungan Bandung.

- Obikoya, I. B., & Bennell, J. D., (2012). Geophysical investigation of the fresh-saline water interface in the coastal street of Abergwyngregyn. *Journal of Environmental Protection*, Vol. 3. pp. 1039-1046.
- 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. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.3.
- Ramli M, Idris M.S, Wihdah, Almuqarram A, dan Khaerunnisa S.H., (2020). Pemodelan Pengaruh Pemompaan Sumur Produksi pada Akifer dengan Muka Air Tanah Miring, *Wahana Teknik Sipil*, Vol. 25 No. 2, hal. 112 – 125.
- Sherif M., El Mahmoudi A., Garamoon H., Kacimov A., Akram S., Ebraheem A., and Shetty A., (2006). Geoelectrical and hydrogeochemical studies for delineating seawater intrusion in the outlet of Wadi Ham, UAE, *Environmental Geology*. 49: 536–551 DOI 10.1007/s00254-005-0081-4 pp. 536 – 551.
- Shishaye H.A., and Abdi S., (2016). Groundwater Exploration for Water Well Site Locations Using Geophysical Survey Methods, *Hydrology Current Research*, ISSN: 2157-7587, Volume 7. No.1, pp. 1-7.
- Sukamto R, dan Supriatna S., (1982). *Peta Geologi Lembar Ujungpandang, Benteng, dan Sinjai Sulawesi*. Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi. Bandung.
- Todd D.K., and Mays L.W., (2005). *Groundwater Hydrology*. John Wiley and Sons, Inc. USA.

Pengembangan Kewirausahaan Rumahan yang Ramah Lingkungan Untuk Meningkatkan Perekonomian Komunitas Perempuan *Single Parent* di Desa Tetebatu Kecamatan Pallangga Gowa

Kifayah Amar*, Syamsul Bahri, Mulyadi Hambali, Rosmalina Hanafi, Amrin Rapi, Sapta Asmal, Ilham Bakri, Farid Mardin, Muhammad Rusman, Saiful, Irwan Setiawan, Syarifuddin M. Parenreng, Retnari Dian Mudiastuti, Nilda, Nurfaidah Tahir, Nadzirah Ikasari, A. Besse Riyani Indah, Megasari Kurnia
Departemen Teknik Industri, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia
kifayah.amar@unhas.ac.id*

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini berfokus pada pemberdayaan komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan untuk meningkatkan keterampilan pembuatan produk sabun yang ramah lingkungan. Kegiatan PkM ini dilakukan melalui kerjasama antara Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin dengan Kantor Desa Tetebatu, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa. Fokus PkM ini adalah wanita *single parent* dengan harapan mereka mampu mandiri secara ekonomi melalui usaha yang dijalankan nantinya. Sebanyak 10 orang wanita *single parent* mengikuti kegiatan selama dua hari yang meliputi pengenalan produk ramah lingkungan, praktik produksi pembuatan sabun ramah lingkungan dan diskusi terkait peluang wirausaha sabun dan strategi pemasarannya. Pada pelaksanaan kegiatan ini juga dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk peserta sebagai cara mengukur keberhasilan kegiatan. Hasil pengukuran *pos-test* menunjukkan pemahaman peserta terkait definisi ramah lingkungan meningkat sebesar 80% setelah kegiatan pengabdian. Selain itu, 90% peserta juga sudah memahami manfaat produk ramah lingkungan dan sekitar 60% peserta telah memahami prosedur, metode, dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun cair setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian dilangsungkan.

Kata Kunci: Produk Hijau; Ramah Lingkungan; Wanita; Wirausaha; Mandiri Ekonomi.

Abstract

This community service program (PkM) focuses on empowering the single parent woman community in Tetebatu Village, Kec. Pallangga Kab. Gowa through socialization, training, and mentoring activities to improve skills in making environmentally friendly soap products. This PkM activity is carried out in collaboration between the Department of Industrial Engineering, Hasanuddin University and the Tetebatu Village Office, Pallangga District, Gowa Regency. The focus of this PkM is single parent women with the hope that they will be able to be economically independent through the business they run in the future. A total of 10 single parent women participated in the two-day activity which included introduction of environmentally friendly products, environmentally friendly soap-making production practices and discussions related to soap entrepreneurship opportunities and marketing strategies. During the implementation of this activity, pre-test and post-test were also conducted for participants as a way to measure the success of the activity. The results showed that participants' understanding of the definition of environmentally friendly increased by 80%. In addition, 90% of participants also understand the benefits of environmentally friendly products and about 60% of participants have understood the procedures, methods, and hygiene standards in making liquid soap after socialization and training.

Keywords: Green Product; Environmentally Friendly; Woman; Entrepreneur; Economically Independent.

1. Pendahuluan

Kemajuan zaman dan pemanfaatan teknologi yang massif belum cukup untuk mengubah beberapa paradigma sosial yang hidup di tengah masyarakat. Salah satunya *stereotype* tentang pernikahan. Kesan berlomba-lomba untuk membina rumah tangga dengan berbagai alasan dan tanpa persiapan yang matang masih kerap terjadi di beberapa wilayah di Indonesia. Secara global, berdasarkan data yang dikeluarkan UNICEF (2018), Indonesia merupakan negara dengan angka pernikahan usia anak tertinggi ke tujuh dunia yaitu sebesar 457,6 ribu. Salah satu wilayah dengan angka pernikahan anak terbesar yaitu Sulawesi Selatan yakni mencapai 11,25 %, angka ini bahkan di atas angka nasional 10,35 %. Berbagai konsekuensi dapat ditimbulkan oleh praktik pernikahan usia muda ini, mulai dari konsekuensi kesehatan fisik dan mental hingga perceraian (Fadlyana & Larasaty, 2009).

Di Desa Tetebatu Kecamatan Palangga Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan terdapat sebuah komunitas yang beranggotakan perempuan-perempuan *single parent* atau orang tua tunggal. Usia mereka ada pada rentang usia produktif bahkan mayoritas berusia di bawah 30 tahun. Mereka pada umumnya melakukan pernikahan usia dini dan mengalami perceraian. Adapun latar belakang pendidikan komunitas ini mayoritas tidak sampai tamat SMA. Berperan sebagai orang tua tunggal dengan latar belakang pendidikan yang minim membuat anggota komunitas ini mengalami masalah perekonomian. Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah membantu ibu-ibu orang tua tunggal ini untuk meningkatkan keterampilan melalui kegiatan kewirausahaan rumahan.

Program pengabdian ini berfokus pada pemberdayaan komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan yang dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan. Dalam program ini akan dilakukan sosialisasi terkait bagaimana memanfaatkan sumber daya yang mudah didapatkan dan murah untuk diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah melalui proses yang sederhana. Produk yang akan menjadi fokus pelatihan adalah pembuatan sabun ramah lingkungan.

Sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan dalam kegiatan pengabdian ini akan dibantu dan melibatkan sejumlah dosen Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin. Program pembinaan komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa diharapkan menjadi suatu kegiatan pembinaan dan pendampingan yang berkelanjutan yang dilakukan oleh Departemen Teknik Industri Universitas Hasanuddin.

2. Latar Belakang

2.1 Produk Ramah Lingkungan dan Riset Terdahulu

Konsep ramah lingkungan pada dasarnya adalah menerapkan *zero waste* dengan berusaha meminimasi *waste* yang dihasilkan dari bisnis yang dijalankan. Diharapkan suatu industri dapat melakukan usaha-usaha untuk mencegah, mengurangi dan menghilangkan terbentuknya *waste* yang dapat mencemari lingkungan. Hal tersebut dapat berjalan bila dalam aktivitas produksinya mulai dari penggunaan/pemilihan bahan baku, proses produksi hingga pengemasan memperhatikan aspek ramah lingkungan (Suntornpithug & Indiana, 2017).

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan (Hanifah, Hidayati, & Mutiarni, 2019), Sedangkan *Green product* merupakan suatu produk yang ramah

atau tidak berbahaya terhadap lingkungan, baik pada saat proses produksinya atau saat mengkonsumsinya (Lubis & Mulyati, 2019). Lebih dari satu dekade, permintaan terhadap produk ramah lingkungan semakin meningkat. Beberapa penelitian melaporkan beberapa faktor yang mempengaruhi pembelian produk ramah lingkungan misalnya faktor kepedulian terhadap lingkungan, pengetahuan tentang lingkungan, komitmen produsen pada lingkungan (Amar et al., 2020). Kesadaran konsumen terhadap produk ramah lingkungan menjadi tren baru dalam pemasaran (Sabri & Wijekoon, 2020). Meningkatnya tren *green consumer* dan *green policy* memicu industri untuk mempertimbangkan dampak lingkungan pada setiap kegiatan produksinya (Constantatos, et al., 2020). Banyak bermunculan produk baru yang ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis. Hadirnya sabun cuci dengan klaim berbahan alami merupakan respon industri dalam memenuhi keinginan *green consumer*. Perilaku pembelian produk ramah lingkungan yang memiliki sifat khusus seperti *environmentally-friendly detergent* juga semakin diminati masyarakat (Handayani, 2020). Oleh karena itu, pengembangan produk sabun cuci ramah lingkungan memiliki potensi pasar yang besar.

2.2 Faktor-faktor Motivasi Wanita dalam Berwirausaha

Menurut Irawati dan Sudarsono (2018) motivasi berhubungan dengan dorongan atau kekuatan yang berada dalam diri manusia untuk mencapai sesuatu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Atun et al. (2020), beberapa faktor yang memotivasi wanita berwirausaha adalah:

a. Kemandirian

Sebagai seorang wanita, ada kalanya wanita ini dapat berdiri sendiri tanpa bantuan orang lain. Hal ini karena wanita ingin menunjukkan jika tanpa laki-laki dia dapat bertahan hidup dengan keahlian yang dia punya yang direalisasikan menjadi suatu usaha yang dapat menghasilkan untuk pemenuhan kebutuhan hidupnya. Walaupun tidak memungkiri keahlian laki-laki dalam bekerja, tetapi wanita juga ingin menunjukkan bahwa mereka dapat mengerjakan apapun yang dikerjakan pria.

b. Faktor Modal

Dalam pembuatan usaha maka wanita biasanya melihat berapa modal yang mereka punya untuk membuat suatu usaha, biasanya semakin banyak modal yang mereka miliki untuk pembuatan suatu usaha maka semakin terencana dan matanglah pemikiran untuk rencana pembuatan usaha ini.

c. Faktor Emosional

Faktor emosional yang dimiliki wanita, dapat mempengaruhi dirinya untuk melakukan sesuatu yang berguna baginya maupun keluarga. Hal ini karena dalam diri seorang wanita memiliki keinginan untuk dapat berdiri sendiri maupun untuk bisa mempraktekkan teori-teori yang diikutinya melalui pendidikan formal maupun informal yang diinginkannya. Selain itu wanita juga mempunyai keinginan untuk membantu keuangan keluarga yaitu dengan membuka usaha.

d. Faktor Pendidikan

Faktor pendidikan dapat menjadi salah satu faktor yang memotivasi wanita untuk berwirausaha karena banyak wanita-wanita yang tidak dapat pendidikan informal seperti kursus- kursus yang dapat mengasah keterampilan mereka, sehingga ilmu yang mereka dapat di pendidikan informal dapat mereka jadikan modal untuk membuat suatu usaha.

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi untuk melakukan sosialisasi dan pelatihan kepada komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa mengenai kewirausahaan rumahan yang ramah lingkungan mengenai pembuatan produk sabun cuci piring.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa terkait kewirausahaan dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan produk sabun cuci piring sehingga perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa bisa mendirikan UMKM dengan produk tersebut dan menjadikan ibu-ibu perempuan *single parent* menjadi lebih produktif.

3.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian akan melibatkan dosen-dosen, mahasiswa, pemerintah setempat dan khususnya perempuan *single parent* dalam pelatihan yang akan dilakukan. Mitra menyambut dengan baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan dukungan agar kegiatan mampu terlaksana sebagaimana mestinya.

3.3 Materi Kegiatan

Materi yang diberikan dalam kegiatan pengabdian ini adalah materi mengenai pembuatan sabun cuci piring kapasitas 10 liter. Adapun alat, bahan dan cara pembuatan sabun cuci piring adalah sebagai berikut:

a. Alat-alat yang digunakan:

1. *Mixer*/ Pengaduk
2. Ember
3. Gelas Ukur/Takar
4. Saringan
5. Timbangan Digital
6. Alat Ukur pH meter
7. Sarung tangan
8. Kacamata *safety*

b. Bahan-bahan:

1. Sodium Lauril Sulfat 1,5kg
2. Texapon 200 gr
3. Sodium sulfat 250gram
4. NaCl 250gram
5. Sodium Benzoat (Pengawet) 10gram
6. Pewarna Hijau 10ml
7. Parfum/Pewangi 15ml
8. Gliserin 15ml
9. A. Soft (Pengental, penambah busa dan penstabil) 1liter
10. Air bersih 7,5liter

3.2.1 Pelaksanaan Kegiatan

Tahap Pelaksanaan Kegiatan, terdiri dari beberapa kegiatan:

1. Penyampaian undangan untuk meminta kesediaan pihak komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa untuk berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi dan pendampingan yang akan dilaksanakan.
2. Menyiapkan tempat pertemuan yang dilengkapi dengan fasilitas yang cukup untuk menampung peserta yang hadir.
3. Menyiapkan peralatan berupa papan tulis *portable* yang akan digunakan dalam melaksanakan kegiatan.
4. Menyiapkan bahan dan peralatan sederhana sebagai alat peraga untuk sosialisasi rencana produk.
5. Pelaksanaan kegiatan Sosialisasi dan pendampingan, secara rinci dijelaskan sebagai berikut:
 - a. 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 produk yang ramah lingkungan yang bisa diproduksi secara mandiri dengan peralatan yang sederhana dan pembuatan sabun cuci piring oleh ketua tim yaitu **Kifayah Amar**.
 - b. Pelaksanaan kegiatan pendampingan yang diagendakan pada hari kedua rencananya akan dilaksanakan dengan melibatkan seluruh anggota tim secara bergantian. Kegiatan pendampingan yang dilakukan terhadap komunitas perempuan *single parent* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa terkait dengan penerapan meliputi kegiatan: Pelatihan pembuatan produk dan Pendampingan proses produksi. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi pelatihan, dan pendampingan kegiatan kewirausahaan rumahan ini sangat ditentukan oleh kerjasama antara anggota tim pengusul dengan mitra.

3.4 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 pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 10 orang yang berasal dari komunitas perempuan *single parents* di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa. Pada kegiatan ini dilakukan sosialisasi dan pengenalan produk ramah lingkungan, serta pelatihan pembuatan sabun cuci piring cair yang ramah lingkungan. Sebelum sosialisasi dan pelatihan dimulai, dilakukan *pre-test* atau tes pendahuluan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta mengenai produk ramah lingkungan.

Proses pembuatan sabun cuci piring cair yang dilakukan tidak memerlukan keterampilan khusus, tetapi hanya pengetahuan tentang bahan-bahan yang digunakan yang diperlukan. Produk sabun cair yang ramah lingkungan merupakan ide bisnis yang memiliki peluang pasar menjanjikan

seiring maraknya sosialisasi dan kampanye produk ramah lingkungan. Selain potensi pemasaran yang baik, proses pembuatan produk ini juga mudah dan dapat dibuat dengan alat-alat sederhana. Bahan-bahan yang digunakan juga tidak sulit untuk didapatkan, sehingga produk sabun cair ramah lingkungan ini dapat menjangkau industri rumahan.

Adapun cara membuat sabun cuci piring yang ramah lingkungan adalah sebagai berikut:

- a. Texapon + sodim sulfat diaduk rata sampai memutih.
- b. Tambahkan air satu liter sedikit demi sedikit dan terus diaduk. Penambahan air sedikit demi sedikit berguna agar campuran sebelumnya tidak langsung berbusa banyak dan tekstur yang didapatkan akan sesuai yaitu kental.
- c. Masukkan Pewarna dan diaduk terus. Pewarna digunakan untuk memberikan warna pada sabun. Penambahan pewarna bisa disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing.
- d. Tambahkan 1 liter air lagi sedikit demi sedikit sambil terus diaduk
- e. Masukkan Parfum/Pewangi dan gliserin yang telah dicampur sebelumnya. Penambahan parfum berfungsi untuk memberikan aroma pada sabun.
- f. Tambahkan 1 liter air lagi dan terus diaduk
- g. Tambahkan asam sitrid.
- h. Terus diaduk lalu tambahkan air sampai dengan total 7,5 Liter sedikit demi sedikit dan terlihat larutan mengental.
- i. Lalu ditutup dengan waktu pengendapan kurang lebih 24 jam
- j. Siap digunakan/dikemas

Catatan:

Jika menggunakan mesin *mixer* maka lama pengadukan 20 menit setelah semua bahan dicampurkan (dimasukkan). Jika menggunakan pengaduk manual, maka pengadukan dilakukan sampai dengan 30 menit setelah bahan-bahan dimasukkan semua. Larutan sabun cuci piring yang telah dibuat memiliki pH 6 – 8.



Gambar 1. Pembuatan Sabun Cuci Piring

Gambar 1 menunjukkan antusiasme dari peserta yaitu komunitas perempuan *single parents* di Desa Tetebaru Kec. Pallangga dalam memperhatikan penjelasan dan arahan pemateri terkait proses pembuatan sabun cuci piring yang ramah lingkungan.

Proses pengukuran pencapaian kerja dilakukan dengan *pre-test* dan *post-test*. Hasil dari pengukuran ini akan menunjukkan seberapa jauh peningkatan pemahaman peserta sebelum dan setelah dilakukannya kegiatan pengabdian. *Pre-test* dan *post test* menggunakan kuesioner yang bersifat tertutup dengan alternatif pilihan jawaban Ya dan Tidak. Data hasil pengisian kuesioner *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Pre-Test* oleh Peserta Kegiatan Pengabdian

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Mengetahui definisi 'ramah lingkungan'	1	9
2.	Mengetahui produk - produk harian yang termasuk produk ramah lingkungan	0	10
3.	Mengetahui produk sabun ramah lingkungan	2	8
4.	Mengetahui perbedaan sabun biasa dengan sabun ramah lingkungan	1	9
5.	Mengetahui salah satu manfaat sabun ramah lingkungan	1	9
6.	Mengetahui manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan	3	7
7.	Mengetahui bahan baku yang diperlukan dalam pembuatan sabun	0	10
8.	Mengetahui metode digunakan dalam pembuatan sabun	0	10
9.	Mengetahui urutan proses pembuatan sabun	0	10
10.	Mengetahui peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun	1	9

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta mengenai produk ramah lingkungan masih sangat minim. Hal ini dapat dilihat dari jumlah peserta yang mengetahui definisi produk ramah lingkungan sangat sedikit yaitu hanya satu dari sepuluh peserta. Bahkan tidak ada satupun peserta yang dapat mengidentifikasi produk sehari-hari yang ramah lingkungan.

Setelah melakukan kegiatan pengabdian, peneliti kembali membagikan kuesioner responsi kepada 10 peserta sebagai rangkaian *post-test*. Data hasil pengisian kuesioner *post-test* disajikan pada Tabel 2.

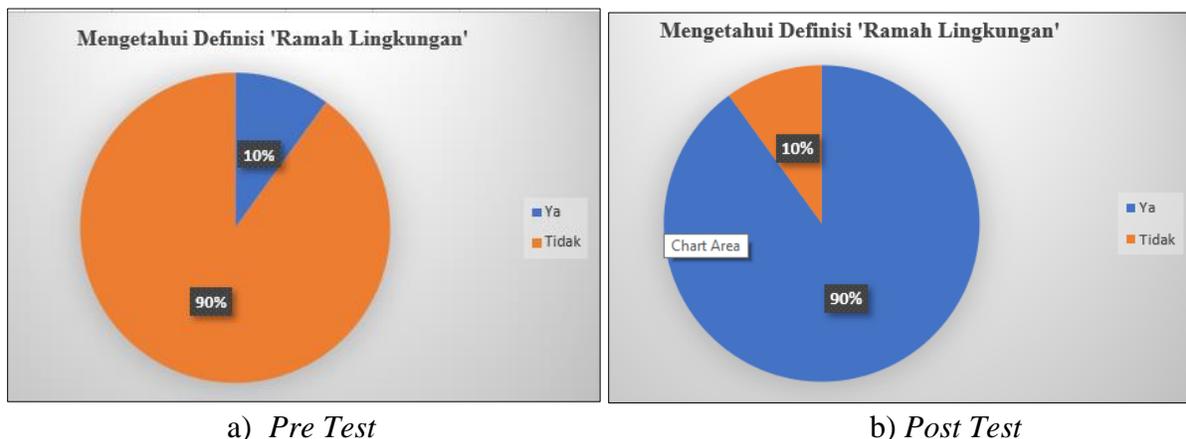
Tabel 2. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Post-Test* oleh Peserta Kegiatan Pengabdian

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Mengetahui definisi 'ramah lingkungan'	9	1
2.	Mengetahui produk - produk harian yang termasuk produk ramah lingkungan	6	4
3.	Mengetahui produk sabun ramah lingkungan	9	1
4.	Mengetahui perbedaan sabun biasa dengan Sabun Ramah Lingkungan	9	1
5.	Mengetahui salah satu manfaat sabun ramah lingkungan	8	2
6.	Mengetahui manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan	9	1
7.	Mengetahui bahan baku yang diperlukan dalam pembuatan	4	6

	sabun		
8.	Mengetahui metode digunakan dalam pembuatan sabun	5	5
9.	Mengetahui urutan proses pembuatan sabun	4	6
10.	Mengetahui peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun	4	6

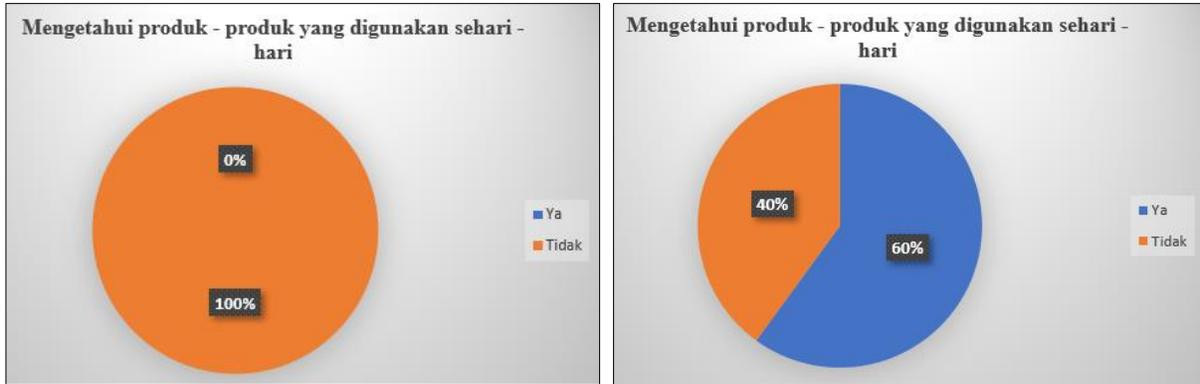
Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 2 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman produk ramah lingkungan yang signifikan oleh peserta setelah dilakukan kegiatan pengabdian. Setelah kegiatan pengabdian dilakukan, mayoritas peserta sudah memahami pengertian, jenis-jenis, dan tujuan produk ramah lingkungan.

Perbandingan hasil pengisian kuesioner *pre-test* dan *post-test* peserta kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa adanya peningkatan pemahaman komunitas perempuan *single parent* di Desa Tete Batu Kec. Pallangga Kab. Gowa mengenai salah satu manfaat sabun ramah lingkungan yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Definisi Ramah Lingkungan

Gambar 2a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan pertama terkait definisi ramah lingkungan. Teridentifikasi hanya 10% peserta yang mengetahui definisi ramah lingkungan sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 2b menunjukkan hal sebaliknya dimana hanya tersisa 10% peserta yang belum memahami definisi ramah lingkungan setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 80% terhadap definisi ramah lingkungan setelah dilakukan kegiatan pengabdian.

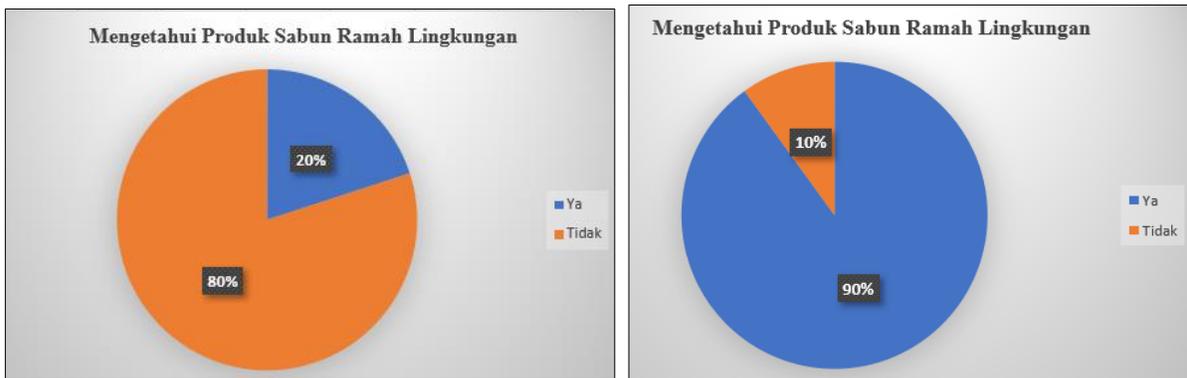


a) *Pre Test*

b) *Post Test*

Gambar 3. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Produk Sehari-Hari yang Ramah Lingkungan

Gambar 3a dan 3b menunjukkan hasil pengukuran tingkat pemahaman peserta dalam mengidentifikasi produk sehari-hari yang termasuk kategori produk ramah lingkungan. Sebelum dilakukan kegiatan pengabdian tidak ada satupun peserta yang mampu mengidentifikasi produk ramah lingkungan, hal ini ditunjukkan dari hasil *pre-test* pada Gambar 3a. Pemahaman peserta dalam mengidentifikasi produk harian yang termasuk kategori ramah lingkungan meningkat sebesar 60% setelah kegiatan pengabdian. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3b.



a) *Pre Test*

b) *Post Test*

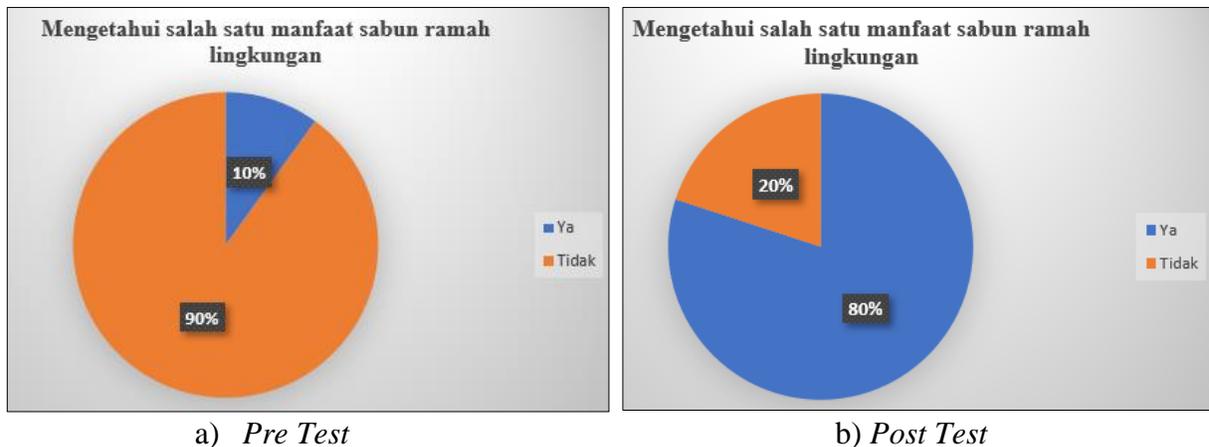
Gambar 4. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Produk Sabun Ramah Lingkungan

Gambar 4a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan terkait pengetahuan peserta mengenai produk sabun ramah lingkungan. Teridentifikasi hanya 20% peserta yang mengetahui produk sabun ramah lingkungan sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 4b menunjukkan hal sebaliknya dimana hanya tersisa 10% peserta yang belum mengetahui produk sabun ramah lingkungan setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 70% terhadap pemahaman peserta terkait produk sabun ramah lingkungan setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



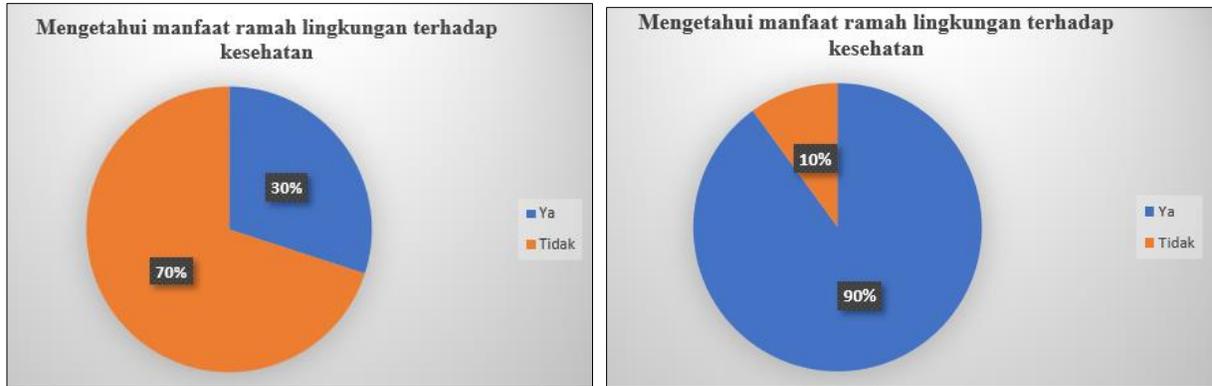
Gambar 5. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Perbedaan Sabun Biasa dengan Sabun Ramah Lingkungan

Gambar 5a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan terkait perbedaan sabun biasa dengan sabun ramah lingkungan. Teridentifikasi hanya 10% peserta yang mengetahui perbedaan sabun biasa dengan sabun ramah lingkungan sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 5b menunjukkan hal sebaliknya dimana hanya tersisa 10% peserta yang belum mengetahui perbedaan sabun biasa dengan sabun ramah lingkungan setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 80% dalam membedakan sabun biasa dengan sabun ramah lingkungan setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



Gambar 6. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Salah Satu Manfaat Sabun Ramah Lingkungan

Gambar 6a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan terkait salah satu manfaat sabun ramah lingkungan. Teridentifikasi hanya 10% peserta yang mengetahui salah satu manfaat sabun ramah lingkungan sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 6b menunjukkan hanya tersisa 20% peserta yang belum memahami manfaat sabun ramah lingkungan setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 70% terkait manfaat sabun ramah lingkungan setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



a) *Pre Test*

b) *Post Test*

Gambar 7. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Manfaat Ramah Lingkungan Terhadap Kesehatan

Gambar 7a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan terkait manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan. Teridentifikasi hanya 30% peserta yang mengetahui manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 7b menunjukkan hanya tersisa 10% peserta yang belum memahami manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 60% terkait manfaat ramah lingkungan terhadap kesehatan setelah dilakukan kegiatan pengabdian.

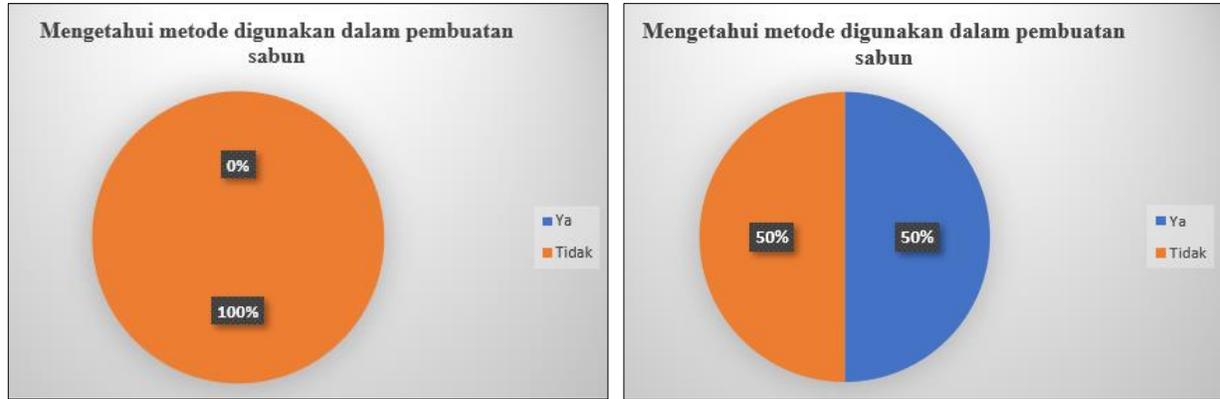


a) *Pre Test*

b) *Post Test*

Gambar 8. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Bahan Baku yang Digunakan dalam Pembuatan Sabun

Gambar 8a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan terkait bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sabun. Tidak ada satupun peserta yang yang mengetahui bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sabun sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 8b menunjukkan hanya tersisa 40% peserta yang belum memahami bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sabun setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 40% terkait bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sabun setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



a) *Pre Test*

b) *Post Test*

Gambar 9. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Metode yang Digunakan dalam Pembuatan Sabun

Gambar 9a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan metode yang digunakan dalam pembuatan sabun. Teridentifikasi bahwa tidak ada peserta yang mengetahui metode yang digunakan dalam pembuatan sabun sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 9b menunjukkan hanya tersisa 50% peserta yang belum memahami metode yang digunakan dalam pembuatan sabun setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 50% terkait metode yang digunakan dalam pembuatan sabun setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



a) *Pre Test*

b) *Post Test*

Gambar 10. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Urutan Proses Pembuatan Sabun

Gambar 10a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan urutan proses pembuatan sabun. Teridentifikasi bahwa tidak ada peserta yang mengetahui urutan proses pembuatan sabun sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 10b menunjukkan 60% peserta belum memahami urutan proses pembuatan sabun setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 40% terkait urutan proses pembuatan sabun setelah dilakukan kegiatan pengabdian.



Gambar 11. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Peralatan yang Digunakan dan Standar Kebersihan dalam Pembuatan Sabun

Gambar 11a merupakan hasil pengisian kuesioner *pre-test* untuk pertanyaan peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun. Teridentifikasi hanya 40% peserta yang mengetahui peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun sebelum kegiatan berlangsung. Sementara itu, hasil *post-test* pada Gambar 11b menunjukkan hanya tersisa 10% peserta yang belum memahami peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun setelah kegiatan pengabdian dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 50% terkait peralatan yang digunakan dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun setelah dilakukan kegiatan pengabdian.

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam hal pemahaman peserta terhadap produk ramah lingkungan dan kemampuan peserta dalam pembuatan sabun cuci piring yang ramah lingkungan setelah dilakukan sosialisasi dan pelatihan.

5. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat yang diselenggarakan di Desa Tetebatu Kec. Pallangga Kab. Gowa meningkatkan pemahaman ibu-ibu dari komunitas perempuan *single parents* terkait produk ramah lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran *pos-test*, dimana pemahaman peserta terkait definisi ramah lingkungan meningkat sebesar 80% setelah kegiatan pengabdian. Selain itu, 90% peserta juga sudah memahami manfaat produk ramah lingkungan dan sekitar 60% peserta telah memahami prosedur, metode, dan standar kebersihan dalam pembuatan sabun cair setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian dilangsungkan. Kegiatan ini juga memberikan bekal keterampilan pada komunitas perempuan *single parents* dalam hal proses pembuatan produk sabun cair yang ramah lingkungan. Program kegiatan pengabdian ini merupakan program pembinaan yang berkelanjutan. Kegiatan pengabdian selanjutnya diharapkan mampu meningkatkan strategi pengembangan usaha atau bisnis produk sabun cair yang ramah lingkungan agar memiliki manfaat yang dapat menunjang perekonomian komunitas perempuan *single parent* dan menjadi sumber mata pencaharian komunitas tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Kepada Masyarakat, Seluruh Dosen-dosen Teknik Industri, Mahasiswa, Mitra dan semua pihak yang terlibat.

Daftar Pustaka

- Amar, K., Kusuma, T.Y.T., & Islamadina, A.N., (2020). Determining Factors of The Green Products' Buying Intention: A Case of Indonesia, IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science* 575 (2020) 012067.
- Atun, U., Fitalisma, G., Aisyah, N., & Harini, D., (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Motivasi Wanita Dalam Berwirausaha Di Desa Wanatang Kecamatan Songgom. *Journal Economics and Management (JECMA)*,1(1), 46-52.
- Constantatos, C., Pargianas, C. & Sartzetakis, E., (2020). Green consumers and environmental policy. *Journal of Public Economic Theory*.
- Fadlyana, E. and Larasaty, S., (2009). Pernikahan Usia Dini dan Permasalahannya. *Sari Pediatri*, 11(2), 136–140.
- Handayani, L., (2020). Pengaruh Kandungan Sabun cuci pada Limbah Rumah Tangga Terhadap Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobracium rosenbergii*). *Sebatik*, 24(1), 75-80.
- Hanifah, H. N., Hidayati, N., & Mutiarni, R., (2019). Pengaruh Produk Ramah Lingkungan/Green Product Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Tupperware. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis Dewantara*, 2(1), 37-44.
- Irawati, S.A. dan Sudarsono, B., (2018). Analisa Faktor-faktor yang Memotivasi Perempuan Berwirausaha Melalui Bisnis Online. *Jurnal Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 6(2), 1-14.
- Lubis, J. & Mulyati, M., (2019). Pemanfaatan Minyak Jelantah Jadi Sabun Padat. *Jurnal Metris*, 20(2), 116-120.
- Sabri, M. & Wijekoon, R., (2020). *Green Consumer and Marketing*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Suntornpithug, N., dan Indiana, S.K., (2017) Green Marketing: Millennials' Perceptions of Environmentally Friendly Consumer Packaged Goods Products. *Proceedings of ISERD International Conference*, Taipei, Taiwan, 26th-27th June.
- UNICEF, (2018). Perkawinan Anak di Indonesia.

Pelatihan Digitalisasi Data Desa bagi Perangkat Desa Condongsari untuk Mengoptimalkan Layanan Administrasi Desa

Nuning Rohmantika*, Endang Yulyanti, Hana Wahyuni, Umi Pratiwi
Universitas Muhammadiyah Purworejo
rohmantikanuning@gmail.com*

Abstrak

Teknologi informasi telah berkembang sangat pesat sehingga menuntut manusia untuk mengikuti arus informasi yang sangat cepat. Perkembangan teknologi telah mempengaruhi kehidupan penduduk, oleh karena itu dalam menjalankan tugasnya pemerintah desa harus mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Desa Condongsari, Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo masih menggunakan metode manual/konvensional dalam melayani administrasi penduduk sehingga pelayanan belum optimal. Salah satu cara untuk mengoptimalkan pelayanan administrasi penduduk di era pesatnya perkembangan teknologi informasi adalah digitalisasi data desa. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melakukan pelatihan kepada perangkat Desa Condongsari tentang pentingnya teknologi informasi melalui digitalisasi data desa untuk mengoptimalkan pelayanan administrasi penduduk desa. Metode yang digunakan yaitu tahap persiapan, pelatihan, dan tahap penerapan. Subjek dalam kegiatan ini ialah seluruh perangkat Desa Condongsari. Berdasarkan tanggapan perangkat desa menyatakan bahwa 55% sangat membutuhkan digitalisasi data desa, 36% membutuhkan digitalisasi data desa, dan 9% cukup membutuhkan digitalisasi data desa. Setelah dilakukan pelatihan digitalisasi data desa diperoleh hasil bahwa sebesar 64% perangkat desa menyatakan digitalisasi data desa sangat membantu dan 36% menyatakan bahwa digitalisasi data desa membantu perangkat desa dalam menjalankan tugasnya untuk melayani administrasi penduduk. Hal tersebut juga dirasakan oleh penduduk bahwa melalui digitalisasi ini layanan administrasi yang dilakukan oleh pemerintah desa lebih cepat, tanggap, dan informasi-informasi yang diberikan sangat akurat.

Kata Kunci: Teknologi Informasi; Pelatihan; Digitalisasi Data Desa; Pelayanan Administrasi; Desa Digital.

Abstract

Information technology has developed very rapidly so that it requires humans to follow the flow of the rapid information. Technological developments have affected the life of residents, therefore in carrying out their duties the village government must follow the development of existing technology. Condongsari Village, Banyuurip District, Purworejo Regency still uses manual/conventional methods in serving the administration of the society so that the service is not optimal. One way to optimize society administration services in the era of rapid development of information technology is the digitization of village data. Society service activity aims to conduct training to Condongsari Village officials about the importance of information technology through digitizing village data to optimize village administration services. The method used is the preparation, training, and implementation stages. The subjects in this activity are all Condongsari Village apparatus. Based on the responses of village officials, they stated that 55% really needed the digitization of village data, 36% needed village data digitization, and 9% needed enough village data digitization. After the village data digitization training was carried out, the results showed that 64% of village officials stated that digitizing village data was very helpful and 36% stated that digitizing village data helped village officials in carrying out their duties to serve population administration. It is also felt by residents that through this digitization the administrative services carried out by the village government are faster, more responsive, and the information provided is very accurate.

Keywords: Information Technology; Training; Village Data Digitization; Administrative Services; Digital Village.

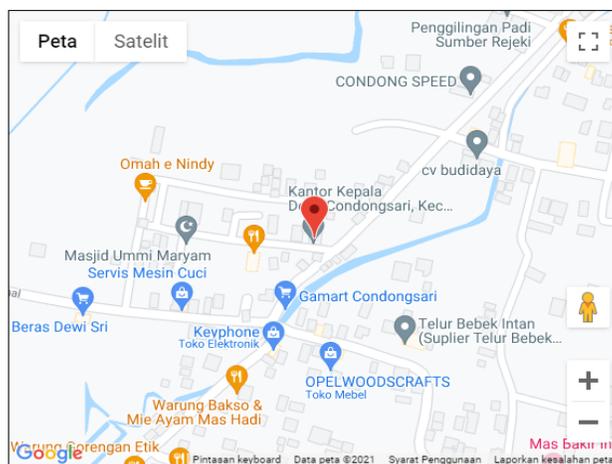
1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi di era saat ini sudah berkembang dengan sangat cepat. Kemajuan teknologi yang pesat ini menuntut manusia mengikuti arus informasi yang sangat cepat dalam berbagai bidang kehidupan. Salah satu manfaat dari perkembangan teknologi yaitu kegunaan komputer sebagai tempat penyimpanan data dan menjalankan program, sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia. Namun, disamping pesatnya perkembangan teknologi masih terdapat beberapa masyarakat yang belum menguasai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Melalui adanya perkembangan teknologi yang cepat serta manfaatnya bagi kehidupan masyarakat maka perlu adanya penguasaan terhadap teknologi seiring berjalannya waktu. Pemerintahan desa merupakan salah satu organisasi yang dapat memanfaatkan perkembangan teknologi untuk kesejahteraan penduduk desa (Rianto dkk., 2019). Fardani dkk., (2022) mengemukakan bahwa dengan memanfaatkan teknologi informasi yang dilakukan oleh pemerintah desa dapat meningkatkan partisipasi penduduk dan keterbukaan desa.

Pelayanan administrasi kependudukan adalah tugas penting pemerintah desa. Di era teknologi yang modern ini pemerintah desa dituntut melakukan pelayanan yang tanggap dan memberikan informasi-informasi tepat serta akurat (Akbar & Umami, 2022). Menurut Hutagalung dkk., (2017) menjelaskan bahwa dalam pandangan administrasi publik, permasalahan yang terjadi di desa menyebabkan pembangunan desa terkendala yang mana hal tersebut relevan dengan tanggungjawab pemerintah desa dalam melakukan tugasnya terhadap aspek kehidupan penduduk. Padahal penyelenggaraan pelayanan masyarakat adalah salah satu usaha negara dalam melengkapi kebutuhan dari hak penduduk terhadap barang, jasa, dan pelayanan administrasi yang diselenggarakan oleh pemerintah (Nahiruddin & Firman, 2021).

Dalam meningkatkan pembangunan desa maka diperlukan adanya sistem informasi digital yang baik dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Program yang berpengaruh dalam pembangunan desa untuk mendukung tata kelola pemerintahan desa salah satunya digitalisasi data desa (Maulana & Priatna, 2021). Digitalisasi data desa memiliki hubungan erat dengan proses penyimpanan dan transfer informasi desa menggunakan komputer sehingga memudahkan penduduk dalam memperoleh informasi tentang desa. Melalui sistem digitalisasi data desa akan mempermudah komunikasi antara pemerintah dan penduduk desa. Berdasarkan hasil penelitian Nahiruddin & Firman (2021) menyatakan bahwa sistem pelayanan pemerintah masih belum efektif dan efisien dikarenakan kemampuan perangkat desa yang belum memadai.

Desa Condongsari merupakan sebuah desa yang berada di Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Adapun denah Desa Condongsari ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pengabdian diperoleh informasi bahwa dalam melakukan layanan administrasi untuk penduduk, perangkat desa masih melayani dengan cara manual/konvensional. Oleh sebab itu dalam mengurus keperluan administrasi dapat memerlukan waktu yang lama. Salah satu layanan administrasi yang sering dibutuhkan oleh penduduk ialah kepentingan surat-menyurat. Pelayanan surat-menyurat yang dilakukan secara manual dapat menimbulkan antrian, selain itu tidak menutup kemungkinan adanya kesalahan dalam memasukan data penduduk (Akbar & Umami, 2022).



Gambar 1. Denah Desa Condongsari

Permasalahan lainnya adalah kesulitan dalam melengkapi data kependudukan yang masih dilakukan secara manual menyebabkan kurangnya akurasi dan kelengkapan data penduduk. Di sisi lain penyimpanan arsip-arsip data desa masih menggunakan lemari sebagai media penyimpanan sehingga menyebabkan kesulitan untuk mencari berkas desa dengan cepat. Hal tersebut mengakibatkan arsip data desa belum tertata dengan baik sehingga penduduk mengalami kesulitan dalam mengakses informasi mengenai desa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh pemerintah desa untuk meningkatkan kualitas pelayanan administrasi penduduk Desa Condongsari yaitu dengan mengoptimalkan perkembangan teknologi informasi (Rianto dkk., 2019).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka kegiatan pengabdian dalam bentuk pelatihan digitalisasi data desa bagi perangkat Desa Condongsari untuk mengoptimalkan layanan administrasi penduduk dilakukan. Adapun solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan di atas antara lain yaitu melakukan pelatihan digitalisasi data desa bagi pemerintah Desa Condongsari mengenai pentingnya teknologi informasi untuk pelayanan administrasi penduduk sehingga diharapkan dapat meningkatkan pelayanan administrasi kepada penduduk desa setempat. Selain itu melalui program ini sebagai upaya meningkatkan pemerintah desa dalam melakukan pelayanan administrasi dan memudahkan penduduk dalam mengakses informasi desa maka dibentuk suatu sistem informasi digital desa berbasis komputer agar arsip-arsip desa data tertata secara sistematis.

2. Latar Belakang

2.1 Digitalisasi Data Desa

Digitalisasi merupakan pemanfaatan teknologi dan data digital dalam rangka membuat atau memperbaiki proses bisnis, digitalisasi digunakan untuk meningkatkan bisnis, hasil, dan terciptanya budaya digital (Ani, 2021). Digitalisasi dapat mengubah data-data menjadi bentuk file yang bisa disimpan melalui penyimpanan digital dan dapat ditransfer atau disebarluaskan sehingga dapat diakses oleh banyak orang melalui jaringan telekomunikasi. Digitalisasi merupakan solusi dalam upaya mengubah sistem pelayanan manual/konvensional menjadi lebih cepat dan tepat (Buchari, 2016).

persiapan sudah dilakukan, tahap selanjutnya ialah pelatihan digitalisasi data desa bagi perangkat desa. Pada tahap ini diikuti oleh seluruh perangkat Desa Condongsari. Selanjutnya ialah tahap uji coba. Setelah melakukan pelatihan maka perangkat desa melakukan uji coba untuk melakukan input data kependudukan, surat-menyurat, dan data desa lainnya. Kemudian pada tahap penerapan yaitu tahap terakhir, digitalisasi data desa sudah dapat diterapkan dan diakses oleh penduduk dan sudah dapat dijalankan oleh perangkat desa untuk melayani administrasi penduduk.

3.1 Target Capaian

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pemerintah Desa Condongsari tentang pentingnya perkembangan teknologi informasi dan manfaatnya untuk kemajuan desa. Pesatnya teknologi informasi saat ini menuntut segala sesuatu dilakukan dengan cepat dan tepat. Melalui digitalisasi data desa ini diharapkan perangkat Desa Condongsari mampu mengoptimalkan pelayanan administrasi kepada penduduk. Hal tersebut dapat meningkatkan kualitas desa untuk membangun Desa Condongsari menjadi *smart village digital* di zaman pesatnya teknologi saat ini. Keuntungan penduduk lainnya ialah hanya perlu memproses keperluan surat atau kependudukan lainnya dengan memanfaatkan teknologi salah satunya *smartphone*. Hal ini tentu sangat menguntungkan karena dapat diakses dimana saja. Bagi perangkat desa manfaat yang didapat yaitu data desa menjadi tertata secara sistematis sehingga memudahkan dalam pencarian.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pelatihan digitalisasi data desa ini melibatkan seluruh perangkat desa yang dilaksanakan di Balai Pertemuan Desa Condongsari. Dalam hal ini seluruh perangkat desa menyambut dengan baik pelatihan yang akan dilaksanakan. Kegiatan ini dilaksanakan dalam beberapa pertemuan. Hal ini bermaksud agar perangkat desa menjadi lebih paham mengenai sistem digitalisasi data desa.

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, pengabdian terlebih dahulu melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan menggunakan *interview* kepada perangkat desa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan perangkat desa sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan digitalisasi data desa. Selain itu setelah kegiatan pelatihan selesai dilaksanakan pengabdian kembali melakukan *interview* kepada perangkat desa serta penduduk.

4. Hasil dan Diskusi

a. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan awal ini beberapa kegiatan yang dilakukan tim pengabdian antara lain:

- 1) Observasi dan wawancara mengenai pelayanan administrasi yang dilakukan di Desa Condongsari yang mana dari sini diperoleh informasi bahwa pelayanan administrasi masih dilakukan secara manual/konvensional. Oleh karena itu terdapat beberapa pelayanan administrasi yang memerlukan waktu cukup lama dalam pemrosesannya. Permasalahan lain yang ditemui yaitu pengisian data kependudukan yang masih kurang tepat.
- 2) Mempersiapkan dokumen pendukung dan data desa sebagai keperluan untuk kelengkapan data sistem digitalisasi data desa.

b. Pelatihan digitalisasi data desa

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu pengabdian melakukan pelatihan digitalisasi data desa bagi perangkat Desa Condongsari. Pelatihan ini diikuti oleh seluruh perangkat desa yaitu sebanyak 11 orang yang bertujuan untuk memberikan pelatihan dalam memanfaatkan teknologi informasi berupa sistem digitalisasi data desa sebagai upaya memberikan pelayanan yang optimal kepada penduduk desa. Dokumentasi pelatihan digitalisasi data desa bagi perangkat Desa Condongsari terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Pelatihan Digitalisasi Data Desa bagi Perangkat Desa Condongsari

c. Tahap uji coba

Pada tahap ini perangkat Desa Condongsari melakukan input data menggunakan sistem digitalisasi data desa yang telah ada. Berikut merupakan tampilan digitalisasi data Desa Condongsari.



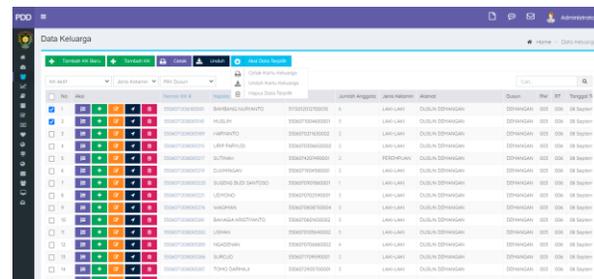
Gambar 4. *Dashboard* Portal Desa

Gambar 4 merupakan tampilan awal portal desa. Langkah ini merupakan langkah awal untuk masuk dalam web yang selanjutnya dapat digunakan untuk keperluan-keperluan desa, salah satunya layanan administrasi penduduk. Selain itu melalui digitalisasi ini data desa dapat diarsipkan secara terstruktur dan sistematis sehingga memudahkan dalam pencarian dan melakukan akses.



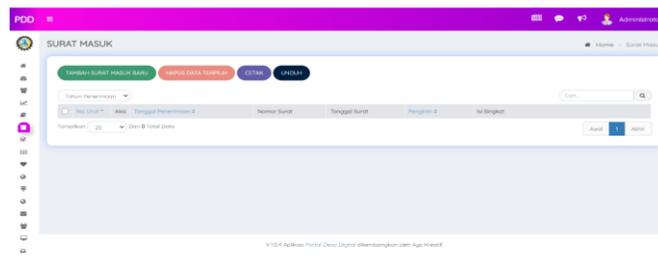
Gambar 5. Informasi Desa

Tampilan informasi desa dapat dilihat pada Gambar 5. Melalui tampilan ini perangkat desa dapat menyesuaikan informasi desa berdasarkan situasi dan kondisi desa. Informasi desa ini dapat dilihat oleh penduduk sehingga penduduk akan mengetahui keadaan desa apabila mengaksesnya. Selain itu *dashboard* ini dapat diisi dengan berita-berita terbaru tentang desa sehingga penduduk tidak akan tertinggal berita dan tetap mengikuti perkembangan zaman.



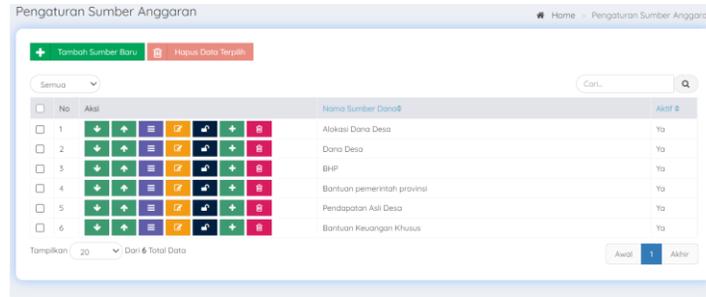
Gambar 6. Kependudukan

Data kependudukan dapat dilihat pada Gambar 6. Data penduduk disesuaikan dengan kondisi setiap penduduk yang ada di Desa Condongsari. Apabila terdapat kesalahan data, perangkat desa dapat langsung memperbaikinya. Melalui data kependudukan ini pula akan memudahkan perangkat desa dan penduduk untuk mengurus keperluan administrasi. Hal itu karena data penduduk akan terisi otomatis sehingga tidak perlu mengisi data ulang. Hal tersebut tentu sangat memudahkan perangkat desa serta pemrosesan yang cepat.



Gambar 7. Surat-menyurat

Arsip surat masuk dan keluar desa tentu dapat ditulis dan diarsipkan ke dalam komputer seperti yang disajikan pada Gambar 7. Melalui pengarsipan ini surat masuk dan keluar akan tertata dengan rapi, sehingga memudahkan dalam pencarian.



Gambar 8. Keuangan Desa

Data keuangan desa dapat diatur melalui tampilan pada Gambar 8. Setiap dana pembangunan dan kegiatan desa dapat dituliskan dengan rinci dalam halaman tersebut. Selain itu, tampilan data keuangan desa juga ditampilkan di *dashboard* sehingga penduduk dapat melihat berapa banyak dan untuk apa saja anggaran digunakan. Hal ini tentu membuat penduduk dan pemerintah desa menjadi terbuka satu sama lain sehingga komunikasi akan tetap terjaga dengan baik.

d. Tahap penerapan

Pada tahap ini perangkat desa dapat melakukan pelayanan administrasi penduduk melalui sistem digital salah satunya ialah surat-menyurat.



Gambar 9. Tampilan Surat

Bagi penduduk yang ingin mengurus keperluan surat-menyurat dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi. Tampilan surat yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 9. Data yang terdapat pada surat merupakan data kependudukan yang terdapat pada data kependudukan sehingga data akan otomatis terisi. Dalam mengajukan layanan administrasi ini penduduk dapat mengisi melalui web yang tersedia atau datang ke desa secara langsung. Tentu dalam prosesnya akan lebih cepat dan cermat dalam pengisian data dibandingkan dengan layanan manual/konvensional.

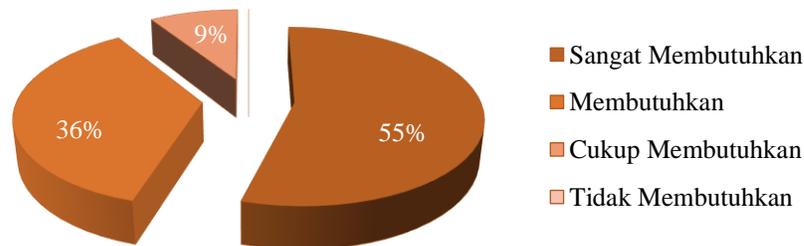
Desa Sampet Tepat, Kecamatan Sampet Kabupaten
DAFTAR CALON PEMILIH UNTUK TANGGAL PEMILIHAN 29-01-2021

NO	NIK	NAMA	NIK	ALAMAT	KEBUN	SVY	RT	RT/RW	TEMPAT LAIN	TANGGAL LAIN	PEKERJAAN	ALAMAT	PEKERJAAN/USAHA	PEKERJAAN	KAWIN	ANAK	PEKERJAAN	PEKERJAAN
1	5201405042094	AGUS	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	28 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
2	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
3	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
4	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
5	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
6	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
7	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
8	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
9	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
10	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
11	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
12	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
13	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
14	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
15	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
16	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
17	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
18	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
19	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS
20	5201405042094	AFRIANDI	5201405042094	DESA SUNGAI BENGKANG GADANG	PERAGAWIS	-	004	LARIS LAGI	PERAGAWIS	27 Desember 2019	30	OLAH RANGGA	PERAGAWIS	PERAGAWIS	KAWIN	3	PERAGAWIS	PERAGAWIS

Gambar 10. Daftar Calon Pemilih

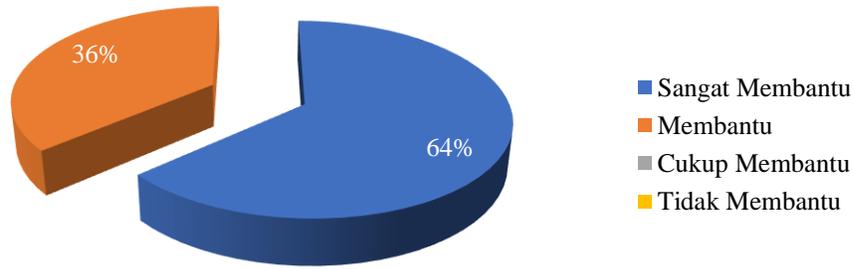
Data lain yang dapat membantu perangkat desa dalam menjalankan tugasnya ialah membuat daftar calon pemilih untuk pemilu dapat dilihat pada Gambar 10. Melalui digitalisasi data desa data daftar calon pemilih ini akan secara otomatis terisi melalui data yang diisikan pada data kependudukan sehingga perangkat desa tidak menyusun daftar secara manual. Hal tersebut tentu sangat memudahkan perangkat desa serta tidak membutuhkan waktu yang lama. Surat dan daftar calon pemilih merupakan contoh digitalisasi data desa, di sisi lain masih banyak lagi arsip yang dapat dirasakan manfaatnya oleh perangkat desa melalui digitalisasi data desa ini.

Tim pengabdian melakukan *interview* terlebih dahulu kepada 11 perangkat desa yang bertugas untuk mengetahui tingkat kebutuhan digitalisasi data desa untuk keperluan administrasi di Desa Condongsari. Hasil tersebut terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Persentase Tingkat Kebutuhan Perangkat Desa Terhadap Digitalisasi Data Desa

Berdasarkan diagram pada Gambar 11 didapatkan informasi bahwa dari 11 perangkat desa 55% diantaranya menyatakan sangat membutuhkan digitalisasi data desa, sebanyak 36% menyatakan membutuhkan digitalisasi data desa, dan 9% menyatakan cukup membutuhkan digitalisasi data desa. Hasil tersebut menjelaskan bahwa sebagian besar perangkat desa sangat membutuhkan adanya digitalisasi data desa untuk memudahkan pelayanan administrasi desa. Oleh karena itu kegiatan pelatihan digitalisasi data desa bagi perangkat Desa Condongsari dilakukan. Setelah dilakukan pelatihan, selanjutnya tim pengabdian melakukan *interview* kembali untuk menanyakan apakah dengan adanya digitalisasi data desa dapat membantu perangkat desa dalam melayani kebutuhan administrasi penduduk. Adapun tingkat kepuasan perangkat desa tentang digitalisasi data desa disajikan pada Gambar 12.

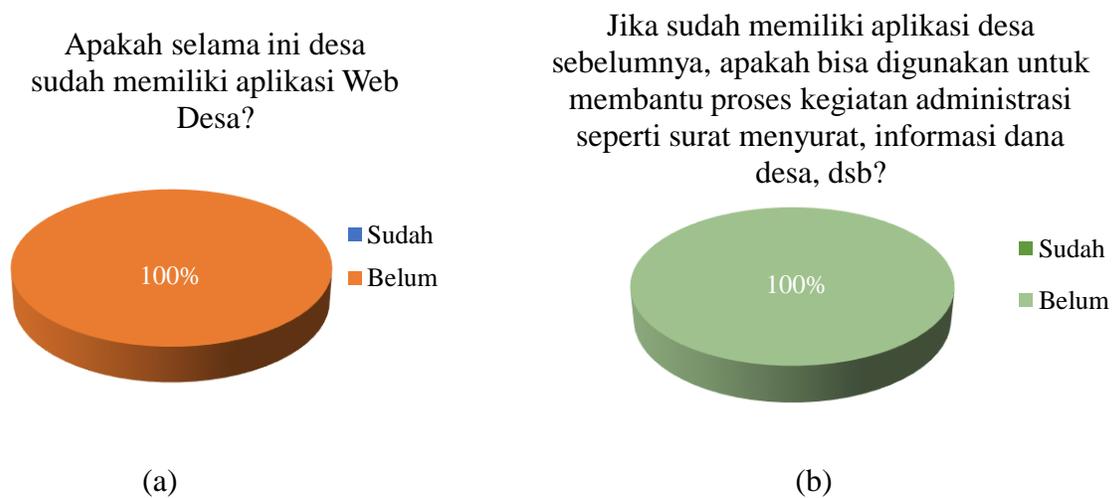


Gambar 12. Tingkat Kepuasan Perangkat Desa Terhadap Digitalisasi Data Desa

Berdasarkan Gambar 12 diperoleh informasi bahwa dari 11 perangkat desa yang mengikuti pelatihan 64% diantaranya menyatakan dengan adanya digitalisasi data desa sangat membantu dan sebanyak 36% menyatakan merasa terbantu dengan adanya digitalisasi data desa mampu memudahkan perangkat desa dalam melakukan pelayanan administrasi penduduk. Selain itu berkas-berkas desa dapat diarsipkan agar tertata secara sistematis menggunakan sistem digitalisasi data desa sehingga memudahkan dalam mengaksesnya.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa digitalisasi data desa ini sangat membantu perangkat desa dalam melayani keperluan administrasi penduduk. Dari tanggapan perangkat desa menyatakan bahwa sangat puas dengan adanya digitalisasi data desa dan dapat merasakan manfaat dari perkembangan teknologi informasi sekarang ini. Melalui digitalisasi data desa ini diharapkan Desa Condongsari menjadi *smart village digital* yang maju dan mampu menyejahterakan penduduknya.

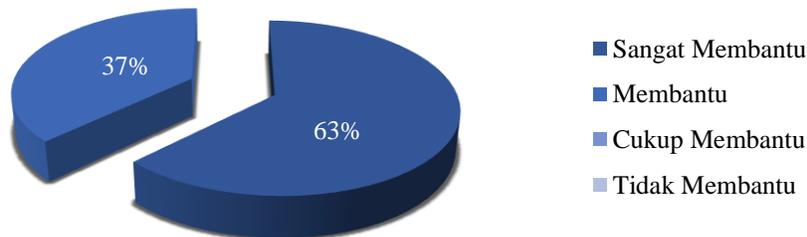
Selain itu, untuk mengetahui tanggapan penduduk tentang digitalisasi data desa maka dilakukan melalui kuisisioner. Kuisisioner diberikan kepada 51 penduduk yang telah melakukan pelayanan administrasi digital. Jawaban penduduk tentang pelayanan administrasi yang dilakukan oleh pemerintah desa sebelum adanya digitalisasi data desa disajikan pada gambar berikut.



Gambar 13. (a) dan (b) Persentase Jawaban Penduduk

Gambar 13 menunjukkan hasil bahwa dari 51 penduduk menyatakan belum pernah ada aplikasi web desa yang digunakan di Desa Condongsari selama ini sehingga belum bisa memudahkan keperluan administrasi penduduk secara cepat dan tepat. Dari 51 penduduk yang telah melakukan pelayanan administrasi digital 63% diantaranya menyatakan bahwa adanya digitalisasi data desa ini sangat membantu penduduk untuk mengurus keperluan administrasi sedangkan 37% lainnya menyatakan terbantu. Hal tersebut karena dengan adanya pelayanan yang dilakukan secara digital tidak membutuhkan proses yang lama sehingga tidak menyita banyak waktu. Selain itu data yang digunakan dan dipakai sangat akurat. Hal tersebut tentu sangat berbeda dengan pelayanan administrasi yang dilakukan secara manual/konvensional. Rekapitulasi tanggapan penduduk yang telah melakukan pelayanan administrasi digital disajikan pada Gambar 14.

Setelah mengikuti pelatihan ini, apakah bapak/ibu sudah merasa terbantuan dalam pembuatan surat?



Gambar 14. Rekapitulasi Kepuasan Penduduk

Berdasarkan tanggapan yang dikemukakan oleh penduduk dengan adanya digitalisasi data desa ini keperluan administrasi cepat diproses serta sangat membantu penduduk untuk mengetahui program pembangunan apa saja yang sedang dilakukan di desa karena penduduk dapat melihat dan mengakses melalui web yang tersedia. Penduduk merasa puas dengan pelayanan yang dilakukan oleh pemerintah desa karena mampu memberikan pelayanan yang tanggap dan memberikan informasi-informasi tepat serta akurat. Hal tersebut terlihat melalui persentase jawaban penduduk pada Gambar 14 bahwa sebagian besar penduduk menyatakan dengan adanya digitalisasi data desa sangat membantu pelayanan administrasi. Salah satu jawaban penduduk dapat dilihat pada Gambar 15.

Apakah selama ini Desa sudah memiliki aplikasi Web Desa?
BELUM

Jika sudah memiliki aplikasi desa sebelumnya, apakah bisa digunakan untuk membantu proses kegiatan administrasi seperti surat menyurat, informasi Dana Desa, dsb.?
BELUM

Setelah mengikuti pelatihan ini, apakah Bapak/ Ibu sudah merasa terbantuan untuk pembuatan surat?
sangat terbantu

Gambar 15. Tanggapan Penduduk

5. Kesimpulan

Pelatihan digitalisasi data desa di Desa Condongsari, Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo diikuti oleh seluruh perangkat desa. Dalam melakukan pelatihan ini perangkat desa sangat antusias dan memberikan sambutan yang sangat baik. Hasil kegiatan pelatihan digitalisasi data desa ini sangat membantu perangkat desa dalam meningkatkan kesadaran untuk memanfaatkan kemajuan teknologi informasi yaitu dengan melakukan digitalisasi data desa. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan tanggapan perangkat desa bahwa 55% sangat membutuhkan digitalisasi data desa, 36% membutuhkan digitalisasi data desa, dan 9% cukup membutuhkan digitalisasi data desa. Setelah dilakukan pelatihan digitalisasi data desa diperoleh hasil bahwa sebesar 64% perangkat desa menyatakan digitalisasi data desa sangat membantu dan 36% menyatakan bahwa digitalisasi data desa membantu perangkat desa dalam menjalankan tugasnya untuk melayani administrasi penduduk. Hasil lain diperoleh dari tanggapan penduduk yang dinyatakan melalui persentase sebesar 100% penduduk mengemukakan bahwa belum ada pelayanan administrasi secara digital. Berdasarkan rekapitulasi tanggapan penduduk sebesar 63% diantaranya menyatakan bahwa digitalisasi data desa sangat membantu dan 37% lainnya menyatakan digitalisasi data desa dapat membantu penduduk dalam mengurus keperluan administrasi desa. Sehingga hasil kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa melalui digitalisasi data desa pelayanan administrasi penduduk menjadi lebih optimal. Hal tersebut berdasarkan tanggapan penduduk yang sudah mengurus keperluan administrasi menyatakan bahwa digitalisasi data desa ini sangat membantu karena prosesnya yang cepat, data yang tepat, dan informasi-informasi yang akurat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kemdikbud Ristek dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo serta Pemerintah Desa Condongsari, Kecamatan Banyuurip Purworejo yang telah membantu pengabdian serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Akbar, M. A. F., & Umami, I., (2022). *Sistem Aplikasi Layanan Administrasi Desa Berbasis Android*. 2(2), 13.
- Ani Yunaningsih, "Upaya Meningkatkan Kualitas Layanan Publik Melalui Digitalisasi," *J. Altasia*, vol. 3, no. 1, 2021.
- Buchari, R.A., (2016). Implementasi EService pada Organisasi Publik di Bidang Pelayanan Publik di Kelurahan Cibakong Kecamatan Batunagall kota Bandung. *Sosialhumaniora* , 18 (3), 1-9.
- Djafri, N., & Badu, S. Q., (2020). Manajemen Administrasi Desa Dalam Peningkatan Pelayanan Aparatur Desa Di Kabupaten Gorontalo Utara. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 4(3), 255. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.37905/aksara.4.3.255-264.2018>.
- Fardani, I., Rochman, G. P., Akliyah, L. S., & Burhanuddin, H., (2022). Digitalisasi Desa di Desa Cikole Lembang. *Resona : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 181. Terdapat pada laman <https://doi.org/10.35906/resona.v5i2.806>.
- Hutagalung, S. S., Mulyana, N., & Hermawan, D., (2017). Peningkatan Kualitas Pelayanan Publik Bagi Layanan Administrasi Pemerintahan Desa Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7.

- Laode Asmanan, (2020). Pembinaan Administrasi Desa di Desa Wajajaya. *Integritas J. Pengabdian*, vol. 4, no. 1.
- Maulana, R. R., & Priatna, R., (2021). *Perancangan Sistem Pelayanan Administrasi Kependudukan dalam Menunjang Digitalisasi Desa*. 8(6), 5.
- Nahiruddin, N., & Hirman, H., (2021). Model Pengembangan Aplikasi Web untuk Layanan Administrasi Desa pada Desa Tanete Kecamatan Simbang Kabupaten Maros. *In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (pp.121-126).
- Rianto, R., Mubarak, H., & Aradea, A., (2019). Pelatihan Penerapan Sistem Layanan Administrasi Penduduk Desa Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 5(1).
- Stevanly Paulus Pade, (2015). *Pentingnya Kualitas Aparat Pemerintah Desa Dalam Pembangunan di Desa Lantung Kec, Wori Kab. Minahasa Utara*. Fisip Unsrat. Manado.

Saat Anak Merancang Ruangannya Sendiri

Andi Karina Deapati*, Ria Wikantari, Mohammad Mochsen Sir, Abdul Mufti Radja,
Afifah Harisah, Syahriana Syam
Universitas Hasanuddin*
karinadeapati@unhas.ac.id*

Abstrak

Hampir seluruh bangunan di dunia dirancang oleh orang dewasa, sementara pengguna akhir dapat berasal dari rentang umur yang luas, termasuk anak-anak. Kegiatan ini dilaksanakan di SD Impian, bertujuan untuk menggambarkan proses perancangan di ruang-ruang belajar di sekolah dasar yang melibatkan anak-anak, dan untuk menganalisa perubahan-perubahan pada ruang rancangan yang dihasilkan sehingga dapat terlihat harapan mereka terhadap ruang belajar impiannya. Pelibatan anak dalam proses perancangan ruangan memerlukan pemahaman bahwa anak tidak boleh dilihat sebagai pengguna pasif dalam ruangan, bahkan mereka dapat dilihat sebagai agen yang mampu mengembangkan ide-ide desain dan menghasilkan perubahan yang aktif bagi lingkungannya sendiri. Metode yang digunakan adalah metode partisipatif yang melibatkan anak-anak secara langsung dalam proses perancangan, dan orang dewasa sebagai pendamping. Siswa kelas 4 hingga 6 yang berjumlah 25 anak dibagi menjadi 4 kelompok untuk mengikuti *workshop* perancangan dengan mengembangkan ide-ide kreatif tentang ruang belajar melalui pembuatan model tiga dimensi. *Pre-test* sederhana dilakukan untuk mengetahui harapan mereka akan ruang belajarnya, lalu dibandingkan dengan hasil eksekusi rancangan mereka di akhir kegiatan. Empat model yang dihasilkan dari empat kelompok memiliki tatanan ruang, warna, dan dekorasi yang berlainan satu dan lainnya. Keempat model ruang belajar tersebut nampak memiliki kesamaan, yaitu penuh warna dengan papan tulis besar dan beberapa dekorasi dinding yang jauh berbeda dibandingkan dengan ruang belajar mereka saat ini. Simpulan ini kami ajukan menjadi pertimbangan bagi pihak sekolah untuk mengadakan penataan ulang di ruang-ruang kelas mereka.

Kata Kunci: Arsitektur untuk Anak; Perancangan Partisipatif; Ruang Belajar.

Abstract

Almost all buildings in the world are designed by adults, while end-users can come from a wide age range, including kids. This activity was carried out at the Impian Elementary School, aiming to describe the design process in the classroom at the school involving children, and to analyze the changes in the design result so that we could see their expectations for their dream classroom. The kids participatory in the design process requires an understanding that children should not be seen as passive users in the room, in fact they can be seen as agents who are able to develop design ideas and produce active changes for their own environment. The method used is a participatory method that involves kids in the design process, and adults as companions. The students from grades 4 to 6 which consist of 25 kids were divided into 4 groups to take part in a design workshop by developing creative ideas about classroom through the creation of three-dimensional models. A simple pre-test was carried out to find out their expectations of their classrooms, then compared with the results of their design execution at the end of the activity. The four models produced from the four groups have different spatial arrangements, colors, and decorations from one another. The four models of classroom have something in common, they are colorful with large whiteboards and some wall decorations that are much different from their current classrooms' situation. We take this conclusion into consideration for the school to rearrange their classrooms.

Keywords: Architecture for Children; Participatory Design; Classroom.

1. Pendahuluan

Kegiatan ini merupakan kelanjutan dari seri kegiatan pengabdian Architecture for Kids yang dilaksanakan Laboratorium Teori dan Sejarah Arsitektur. Setelah diperkenalkan pada arsitektur dan profesi arsitek di tahun lalu, kali ini anak-anak di SD Impian (khusus pemulung) dipersilakan untuk menjadi arsitek cilik dengan merancang ruang belajarnya di sekolah.

2. Latar Belakang

Arsitektur tidak terbatas pada seni dan ilmu mendesain bangunan. Lebih dari itu, arsitektur memberikan rasa bagi suatu tempat dan dukungan untuk semua jenis aktivitas manusia dari berbagai umur. Secara sederhana, arsitektur adalah wadah bagi kehidupan penggunanya. Ruang-ruang dalam bangunan selayaknya didesain sesuai penggunaannya.

Di sisi lain, jamak diketahui bahwa dunia perancangan arsitektur adalah dunia orang dewasa. Hampir seluruh bangunan di dunia dirancang oleh orang dewasa, mulai dari taman bermain hingga gedung pencakar langit. Sementara proses desain dilakukan oleh orang dewasa, pengguna akhir tentu berasal dari rentang umur yang luas, termasuk anak-anak yang ukuran fisiknya secara normal jelas berbeda dengan ukuran fisik orang dewasa. Meski terdapat panduan desain untuk merancang ruang yang ditujukan bagi berbagai usia, tujuan desain tidak selalu dapat diterima dengan baik oleh tiap pengguna.

Salah satu bangunan yang ruangan-ruangannya didominasi oleh anak-anak adalah sekolah. Pengaturan ruang kelas, misalnya, mengkomunikasikan harapan atas perilaku anak yang diperkuat melalui kebijakan kelembagaan (Gegana, 2020). Upaya peningkatan mutu fasilitas sekolah juga harus memperhatikan potensi peran warganya, termasuk para siswa (Atmodiwirjo, 2012). Oleh karena itu, arsitek memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa lingkungan binaan sekolah dasar menawarkan anak-anak kesempatan untuk bermain, bereksplorasi, dan belajar di ruang fisik mereka.

Memahami arsitektur untuk anak-anak adalah hal penting bagi guru dan orangtua. Jika proyek mendesain bagi orang dewasa dapat memberi banyak rangsangan sensorik dan memungkinkan pembentukan akal sehat tanpa batas, tentu juga bisa menjadi fitur penting dari lingkungan belajar awal jika dipimpin oleh anak-anak. Untuk itu, perlu ditinjau kembali pendekatan dalam mengembangkan ruang-ruang anak di sekolah. Kegiatan ini nantinya ingin menggambarkan program perancangan di ruang-ruang anak di sekolah dasar yang melibatkan anak-anak dalam merancang ruangnya sendiri didampingi orang dewasa.

2.1 Arsitektur untuk Anak

Perancangan arsitektur perilaku selalu terkait dengan kemampuan berkomunikasi sesuai kondisi dan perilaku pengguna, mewadahi aktivitas pengguna ruangan dengan nyaman dan menyenangkan, serta dapat memenuhi nilai estetika. Sekolah ramah anak adalah sebuah konsep sekolah yang terbuka, yang berusaha mengaplikasikan hal-hal yang mendukung pembelajaran, memperhatikan perkembangan psikologis siswanya, serta mengembangkan kebiasaan belajar sesuai dengan kondisi alami dan kejiwaan anak (Seftianingsih, 2017).

Proses perkembangan anak dapat dipengaruhi oleh karakteristik pengaturan fisik, terutama untuk anak kecil yang memiliki kendali terbatas atas lingkungannya yang banyak dibentuk orang dewasa dan siapa banyak terlibat dalam interaksi dengan fisik dengan mereka. Namun demikian, banyak bangunan cenderung berorientasi pada orang dewasa, dengan ruang-ruang besar, dan membatasi banyak kesempatan bereksplorasi juga pengalaman yang merangsang indera anak. Anak-anak sebagai pengguna dominan ruang-ruang di sekolah jarang diajak berdialog untuk mengevaluasi ruang-ruang yang mereka tempati, padahal untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif diperlukan strategi yang meliputi persiapan rangkaian kegiatan pembelajaran,

metode, pemahaman karakter peserta didik, dan fasilitas pendidikan yang mencukupi (Thoyyibah, 2021).

2.2 Perancangan Partisipatif

Pelibatan anak dalam proses perancangan ruangan memerlukan pemahaman bahwa anak tidak boleh dilihat sebagai pengguna pasif dalam ruangan. Bahkan mereka dapat dilihat sebagai agen yang mampu mengembangkan ide-ide desain dan menghasilkan perubahan yang aktif bagi lingkungannya sendiri (Francis & Lorenzo, 2006). Hal ini telah dibuktikan dalam berbagai kasus redesain ruang dengan partisipasi anak-anak dan remaja (Brink & Yost, 2004; Yanagisawa, 2007; Gegana, 2020). Partisipasi anak-anak dan remaja dalam kegiatan peningkatan ruang dapat meningkatkan rasa memiliki terhadap ruang.

Program-program partisipatif dapat dirancang untuk meningkatkan keterlibatan dan tanggung jawab anak-anak dalam berkontribusi pada suatu lingkungan (Heft & Chalwa, 2006). Proses desain partisipatif juga melibatkan interaksi sosial yang akan mendorong perluasan cakrawala peserta dan menghasilkan pemikiran visioner. Dengan cara ini, hasil yang diharapkan dari proses partisipatif tidak terbatas pada gagasan desain fisik, tetapi juga dapat mendorong pengembangan kompetensi, sikap, dan visi anak-anak untuk masa depan ruang dan masyarakat yang lebih baik.

Untuk mendapatkan pengalaman dan ekspektasi ruang dari pengguna, maka arsitek dan timnya harus menggali informasi dari pengguna ruang, yang dalam hal ini adalah anak-anak, tentang apa yang mereka rasakan dan idamkan mengenai ruang-ruang yang akan dibangun. Dalam perancangan ruang berkegiatan bagi rentang umur tertentu, dibutuhkan faktor empati untuk memahami hal-hal yang terjadi pada pengguna secara mendalam, yaitu perancang masuk ke dalam keseharian pengguna dan melibatkan pengguna sebagai bagian dari komunitas perancangan yang baru (Tumilar, 2019). Proses desain partisipatori ini membutuhkan 4 hal yang saling mendukung, yaitu: latar belakang, momentum, pengaturan rencana, serta membangun dukungan dari pengguna ruang (Atmodiwirjo, 2017).

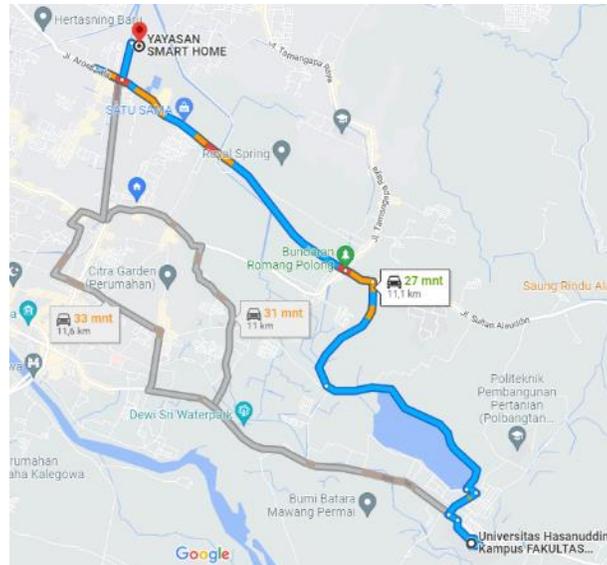
Melalui seri kedua dari pengabdian *Architecture for Kids*, kami ingin mengadakan program perancangan di ruang-ruang belajar anak di sekolah dasar dan mereka sendiri sebagai arsiteknya. Tujuan kegiatan ini adalah untuk (1) menggambarkan program perancangan di ruang-ruang anak di sekolah dasar yang melibatkan anak-anak dalam merancang ruangnya sendiri, dan (2) menganalisa perubahan ruang rancangan yang melibatkan anak-anak dalam perancangannya. Proses desain partisipatif diharapkan menjadi sebuah pembelajaran yang baik karena pendekatannya yang berbeda dari proses perancangan yang konvensional, sehingga rancangan yang dihasilkan dapat relevan dengan kebutuhan dan keinginan pengguna anak-anak di sekolah

3. Metode

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi perancangan partisipatif oleh siswa terhadap ruang belajarnya.

3.1 Lokasi dan Sasaran Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan berlokasi di SD Impian, sekitar 11 KM dari Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa (Gambar 1). Sekolah Impian merupakan wadah pendidikan semi formal bagi anak-anak pemulung, putus sekolah, dan miskin yang tinggal di Jalan Inspeksi Kanal II, Bangkala, Kecamatan Manggala, Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan dari Fakultas Teknik UNHAS Gowa

Sasaran kegiatan adalah murid-murid kelas 4 dan di atasnya yang diperkirakan sudah mengerti perhitungan perkalian dan pembagian untuk menghitung skala, juga sudah terbiasa merangkai kalimat untuk presentasi karya. Kami tidak mengikutsertakan anak-anak usia dini karena pertimbangan daya fokus yang cenderung pendek sehingga akan sulit untuk berkonsentrasi mengerjakan model dalam waktu lama secara berkelompok.

3.2 Implementasi Kegiatan

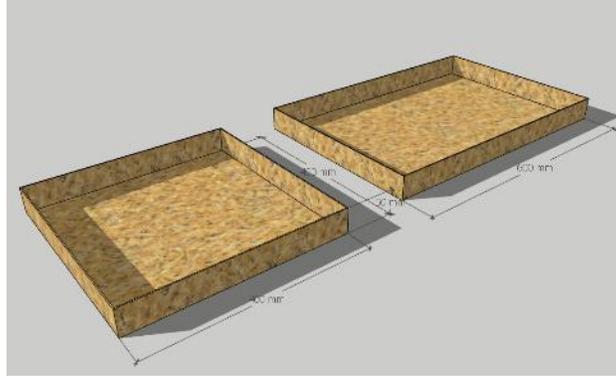
Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatif. Para siswa bisa merasakan menjadi arsitek versi anak-anak; mereka akan saling berkoordinasi dalam tim didampingi oleh kakak mahasiswa untuk membuat model ruang belajar yang diinginkan selama satu jam, lalu mempresentasikannya. Tim akan berkolaborasi dengan guru wali kelas yang ditunjuk oleh sekolah.

3.2.1 Materi Kegiatan

Tim menyediakan 4 wadah maket ruang belajar yang skalatis terhadap ukuran ruangan sebenarnya (2 wadah berukuran 40x40cm, dan 2 dua wadah berukuran 60x40cm). Selain 4 wadah tersebut, tersedia pula mainan balok kayu yang akan menjadi model meja, juga pena, mistar, gunting, lem kertas, dan kertas bermotif warna-warni sebagai cat dan bahan untuk mendekorasi model ruang (Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4).

Anak-anak dapat belajar beberapa hal dari kegiatan ini:

- Menghitung skala
- Prinsip-prinsip perancangan
- Keterampilan membuat maket
- Bekerja dalam kelompok
- Keahlian presentasi



Gambar 2. Dua Ukuran Wadah Maket Ruang Belajar



Gambar 3. Mainan Balok Kayu Warna-Warni



Gambar 4. Gunting, Lem, Pena, Penggaris, dan Kertas Warna Bermotif

3.2.2 Pelaksanaan Kegiatan

Workshop ini dibagi ke dalam beberapa langkah, yaitu:

- Perkenalan (15 menit)
- *Pre-test* (30 menit)
- Penjelasan kegiatan (15 menit)
- Pembentukan kelompok dan pembagian perlengkapan (10 menit)
- Kegiatan perancangan tata ruang belajar oleh anak-anak (60 menit)

- *Post-test* (30 menit)
- Pembagian hadiah dan makan bersama (20 menit)

3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, tim melakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan yang meliputi dua jenis tes, yaitu:

1. *Pre-Test*; untuk mengetahui pemahaman peserta sebelum pelaksanaan kegiatan. Kami menggunakan metode tanya-jawab atas materi dan kegiatan di seri 1 Architecture for Kids.
2. *Post-Test*; untuk mengetahui perubahan mendasar dari pengetahuan dan kesadaran peserta setelah pelaksanaan kegiatan. Kami melakukan penilaian melalui presentasi karya peserta.

4. Hasil dan Diskusi

Sebanyak 25 peserta menjalani kegiatan *workshop* yang dilaksanakan pada hari Jumat, 22 Juli 2022. Architecture for Kids seri kedua ini dimulai pada pukul 8 pagi hingga 12 siang dengan terlebih dahulu memperkenalkan anggota tim yang terdiri dari dua orang dosen dan enam relawan mahasiswa Universitas Hasanuddin. Kami didampingi oleh seorang guru pada pembukaan kegiatan. Setelah itu, peserta distimulasi dengan pertanyaan mengenai kegiatan Architecture for Kids 1 serta apa yang mereka pahami mengenai arsitektur dan profesi arsitek.

Tabel 1. Pertanyaan dan Jawaban Peserta Saat *Pre-test*

Pertanyaan	Jawaban		
	Anak 1	Anak 2	Anak 3
1. Apa itu arsitektur?	Pelajaran bangunan-bangunan	Ilmu menggambar gedung: rumah, sekolah, kantor, hotel, dan lainnya	Belajar bikin rumah dan bangunan lain
2. Apa yang dikerjakan arsitek?	Membuat rumah	Menggambar gedung	Merancang bangunan
3. Kira-kira apa yang akan kita lakukan hari ini?	Jadi arsitek lagi	Bikin rumah-rumahan	Menggambar

Merujuk pada Tabel 1, jawaban “jadi arsitek lagi” dan “bikin rumah-rumahan” mengindikasikan bahwa peserta paham mengenai inti dari kegiatan tahunan ini. Karena selalu berkegiatan di hari sekolah dan pada jam belajar maka kami merasa harus menyelipkan materi pelajaran sekolah, dan kali ini dipilih tiga materi, yaitu Matematika, Bahasa Indonesia, serta Seni Budaya dan Prakarya. Setelah menjalankan *pre-test*, peserta diajarkan cara mengukur skala melalui perbandingan ukuran meja belajar sebenarnya dengan mainan balok kayu menggunakan penggaris ukur (Gambar 5).



Gambar 5. Belajar Skala

Setelah memastikan bahwa mereka sudah paham cara mengukur jarak menggunakan skala, 25 peserta dibagi ke dalam empat kelompok yang beranggotakan 6 orang, kecuali kelompok terakhir yang beranggotakan 7 orang. Masing-masing kelompok didampingi oleh 1 relawan mahasiswa yang memandu para peserta untuk pengerjaan model/maket ruang belajar. Keempat kelompok ditempatkan di dua ruang kelas yang terdapat masing-masing satu dosen pendamping dan satu relawan mahasiswa yang mendokumentasikan kegiatan. Semua ruang kelas berdinding polos, berwarna gelap, tidak ada ornamen dekorasi apapun.

Para peserta diberi waktu 60 menit untuk menyelesaikan model tata ruang belajar, mulai dari perencanaan konsep hingga dekorasinya (Gambar 6). Pada tahap ini, para peserta belajar untuk bekerja tim. Mereka membagi tugas tiap anggota; yang menjadi koordinator, yang menggunting, yang menempel, hingga yang mempresentasikan. Peserta juga dipandu mengenai prinsip-prinsip desain, yaitu mengenai komposisi, proporsi, harmoni, ritme, fokus, dan keseimbangan. Proses pengerjaan selama 60 menit berlangsung tanpa hambatan berarti.



Gambar 6. Pengerjaan Maket Tiap Kelompok

Pada pukul 11.00, peserta dikumpulkan kembali di satu ruangan dan diberikan waktu 15 menit untuk latihan presentasi bersama kakak pemandunya masing-masing. Presentasi model/maket kami gunakan untuk melatih kemampuan berbahasa dan komunikasi mereka (Gambar 7). Tidak semua peserta memiliki kepercayaan diri yang tinggi untuk tampil, namun dibanding tahun lalu saat hanya 10 dari 25 anak atau 40% populasi yang berani tampil, kali ini 18 dari 25 anak atau 72% populasi berani berdiri di depan kelas untuk ikut presentasi bersama timnya.



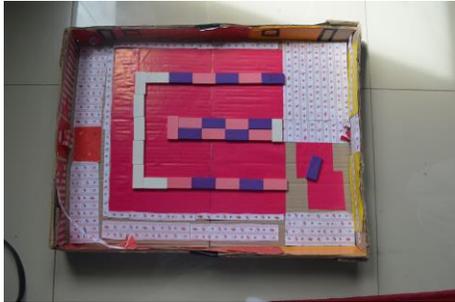
Gambar 7. Presentasi Maket Kelompok

Kepercayaan diri pada anak bisa ditingkatkan melalui penyediaan mainan yang bervariasi, sesuai dengan tema, adanya kesempatan bagi anak menuangkan imajinasi, serta hadirnya orang dewasa yang mengapresiasi hasil kerja mereka (Anggreni, 2017). Hal itu terbukti dari peningkatan 32% terhadap anak yang berani tampil untuk presentasi dibandingkan tahun lalu (Deapati, 2021); salah satunya karena mereka bekerja sama sehingga rasa tidak percaya pada kemampuannya sendiri dapat terbantu dengan kemampuan anggota lainnya dalam kelompok. Bermain bersama menjadi sarana melatih kemampuan adaptasi anak ketika berinteraksi dengan orang lain atau ketika dihadapkan dengan persoalan yang menyangkut lingkungan fisik (Febianty, 2018). Kegiatan bermain menjadi penting bagi pembelajaran anak dalam interaksi dengan lingkungannya.

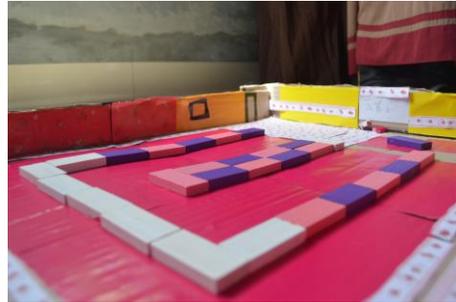
Pada akhirnya, sayembara perancangan ruang kelas oleh para arsitek cilik ini menjadikan mereka semua sebagai pemenang. Tiap kelompok memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing (Gambar 8). Tata ruang kelas yang dihasilkan dari keempat kelompok tidak ada yang sama dari seluruh aspek penilaian: komposisi warna, tata letak kursi, elemen dekorasi, kemampuan bekerja tim, hingga keahlian berkomunikasi dalam presentasi (Tabel 2).



Kelompok 1



Kelompok 2



Kelompok 3



Kelompok 4



Gambar 8. Maket Akhir Tiap Kelompok

Tabel 2. Penilaian *Post-test*

		Warna	Tata letak	Dekorasi	Kerja tim	Presentasi
Kelompok	1	Warna meja lebur dengan warna karpet	Dibagi 3 cluster	Cukup	Baik	Komunikasi baik tapi kurang ekspresif
	2	Pilihan warna kurang kontras	Bentuk U	Minim	Sangat baik	Banyak dibantu pendamping
	3	Komposisi warna kontras dan seimbang	Ada karpet merah untuk guru	Cukup	Sering mengganggu kelompok lain	Sangat ekspresif dan komunikatif
	4	Pilihan warna dan motif terlalu ramai	Tidak berubah, seperti biasanya	Penuh	Satu anak lebih nyaman kerja sendiri	Cukup ekspresif dan komunikatif

Sekolah tidak seharusnya menjadi tempat kebosanan, terutama karena dunia anak adalah dunia bermain (Atmodiwirjo, 2017). Anak-anak SD Impian telah menunjukkannya pada kami, pelaku arsitektur yang berada dalam rentang usia dewasa, bahwa ruang kelas yang minim warna, tekstur, dan ornamen bukan karakter mereka. Mereka menginginkan tata letak meja dan kursi yang variatif, kelas yang berwarna, serta didekorasi menggunakan ornamen berkarakter anak-anak. Terdapat perbedaan efektivitas dari berbagai formasi yang diterapkan terhadap hasil belajar siswa (Amelia, 2017). Keempat kelompok sepakat melalui maket akhir mereka untuk menunjukkan keberagaman dunia anak-anak.

5. Kesimpulan

Pengembangan sekolah sebagai lingkungan yang kondusif banyak terkait dengan kebijakan dan praktik sehari-hari seluruh sekolah. Anak-anak selaku salah satu pelaku kegiatan di sekolah berhak untuk berperan serta menciptakan suasana kondusif tersebut. Banyak yang bisa mereka pelajari dari keterlibatannya dalam proses merancang: belajar berhitung, kesenian, kreativitas, kemampuan kerja tim, dan kemampuan berkomunikasi. Oleh karena itu, aspek kuncinya adalah mengembangkan sikap seluruh warga sekolah, termasuk anak-anak untuk ikut dalam perancangan ruang-ruang yang mereka gunakan sehari-hari.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, Sekolah Impian yang memberikan keleluasaan bagi kami untuk mengeksplor keceriaan anak-anak dalam “bermain” arsitektur, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Amelia, C., Achmad, A., & Marpaung, R. R. T., (2017). *Formasi Tempat Duduk terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII. Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 5(7).
- Anggreni, M. A., (2017). Penerapan Bermain untuk Membangun Rasa Percaya Diri Anak Usia Dini. *JECIE (Journal of Early Childhood and Inclusive Education)*, 1(1), 1-8.

- Atmodiwirjo, P., Yatmo, Y. A., & Paramita, K. D., (2012). *My library: Involving children in the improvement of school library space. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 38, 31-39.
- Atmodiwirjo, P., & Yatmo, Y. A., (2017). *Children's participation in library space improvement programme. Asian Journal of Environment-Behaviour Studies*, 2(4), 21-31.
- Brink, L. & Yost, B., (2004). Transforming Inner-City School Grounds: Lessons from Learning Landscapes. *Children, Youth and Environments*, 14(1): 208-32.
- Deapati, A. K., Sir, M. M., Wikantari, R., Radja, A. M., Syam, S., & Harisah, A., (2021). Pengenalan Arsitektur melalui Proses Pembelajaran Anak di Sekolah Pemulung. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 184-192.
- Febianty, & Kusdiwanggo, S., (2018). Karakter Ruang Bermain Berdasarkan Persepsi Visual Anak Usia Sekolah Dasar di Kota Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya*, 6(4), 1-11.
- Francis, M. & Lorenzo, R., (2006). *Children and City Design: Proactive Process and the 'Renewal' of Childhood*. In Spencer, C. & Blades, M. (Eds.), *Children and Their Environments: Learning, Using and Designing Spaces*. Cambridge: Cambridge University Press, 217-37.
- Gegana, G. A., & Wicaksono, E. A., (2020). Redesain Lingkungan Sekolah Darussalam Panongan Sebagai Ruang Belajar Terintegrasi Berkelanjutan Melalui Pendekatan Partisipatif [Redesigning Darussalam Panongan School Environment as A Sustainable Integrated Learning Space Through Participative Approaches]. *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*, 4(2), 139-153.
- Heft, H. & Chalwa, L., (2006). *Children as Agents in Sustainable Development: The Ecology of Competence*. In Spencer, C. & Blades, M. (Eds.), *Children and Their Environments: Learning, Using and Designing Spaces*. Cambridge: Cambridge University Press, 199-216
- Seftianingsih, D. K., (2017). Penerapan Konsep Desain Interior Ramah Anak pada PAUD Mutiara Bunda Condongcatur Yogyakarta. *JURNAL KEMADHA*, 6(1).
- Thoyyibah, A., & Firdaus, M., (2021). *Implikasi Manajemen Sarana dan Prasarana Terhadap Pembelajaran Bahasa Arab (Studi Kasus Lab. Bahasa Arab FAI-UMM)*. *Studi Arab*, 12(1), 37-52.
- Tumilar, E. S., (2019). *Nilai Kemanusiaan dalam Proses Belajar Desain Interior Partisipatif yang Berpusat pada Pengguna*. *Waca Cipta Ruang*, 5(1), 343-348.

Sosialisasi Teknologi Lunas Baja Bagi Pengrajin Kapal Kayu di Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar

Mohammad Rizal Firmansyah*, Lukman Bochary, Suandar Baso, Farianto Fachruddin, Mansyur Hasbullah, Rosmani, Andi Dian Eka Angriani, Muhammad Akbar Aziz, Ganding Sitepu, Misliah, Abdul Haris Djalante
Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik UNHAS
mr.firmansyah@unhas.ac.id*

Abstrak

Sebagai material utama, kayu sangat dibutuhkan dalam proses pembangunan kapal kayu. Kayu yang dibutuhkan pun adalah kayu jenis khusus yang tahan terhadap air untuk konstruksi kulit kapal serta kayu dengan bentuk utuh untuk penggunaan pada lunas kapal sebagai tumpuan gading kapal. Bahan baku kayu untuk kebutuhan konstruksi lunas kapal ini semakin sulit untuk didapatkan terutama karena persyaratan keutuhan konstruksi lunas kapal yang menerus sepanjang kapal. Hal ini mengancam keberlanjutan proses pembangunan kapal kayu di Indonesia. Karenanya diperlukan alternatif penggunaan material lain sebagai bahan pengganti kayu untuk konstruksi lunas kapal kayu. Sebuah penelitian telah dilakukan dengan hasil berupa rekomendasi lunas baja (dimensi dan bentuk lunas) sebagai pengganti lunas kayu untuk dimensi kapal tertentu. Sosialisasi teknologi baru ini perlu dilakukan kepada pengrajin kapal kayu di Sulawesi Selatan khususnya. Mitra yang dipilih pada kegiatan sosialisasi ini adalah kelompok pengrajin kapal kayu "Torani" di Kecamatan Galesong Kota Kabupaten Takalar. Tujuannya adalah memperkenalkan material baja sebagai pengganti material kayu pada konstruksi lunas sehingga kesulitan mendapatkan kayu untuk konstruksi lunas ini dapat teratasi. Hasilnya adalah mayoritas mitra pengrajin kapal kayu mengaku mendapatkan tambahan pengetahuan hingga 100% dan yakin dengan dimungkinkannya penerapan teknologi lunas baja pada konstruksi kapal kayu. Namun demikian, karena pembuatan dan pemasangan lunas baja pada kapal kayu menggunakan material baja yang belum pernah mereka gunakan sebelumnya, menjadikan penerapan teknologi ini akan membutuhkan waktu yang relatif lama.

Kata Kunci: Kapal Kayu; Lunas Kapal Kayu; Lunas Baja; Pengrajin Kapal Kayu; Torani.

Abstract

As the main material, wood is required in the process of wooden ships building. The required wood must be water resistant especially for the construction of the ship wooden plank as well as wood in intact form for use on the keel of the ship to support the ship frames. It is increasingly difficult to obtain the required wood for the keel construction need since the requirements for the integrity of the keel construction which must continue throughout the ship. This condition threatens the sustainability of the wooden ship construction process in Indonesia. Hence, material alternative is urgently required for wood substitution for the ship keel. A study has been conducted with a recommendation of a steel keel (dimensions and shape of the keel) as a substitute for a wooden keel for certain ship dimensions. Socialization of this new technology needs to be done to wooden ship craftsmen in South Sulawesi in particular. The partners chosen in this activity were the member of the wooden boat craftsman group "Torani" in Galesong Kota District, Takalar Regency. The aim is to introduce steel material as a substitute for wood material in the wooden ship keel construction to overcome the difficulty of obtaining wood for the ship keel construction. The result shows that the majority of participants claim to fully comprehend the new knowledge and believe that it is possible to apply the technology to wooden ship construction. However, since the manufacture and installation of steel keels on wooden ships uses steel materials, the application of this technology will take a relatively longer time.

Keywords: Wooden Ship; Wooden Ship Keel; Steel Keel; Wooden Ship Craftsman; Torani.

1. Pendahuluan

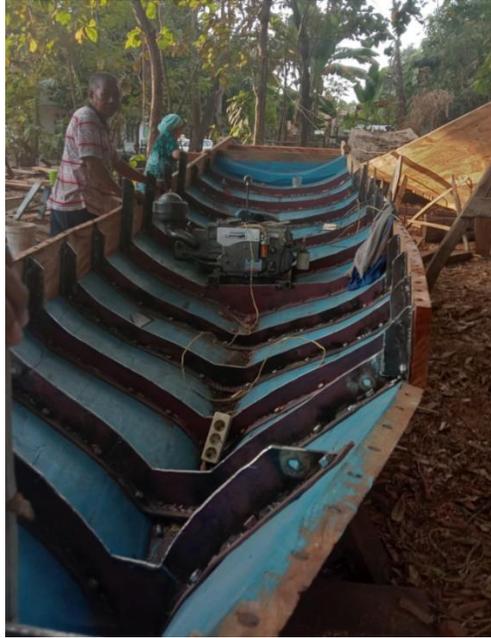
Kapal kayu adalah kapal yang hampir seluruh bagian lambungnya dibuat dari kayu. Pembuatan kapal kayu di Indonesia telah dilakukan sejak puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu. Kemampuan pembuatan kapal kayu bagi pengrajin kapal kayu didapatkan dari warisan keterampilan dari para pendahulu mereka secara turun-temurun. Hingga beberapa waktu yang lalu, material kayu sebagai bahan utama pembuatan kapal kayu dapat dengan mudah diperoleh karena melimpahnya bahan kayu dari beberapa daerah di Indonesia. Tetapi seiring dengan terjadinya kerusakan yang cukup parah akibat penebangan liar dan kebakaran hutan pada beberapa hutan pada hampir semua provinsi di Indonesia (Yudhistira, 2022), material kayu sebagai bahan utama kapal kayu menjadi lebih sulit untuk didapatkan. Selain itu, adanya persyaratan untuk kayu yang sesuai dengan kebutuhan pada konstruksi kapal kayu misalnya bentuk, jenis kayu maupun keutuhan struktur kayunya terutama untuk komponen konstruksi gading dan lunas kapal menjadikan kayu semakin sulit untuk didapatkan. Sebagai akibatnya harga kayu menjadi lebih mahal. Jika hal ini terus terjadi, maka dikhawatirkan pada suatu saat kapal kayu tidak dapat lagi diproduksi di Indonesia.

Hal ini juga dirasakan oleh mitra dalam kegiatan ini yaitu kelompok pengrajin kapal kayu “TORANI” di Desa Galesong Kota, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Kelompok pengrajin yang beranggotakan 20 orang ini dalam kegiatannya adalah membangun kapal kayu dengan rentang dimensi mulai dari kapal kayu dengan ukuran 10 GT hingga kapal dengan ukuran 30 GT (Gambar 1). Kesulitan utama mendapatkan kayu untuk kebutuhan pembangunan kapal kayu mereka adalah terutama kayu untuk komponen konstruksi gading dan lunas kapal. Konstruksi gading karena bentuk kayu yang harus mengikuti bentuk lambung kapal dan konstruksi lunas karena dibutuhkan kayu dengan penampang tertentu yang harus menerus sepanjang kapal.



Gambar 1. Kondisi Galangan Kapal Kayu Di Kabupaten Takalar

Penelitian berkaitan dengan material alternatif untuk komponen konstruksi kapal kayu telah dilakukan oleh penulis (Bochary, et.al, 2019₁, Bochary, et.al, 2019₂). Pada penelitian ini, dimensi dan bentuk gading baja sebagai pengganti gading kayu pada konstruksi kapal kayu untuk beberapa dimensi kapal kayu yang berbeda telah dihasilkan (Gambar 2).



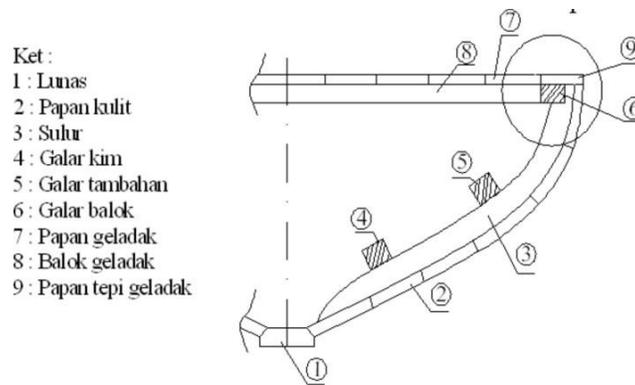
Gambar 2. Konstruksi Kapal Kayu dengan Menggunakan Gading Baja

Selain itu, penelitian lain yang telah dilakukan dan merupakan kelanjutan dari penelitian ini adalah berkaitan dengan penggunaan lunas baja sebagai pengganti lunas kayu pada konstruksi kapal kayu. Pada penelitian ini juga telah dihasilkan bentuk dan dimensi lunas baja untuk beberapa dimensi kapal kayu yang berbeda (Bochary, et.al, 2020). Pemilihan konstruksi lunas sebagai objek penelitian ini dikarenakan penggunaan kayu pada konstruksi lunas sangat besar. Sehingga penggantian material kayu pada konstruksi gading ini akan menghemat penggunaan kayu dalam sebuah kapal kayu yang cukup signifikan. Selain itu, manfaat lain dari penelitian ini adalah menjamin tersedianya material pengganti pada konstruksi lunas pada kapal kayu dan terjaminnya keberlanjutan proses pembangunan kapal kayu di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga mendukung upaya pelestarian hutan kayu akibat dikurangnya penebangan tidak beraturan untuk mencari bentuk kayu yang sesuai dengan karakteristik lunas kayu.

Sosialisasi penggunaan baja sebagai komponen konstruksi pada kapal kayu harus dilakukan kepada semua pengrajin kapal kayu di Indonesia terutama di Sulawesi Selatan sebagai daerah yang dikenal sebagai pusat pembangunan kapal kayu di Indonesia. Penggunaan gading baja pada konstruksi kapal kayu telah disosialisasikan dan dialih teknologikan kepada beberapa kelompok pengrajin di Sulawesi Selatan (Bochary, et.al, 2019⁴). Berbeda dengan penggunaan lunas baja yang belum dilakukan.

2. Latar Belakang

Konstruksi kapal kayu terdiri dari beberapa komponen diantaranya adalah lunas, papan kulit, galar (galar kim, galar tambahan, galar balok), gading-gading, balok geladak, papan geladak, dan papan tepi geladak (Gambar 3).



Gambar 3. Penampang Melintang Kapal Kayu Tradisional

Lunas merupakan komponen konstruksi kapal kayu yang terletak pada bagian bawah kapal. Peran lunas dalam mendukung kekuatan kapal sangat besar karena beban yang terjadi pada kapal kayu sebagian besar bermuara pada konstruksi lunas ini. Lunas pada kapal kayu dibuat memanjang sepanjang kapal dari haluan (linggi haluan) hingga buritan (linggi buritan).

Pada lunas inilah melekat kulit kapal dan gading kapal. Dimensi dari lunas ditentukan berdasarkan pada besar kecilnya kapal kayu. Untuk kapal kayu kecil, umumnya lunas dibuat dari sebuah kayu utuh sepanjang panjang kapal dan kemudian disambung pada bagian haluan dan buritan. Pada kapal kayu yang besar, konstruksi lunas umumnya terdiri dari dua bagian karena kesulitan untuk mendapatkan satu kayu utuh sesuai dengan besar kapal. Bagian bawah dari lunas disebut lunas luar dan bagian dalam dari lunas disebut lunas dalam. Pada bagian haluan, lunas disambung dengan linggi haluan dengan menggunakan balok lutut.

Pada pembangunan kapal kayu baik dilakukan secara modern maupun dengan metode tradisional, lunas adalah komponen konstruksi kapal kayu yang paling pertama dibuat. Urutan pembangunan selanjutnya yang menentukan dan membedakan apakah kapal kayu itu dibangun secara tradisional atau modern. Pada metode pembangunan kapal secara modern, setelah peletakan lunas dilanjutkan dengan pemasangan linggi, gading, balok geladak, galar dan kemudian terakhir baru pemasangan lajur kulit serta papan geladak (BKI, 1992). Sedangkan pada metode pembangunan kapal secara tradisional, setelah peletakan lunas, dilanjutkan dengan pemasangan linggi dan balok tegak/poros, lajur kulit, gading, galar, balok geladak dan papan geladak (Dewa dan Muhammad, 2010).

Persyaratan keutuhan balok lunas untuk konstruksi kapal kayu yang sesuai dengan besaran kapal menjadikan balok lunas relatif lebih sulit untuk didapatkan sesuai dengan kebutuhan saat ini. Pada pembangunan kapal kayu secara tradisional, dimensi konstruksi terpasang pada kapal kayu tidak sesuai dengan dimensi konstruksi yang ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) (Rachman, et.al, 2012, Aditya dan Inprasetyobudi, 2020). Berdasarkan pada peraturan konstruksi kapal kayu pada Biro Klasifikasi Indonesia (1996), persyaratan untuk lunas pada kapal kayu adalah sebagai berikut:

- Untuk lunas, linggi haluan dan linggi buritan harus menggunakan kayu dengan berat jenis minimum 700 kg/cm^3 .
- Berat kayu yang disebutkan di atas berlaku untuk kayu dengan kelembaban sebesar 15%.

- Kayu yang digunakan untuk bagian konstruksi kapal kayu harus baik, sehat dan tidak ada celah serta tidak ada cacat yang dapat membahayakan dan memiliki sifat yang mudah dikerjakan.
- Bagian konstruksi kapal yang berada di bawah air boleh digunakan kayu yang tidak begitu kering.
- Jika kayu untuk lunas tidak cukup dimensinya sesuai yang dibutuhkan, maka lunas dapat disambung.

Dengan segala persyaratan untuk lunas kayu di atas, upaya mencari kayu yang sesuai untuk digunakan sebagai konstruksi kapal kayu menjadi lebih sulit. Akibatnya banyak pohon kayu yang dipotong hanya untuk mencari profil kayu yang sesuai dengan bentuk dan karakteristik dari lunas kayu. Jika hal ini dibiarkan terus menerus, akan terjadi penebangan hutan kayu yang relatif sulit untuk dikontrol sehingga mengancam ekosistem dan pelestarian hutan kayu.

Karenanya perlu dipertimbangkan untuk mencari alternatif pengganti lunas kayu dengan material lain diantaranya adalah berkaitan dengan penggunaan material laminasi sebagai material pengganti utama kayu pada konstruksi kapal kayu (Irawan, 2011). Selain itu, penggunaan gading dan lunas baja sebagai pengganti gading dan lunas kayu pada konstruksi kapal kayu juga telah dilakukan untuk beberapa ukuran kapal tertentu. Penggantian material lunas kayu dengan material lunas baja adalah menjadi pilihan yang rasional dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut (Bochary, et.al, 2019₃):

- Material baja mudah didapatkan
- Material baja telah terbukti lebih kuat dari material kayu
- Material baja mudah untuk dibentuk sesuai dengan kebutuhan lunas kapal
- Material baja lebih murah jika dibanding dengan material kayu untuk satu bentuk lunas

3. Metode untuk menangani permasalahan

Permasalahan utama yang dihadapi oleh pengrajin berkaitan dengan lunas kapal kayu dapat disimpulkan dalam beberapa hal yaitu bahan baku kayu untuk lunas kapal sudah sangat sulit diperoleh disamping harga kayu yang semakin tinggi. Selain itu, belum ditemukan material alternatif yang cocok untuk mengganti bahan pembuatan lunas kayu. Berdasarkan pada uraian permasalahan ini, solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah sosialisasi teknologi lunas baja sebagai pengganti lunas kayu pada konstruksi kapal kayu. Materi sosialisasi ini antara lain berisi informasi tentang keunggulan lunas baja dibanding lunas kayu berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis (Bochary, et.al, 2020). Selain itu juga diperlihatkan model konstruksi lunas baja yang terintegrasi dengan papan kulit dan gading baja (Gambar 4).

Target Capaian

Secara keseluruhan, target akhir dari pelaksanaan sosialisasi ini adalah penambahan pengetahuan tentang inovasi lunas baja pada kapal kayu sebagai pengganti lunas kayu. Selain itu juga di jelaskan teknologi pembuatan dan pemasangan lunas baja pada konstruksi kapal kayu. Namun demikian, agar pengetahuan dan keterampilan menyeluruh berkaitan dengan teknologi lunas baja dapat diserap dan diterapkan, dibutuhkan beberapa tahapan pengabdian. Kegiatan sosialisasi ini harus dilanjutkan dengan tahapan pengabdian berikutnya yang berkaitan dengan pelatihan penerapan lunas baja pada konstruksi kapal kayu.



Gambar 4. Model Konstruksi Lunas Baja Yang Terintegrasi dengan Papan Kulit dan Gading Baja

Implementasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melibatkan kurang lebih 10 orang dari 20 orang anggota kelompok pengrajin TORANI. Pada tahap pertama dari kegiatan ini sebelum pemaparan materi, diberikan pra-kuisisioner kepada peserta untuk mengukur pengetahuan sekarang dari para pengrajin berkaitan dengan teknologi lunas baja pada kapal kayu. Setelah itu dilakukan sesi pemaparan tentang lunas baja sebagai sebuah hasil penelitian, keunggulannya dibandingkan dengan lunas kayu termasuk kemudahan perolehan material baja dan kekuatannya yang lebih baik dibanding material kayu. Setelah itu dilanjutkan dengan pemaparan tentang proses pembuatan dan pemasangan lunas baja pada kapal kayu. Pada tahapan ini, diperlihatkan model lunas baja yang terintegrasi dengan papan kulit dan gading baja. (Gambar 5).



Gambar 5. Pemaparan tentang lunas baja bagi pengrajin kapal kayu di Kabupaten Takalar

Pemaparan materi lunas baja dilakukan oleh tim pengabdian dari Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Unhas. Setelah sesi ini, kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab berkaitan dengan keunggulan lunas baja dan kemudahan pembuatan dan pemasangannya. Para pengrajin memperlihatkan antusiasme dan keingintahuan yang sangat tinggi berkaitan dengan inovasi lunas baja ini. Hal ini ditandai dengan banyaknya pertanyaan yang mereka berikan kepada tim pemateri terutama berkaitan dengan proses pembuatan lunas baja dan peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat lunas baja itu, dan proses integrasinya dengan papan kulit dari kayu dan pada gading baja.

Setelah proses pemaparan materi, dilanjutkan dengan pemberian kuisisioner kedua untuk mengukur sejauh mana pertambahan pengetahuan pengrajin berkaitan dengan teknologi lunas

baja dan tingkat keyakinan para pengrajin berkaitan kemungkinan penerapan teknologi lunas baja ini pada kapal mereka.

4. Hasil dan Diskusi

Teknologi lunas baja memberikan harapan keberlanjutan pembangunan kapal kayu di Indonesia. Kesulitan mendapatkan material kayu sebagai komponen utama konstruksi kapal kayu akan dapat teratasi dengan penggunaan material baja sebagai pengganti material kayu. Namun demikian, untuk mempertahankan tradisi pembangunan kapal kayu secara tradisional, maka metode pembangunan kapal kayu tetap dilaksanakan sesuai dengan kebiasaan para pengrajin kapal kayu selama ini. Penggunaan material baja menyesuaikan dengan metode pembangunan kapal kayu secara tradisional.

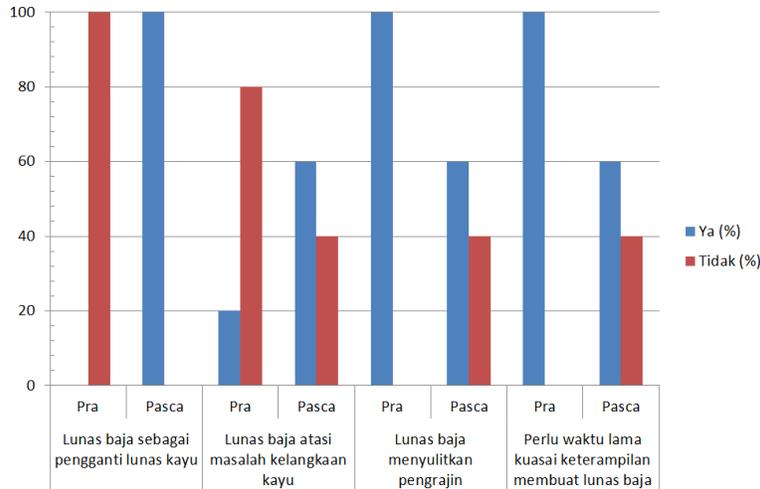
Seperti yang dilakukan pada sosialisasi dan alih teknologi penggunaan gading baja pada kapal kayu sebagai pengganti gading kayu (Bochary, et.al, 2020), dalam sosialisasi ini, pengenalan penggunaan lunas baja, metode pembuatan dan konstruksinya pada kapal kayu tetap didasarkan pada urutan pembangunan kapal kayu secara tradisional.

Pembuatan dan pemasangan lunas baja dan gading baja pada konstruksi kapal kayu disesuaikan dengan urutan pembangunan kapal kayu secara tradisional. Hal ini menjadikan pengrajin tidak membutuhkan pengetahuan dan keterampilan baru berkaitan dengan metode pembangunan kapal kayu secara modern. Pengetahuan dan keterampilan tambahan yang dibutuhkan hanya berkaitan dengan penggantian elemen konstruksi kapal kayu (lunas dan gading) dengan baja. Selain itu tetap sama seperti biasa. Hal ini menjadikan para pengrajin kapal kayu menjadi antusias dengan pengenalan penggunaan material baja sebagai pengganti material kayu pada elemen konstruksi kapal kayu mereka.

Untuk mengukur capaian kegiatan ini, kuisioner disebar kepada semua pengrajin sebelum dan sesudah pemaparan materi. Tujuannya adalah untuk mengetahui pertambahan tingkat pemahaman dan pengetahuan pengrajin sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan sosialisasi ini berkaitan dengan materi tentang teknologi lunas baja yang diberikan.

Pertanyaan yang diberikan pada prinsipnya berkaitan dengan pengetahuan dasar pengrajin tentang penggunaan lunas baja pada kapal kayu, keyakinan pengrajin tentang penerapan teknologi lunas baja pada kapal kayu dan tingkat kesulitan penerapan teknologi lunas baja pada kapal kayu (Gambar 6).

Menarik untuk dilihat hasil dari pengukuran pengetahuan pengrajin pra dan pasca kegiatan pada Gambar 6. Secara umum, mereka belum pernah mendengar penggunaan lunas baja sepenuhnya sebagai pengganti lunas kayu pada kapal kayu pra kegiatan tetapi setelah sosialisasi, mereka menjadi yakin sepenuhnya bahwa lunas baja dapat digunakan sebagai pengganti lunas kayu. Sebanyak 80% menjawab tidak ketika menjawab pertanyaan pra kegiatan tentang apakah lunas baja dapat mengatasi masalah kelangkaan kayu namun setelah sosialisasi dan mendapatkan pengetahuan tentang teknologi lunas baja, semuanya menjawab bahwa lunas baja dapat mengatasi kelangkaan kayu untuk lunas.



Gambar 6. Pertanyaan dan Respon Pengrajin Tentang Teknologi Lunas Baja Pada Kapal Kayu (Pra dan Pasca Kegiatan Sosialisasi)

Pada pertanyaan tentang kesulitan dan waktu untuk menguasai keterampilan membuat lunas baja, semua pengrajin membenarkan hal itu pada pertanyaan pra kegiatan. Namun setelah pelaksanaan sosialisasi, jumlah yang menjawab ya pada kedua pertanyaan itu menurun meskipun masih banyak pengrajin yang tetap merasa kesulitan dan butuh waktu yang relatif lama dalam menguasai teknologi pembuatan dan pemasangan lunas baja pada konstruksi kapal kayu. Karenanya dibutuhkan kegiatan pengabdian lanjutan berupa praktik pembuatan dan pemasangan lunas baja pada konstruksi kapal kayu mereka.

5. Kesimpulan

Pengetahuan pengrajin tentang teknologi lunas baja setelah kegiatan ini menjadi bertambah. Mereka yakin bahwa teknologi lunas baja dapat diterapkan sepenuhnya pada konstruksi kapal kayu mengikuti penggunaan gading baja yang telah disosialisasikan sebelumnya di tempat yang sama. Meskipun demikian, karena pembuatan dan pemasangan lunas baja pada kapal kayu menggunakan material baja yang belum pernah mereka gunakan, menjadikan penerapan teknologi ini akan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama. Namun, jika keterampilan penggunaan dan pemrosesan material baja dalam membuat lunas baja diberikan kepada mereka, maka hal ini akan mempercepat proses penguasaan teknologi lunas baja ini bagi mereka.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar besarnya diberikan kepada Fakultas Teknik Unhas atas dana hibah pengabdian tahun 2022 kepada tim pengabdian dari Departemen Teknik Perkapalan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Terima kasih juga diberikan kepada Daeng Ampa sebagai ketua kelompok pengrajin kapal kayu di Kabupaten Takalar dan anggota pengrajinnya yang telah memfasilitasi dan turut serta terlibat dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

Aditya B K, Inprasetyobudi H., (2020). *Analisa Teknis Konstruksi Kapal Kayu Sesuai Rules BKI (1996) Dengan Pendekatan Pemodelan Struktur*, Seminar Nasional Terapan Riset Inovasi (SENTRINOV) Ke-6, Vol. 6, No. 1, 16 - 23

- Biro Klasifikasi Indonesia (BKI), (1992). *Pedoman Pembangunan Perahu Layar Motor*, Biro Klasifikasi Indonesia Unit Inkomar, Jakarta.
- Bochary L, Sitepu G, Asri S, Firmansyah M. R., (2019₁). *A study for the application of steel frames on a traditional wooden fishing boat*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 676 (2019) 012016 doi: 10.1088/1757- 899X/676/1/012016
- Bochary L, Firmansyah M. R., Asri S., Sitepu G., Djafar W., Zulkifli, Djalante A. H., Arfah M., (2019₃). *Cost comparison for the installation of steel frames vs wooden frames on a traditional wooden fishing boat in South Sulawesi*, Proceeding for the 3rd International Conference on Science and Engineering 2019 (EICSE2019), Makassar
- Bochary L., Asri, S., Firmansyah, M. R., Alwi, M. R., Rosmani, Mislihah, Sitepu, G., Djafar, W., (2019₄). *Penjaminan Keberlanjutan Pembangunan Kapal Kayu Melalui Pelatihan Pembuatan Pola Gading untuk Penerapan Inovasi Gading Baja Sebagai Pengganti Gading Kayu bagi Pengrajin Kapal Kayu di Kabupaten Takalar*, *Jurnal Tepat*, Vol. 2, No. 1, 70-77.
- Bochary L., Sitepu G., Firmansyah, M. R., (2020). *Analisa Penggunaan Lunas Baja sebagai Pengganti Lunas Kayu Dalam Upaya Menunjang Pelestarian Hutan Serta Keberlanjutan Pembangunan Kapal Kayu di Indonesia*, Laporan Penelitian PTUPT, Universitas Hasanuddin.
- Dewa S., Muhammad A. H., (2010). *Teknologi Pembangunan Kapal Kayu Tradisional di Tanah Beru Kabupaten Bulukumba*, Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ITS Surabaya.
- Irawan, H., (2011). *Usulan Konstruksi Kapal Kayu Tradisional Dengan Menggunakan Lambung Laminasi*, *Skripsi*, Universitas Indonesia.
- Yudhistira, A. W., (Ed), (2021). *Luas Kebakaran Hutan dan Lahan RI Bertambah 19% pada 2021*, Diakses pada 12 Desember 2022. Terdapat pada laman <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/01/11/luas-kebakaran-hutan-dan-lahan-ri-bertambah-19-pada-2021>.
- Rachman A., Misbah M. N., Wartono M., (2012). *Kesesuaian Ukuran Konstruksi Kapal Kayu Nelayan di Pelabuhan Nelayan (PN) Gresik Menggunakan Aturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)*, *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 1, G-84 – G-87.

Penyuluhan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Bagi Pengrajin Kapal Kayu di Galangan Kapal Rakyat Kabupaten Takalar

Mohammad Rizal Firmansyah*, Syamsul Asri, Farianto Fachruddin, Wahyuddin, Wihdat Djafar, Fadhil Rizki Clausthaldi, Ganding Sitepu, Rosmani, Andi Siti Chaerunnisa, Muh. Akbar Aziz
Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik UNHAS
mr.firmansyah@unhas.ac.id*

Abstrak

Proses pembangunan kapal kayu baik di galangan kapal rakyat di Sulawesi Selatan umumnya masih dilakukan secara tradisional. Keahlian dan teknik pembangunan kapal yang mereka miliki didapatkan secara turun temurun dari pendahulu mereka. Dengan demikian, cara pembangunan kapal pun masih sama dengan yang dilakukan oleh pendahulu mereka. Perbedaannya hanya terletak pada penggunaan peralatan listrik untuk membantu penyelesaian pekerjaan mereka misalnya telah menggunakan mesin potong listrik pada proses pemotongan kayu, papan atau pasak. Sebagaimana pendahulu mereka, dalam proses pembangunan kapal mereka belum menerapkan tata cara pembangunan kapal yang aman dan sehat yang memenuhi aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dalam wawancara awal dengan pengrajin kapal kayu, didapatkan fakta bahwa beberapa pengrajin kapal kayu telah mengalami kecelakaan kerja yang berakibat pada cedera ringan dan berat bahkan hingga pada satu dua kasus ada yang meninggal dunia. Karenanya, sangat perlu dilakukan penyuluhan tentang K3 bagi pengrajin kapal kayu di galangan galangan kapal rakyat di Sulawesi Selatan. Mitra yang dipilih pada kegiatan ini adalah kelompok pengrajin kapal kayu "Torani" di Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. Tujuannya adalah memberikan pemahaman tentang pentingnya aspek K3 dan kemudian menerapkan tindakan tindakan pencegahan pada kegiatan yang bisa menyebabkan terjadinya kecelakaan dan masalah kesehatan kerja pada lingkungan kerja mereka. Hasilnya adalah semua pengrajin telah paham akan pentingnya aspek K3 dalam keseharian pekerjaan mereka.

Kata Kunci: K3; Kapal Kayu; Galangan Kapal Kayu; Pengrajin Kapal Kayu; Budaya K3.

Abstract

The process of wooden boats building in a traditional wooden boat shipyards in South Sulawesi is still carried out in the traditional way. Their ship building expertise and techniques were passed down from generation to generation from their predecessors. Hence, the current method of building ships is still the same as their predecessors. However, the current craftsmen are using electrical equipment already to help to complete their work, such as electrical cutting machine for cutting wood, boards or pegs. As with their predecessors, in building their ships, they have not implemented occupational safety and healthy (OSH) in their ship building procedures. In an initial interviews with wooden ship craftsmen, it was found that several wooden ship craftsmen had experienced work accidents which resulted in minor and serious injuries and in one or two cases some died. Therefore, it is necessary to introduce occupational safety and healthy (OSH) for wooden ship craftsmen at the traditional shipyards in South Sulawesi. The partners for this activity were the wooden ship craftsmen group called "Torani" in Galesong District, Takalar Regency. The aim is to provide an understanding of the importance of OSH aspects and then apply preventive measures to activities that can cause accidents and occupational health problems in their work environment. The result shows that all craftsmen have understand the importance of OSH aspects in their daily work.

Keywords: OHS; Wooden Ships; Wooden Shipyards; Wooden Ship Craftsmen; OHS Culture.

1. Pendahuluan

Pekerjaan pembuatan kapal kayu di Sulawesi Selatan adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan oleh Panrita Lopi (ahli pembuat kapal) yang dibantu oleh beberapa pengrajin kapal kayu di galangan kapal kayu tradisional sejak puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu (Gambar 1).



Gambar 1. Suasana Sebuah Galangan Kapal Kayu Tradisional di Sulawesi Selatan

Kemampuan Panrita Lopi dalam membangun kapal kayu didapatkan dari warisan keterampilan dari para pendahulu mereka secara turun temurun (Setiawan, 2021 dan Muslimin, et.al, 2018). Proses pembangunan kapalnya masih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan peralatan seadanya dan dengan mengandalkan keterampilan Panrita Lopinya (Dewa dan Muhammad, 2010). Namun, tidak seperti beberapa tahun lalu, sekarang ini pengrajin kapal kayu telah menggunakan peralatan listrik dalam membantu pekerjaan pembangunan kapalnya seperti mesin potong, mesin bor dan mesin ketam. Mesin gergaji listrik digunakan untuk memotong kayu, papan atau pasak, mesin bor listrik digunakan untuk melubangi bagian kapal atau papan kulit untuk tempat pasak sedangkan mesin ketam digunakan untuk meratakan permukaan kayu atau papan (Gambar 2).



Gambar 2. Salah Seorang Pengrajin Menggunakan Peralatan Mesin Gergaji Listrik Untuk Memotong Permukaan Kayu pada Salah Satu Galangan Kapal Kayu

Dalam perkembangan pembangunan kapal sekarang ini, ternyata kesadaran akan tata cara pembangunan kapal yang aman, selamat dan sehat semakin meningkat. Hal ini sudah diupayakan untuk sepenuhnya dilaksanakan di galangan-galangan kapal baja (Anasrullah, 2016). Bahkan organisasi buruh internasional (*International Labour Organization/ILO*) menerbitkan panduan K3 untuk digunakan di galangan kapal baik untuk pekerjaan pembangunan kapal baru maupun untuk pekerjaan reparasi kapal. Namun, hal yang berbeda ditemui pada galangan kapal kayu atau galangan kapal rakyat. Bisa dikatakan mereka belum tersosialisasi dengan pengetahuan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di galangan kapal atau lingkungan kerja mereka (Aris, 2021). Hal ini didasarkan pada pengamatan yang telah dilakukan pada beberapa galangan kapal rakyat di Sulawesi Selatan. Dalam proses pembangunan kapal kayu yang mereka lakukan, mereka bekerja dengan tidak atau belum menerapkan aspek aspek keselamatan dan kesehatan kerja, baik untuk keselamatan mereka sendiri sebagai pekerja, peralatan kerja mereka, lingkungan kerja mereka maupun bagi orang orang yang berkunjung (*ship owner*) meninjau progres pekerjaan pembangunan kapalnya. Suasana kerja (*safe condition*) yang ada maupun perilaku kerja (*safe action*) yang dilakukan belum memperhatikan bahaya-bahaya dan risikonya masing-masing yang mungkin terjadi (Gambar 3 - 6).



Gambar 3. Lingkungan yang kotor di atas struktur dasar dari proses pembangunan kapal kayu di sebuah galangan kapal kayu (*unsafe condition*)



Gambar 4. System scaffolding yang rawan untuk mengerjakan pekerjaan bagian atas kapal kayu (*unsafe condition*)



Gambar 5. Salah seorang pengrajin menggunakan peralatan listrik tanpa alat pelindung diri (APD) saat bekerja pada salah satu galangan kapal kayu (*unsafe action*)



Gambar 6. Salah seorang pengrajin kapal kayu sedang bekerja diketinggian tanpa menggunakan pengamanan yang memadai (*unsafe action* dan *unsafe condition*)

Hasil wawancara dengan beberapa pengrajin kapal kayu di salah satu galangan kapal rakyat menunjukkan bahwa telah terjadi kecelakaan kerja di galangan kapal mereka yang berakibat pada cedera ringan hingga berat bahkan pada satu dua kasus terjadi kematian. Setelah ditelusuri, didapatkan kenyataan bahwa kecelakaan kerja yang terjadi disebabkan belum diterapkannya aspek-aspek keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan galangan kapal kayu mereka.

Hal yang sama juga terjadi di hampir semua galangan kapal kayu di Sulawesi Selatan. Kecelakaan kerja yang pernah terjadi di galangan-galangan kapal ini juga adalah kecelakaan akibat tidak atau belum menerapkan aspek-aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Mardatillah, 2021). Karenanya kegiatan penyuluhan yang berkaitan dengan aspek-aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi pengrajin di galangan kapal kayu sangat diperlukan.

Target kegiatan adalah pengrajin di galangan kapal kayu mitra di desa Galesong Kota, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Galangan ini umumnya membangun kapal kayu dengan rentang dimensi kapal dari 10 GT hingga 30 GT. Di galangan kapal ini, pengrajin kapal kayu yang terdiri dari kurang lebih 20 orang tergabung dalam sebuah kelompok pengrajin yang diberi nama “TORANI”. Dalam kegiatan pembangunan kapalnya, mereka juga sudah menggunakan peralatan listrik seperti galangan kapal kayu lain di Sulawesi Selatan seperti mesin potong kayu, mesin bor dan mesin ketam (Gambar 7).



Gambar 7. Suasana di Galangan Kapal Kayu Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar

Secara umum, materi penyuluhan yang diberikan berkaitan dengan apa itu K3, apa pentingnya K3 diketahui dan diterapkan dalam lingkungan kerja mereka dalam membangun kapal kayu, apa itu bahaya dan risiko khususnya yang berkaitan dengan pekerjaan mereka, peralatan keselamatan dan penggunaan aspek K3 dalam lingkup kegiatan sehari-hari.

2. Latar Belakang

Secara filosofi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebuah upaya berpikir terus menerus dalam kaitannya dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang disertai dengan upaya penerapan hasil berpikir itu agar terjamin keselamatan dan kesehatan kerja dari orang-orang yang bekerja, orang-orang yang berada di sekitarnya, peralatan kerja, lingkungan kerja dan hasil kerjanya.

Pengetahuan tentang K3 sangat perlu untuk diketahui terlebih ketika berada di tempat kerja (bidang kerja apa saja) karena pengetahuan ini yang akan dapat membantu kita dalam usaha menghindarkan diri, peralatan kerja, lingkungan dan orang-orang di sekitar kita dari bahaya-bahaya yang bisa menyebabkan kita menjadi celaka dan atau sakit akibat kerja (UU No. 1 Tahun 1970, UU No. 13 Tahun 2013).

Di galangan kapal baik itu galangan kapal baja maupun galangan kapal kayu, pengetahuan tentang K3 mutlak untuk diketahui dan diaplikasikan karena pekerjaan yang dilakukan di tempat ini melibatkan bahaya-bahaya dengan masing-masing risikonya yang bisa menyebabkan kita celaka atau sakit bahkan meninggal dunia (Anugrah dan Assidiq, 2021). Pengetahuan tentang K3 memungkinkan kita untuk memperhatikan potensi bahaya-bahaya ini dan kemudian berusaha untuk menghindarkan diri kita dari kemungkinan terjadinya bahaya-bahaya itu (Faizah, Purnawati dan Tranggono, 2021).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahaya didefinisikan sebagai hal yang mampu mendatangkan kecelakaan, kerugian, kesengsaraan, bencana, dan sebagainya, sedangkan risiko adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Jika dikaitkan dengan bahaya, maka risiko disini adalah gambaran besarnya kemungkinan suatu bahaya dapat menimbulkan kecelakaan serta besarnya keparahan yang mungkin terjadi atau yang dapat diakibatkannya. Sedangkan potensi bahaya merupakan kondisi atau keadaan baik pada orang, peralatan, mesin, pesawat, instalasi, bahan, cara kerja, sifat kerja, proses produksi dan lingkungan yang berpotensi menimbulkan gangguan, kerusakan, kerugian, kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran, dan penyakit akibat kerja (PP RI No. 50 Tahun 2012).

Identifikasi potensi bahaya dan tingkat risikonya di galangan kapal masing-masing dilakukan berdasarkan pada dua hal yaitu kondisi tidak aman di galangan kapal (*unsafe condition*) dan tindakan (kerja) tidak aman yang dilakukan (*unsafe action*). Kategori bahaya dan tingkat risiko yang diidentifikasi dapat dikelompokkan ke dalam beberapa hal. Diantara tingkatan kategori bahaya itu dimulai dari tidak berbahaya, bahaya ringan, bahaya menengah, bahaya berat dan bahaya fatal. Masing-masing kategori bahaya ini mempunyai tingkat risiko masing-masing. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 (Ramli, 2010).

Tabel 1. Kategori Bahaya dan Tingkat Risiko

Kategori bahaya	Efek terhadap kesehatan/diri	Tingkat risiko
Tidak berbahaya	Tidak ada efek kesehatan	Risiko rendah
Ringan	Butuh penanganan langsung	Risiko rendah
Menengah	Butuh waktu penyembuhan	Risiko menengah
Berat	Kehilangan anggota tubuh	Risiko tinggi
	Cacat tetap	Risiko tinggi
Fatal	Kehilangan nyawa	Risiko tinggi

Identifikasi bahaya bisa dilakukan berdasarkan urutan pembangunan kapal, kondisi kerja atau keduanya. Jika dilakukan berdasarkan urutan pembangunan kapal kayu, maka identifikasi kategori potensi bahaya dimulai dari saat pengerjaan lunas kapal, pemasangan papan kulit kapal, pemasangan gading atau rangka kapal, hingga proses finishing. Jika dilakukan berdasarkan kondisi kerja di galangan kapal, identifikasi kategori potensi bahaya pada area kerjanya, penggunaan alat bantu kerja dan penggunaan bahan. Tabel 2 menunjukkan beberapa contoh identifikasi potensi bahaya dan risiko berdasarkan kondisi kerja di galangan kapal kayu.

Hasil dari identifikasi potensi bahaya dan risikonya kemudian dapat di evaluasi agar dapat diambil langkah-langkah pencegahan dan penanggulangan untuk setiap potensi bahaya dan risikonya yang mungkin timbul.

Tabel 2. Identifikasi Bahaya Berdasarkan Kondisi Kerja

Kondisi/Sikap kerja	Potensi Bahaya	Risiko	Tingkat risiko	Pencegahan
Area Kerja				
Peralatan tercecer	Terjatuh, tergelincir	Terluka, peralatan hilang	Rendah	Mengatur dan menempatkan peralatan pada tempatnya
Kotor (lingkungan dan area kerja tidak bersih)	Bahaya biologis, bahaya fisik	Penyakit pernafasan, penurunan produktivitas	Menengah	Membersihkan dan membuang sampah pada tempatnya
Kayu bahan kapal tidak	Terjatuh,	Terluka, pingsan	Menengah	Menyimpan kayu bahan

tersimpan dengan baik	tergelincir			kapal di tempat yang aman
Perancah/ <i>Scaffolding</i>	Terjatuh	Terluka, pingsan,	Menengah	Menggunakan sistem <i>scaffolding</i> yang kokoh, menggunakan tali pengaman dan pelindung kepala
Penggunaan Alat dan bahan				
Gergaji tangan /mesin, bor mesin, ketam listrik, bor mesin dan gerinda	Terkena mesin listrik (bagian yang berputar), Tersengat listrik	Tangan/Anggota badan tergores, terpotong, kebakaran, pingsan, kematian	Menengah/Tinggi	Menggunakan sarung tangan dan kaca mata pelindung, menggunakan masker dan mengikuti tata cara kerja peralatan mesin listrik
	Serbuk gergaji terhirup	Penyakit pernafasan	Menengah	Menggunakan masker
Palu dan paku	Tangan/Anggota badan terpukul, tertusuk	Tangan /anggota badan cedera	Menengah	Menggunakan sarung tangan dan kacamata pelindung
Cat	Terhirup zat kimia	Penyakit pernafasan	Menengah	Menggunakan masker dan sarung tangan
Alat angkat (katrol), mengangkat kayu tanpa alat angkat	Tertimpa barang berat	Cedera, luka, pingsan, kematian	Menengah/Tinggi	Menggunakan pelindung kepala, sarung tangan, bekerja dengan hari hati.

Secara umum, hirarki pengendalian potensi bahaya dan risikonya dapat dilakukan dengan beberapa tingkatan cara diantaranya adalah eliminasi, substitusi, kontrol teknik/perancangan, kontrol adminstrasi dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) dan APK (Alat Pengaman Kerja). Pilihan pengendalian bahaya ditentukan berdasarkan hirarki ini yaitu eliminasi (penghapusan bahaya jika memungkinkan dan kemudian baru diikuti dengan hirarki pengendalian selanjutnya dan diakhiri dengan penerapan alat pelindung diri (APD) sebagai pilihan terakhir (Gambar 8).



Gambar 8. Hirarki Pengendalian Bahaya

Eliminasi adalah menghilangkan bahaya, substitusi adalah mengganti alat/bahan/mesin berbahaya dengan alat/bahan/mesin yang lebih aman atau mengurangi energi dari sistem, kontrol teknik/perancangan adalah memasang sistem baru atau modifikasi alat/mesin untuk tempat kerja yang lebih aman, kontrol adminstratif adalah membuat prosedur, aturan atau memasang tanda tanda keselamatan pada area yang berbahaya, tanda peringatan berupa sirine, alarm, prosedur

keselamatan dll, dan terakhir Alat Pelindung Diri (APD) adalah menyediakan dan menggunakan alat ini kepada pekerja selama melakukan kegiatan di area kerja.

3. Metode

Permasalahan utama yang dihadapi oleh pengrajin berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah adanya kecelakaan kerja di galangan kapal mereka dengan beberapa tingkatan risikonya. Hal ini bisa terjadi karena berdasarkan kunjungan pendahuluan ke lokasi galangan kapal kayu di Kabupaten Takalar, didapati kondisi galangan kapal kayu tidak aman (*unsafe condition*) disamping perilaku kerja pengrajin yang juga tidak aman (*unsafe action*).

Selain itu, mereka belum pernah mendapatkan informasi / pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja untuk pekerjaan di galangan kapal mereka. Hal ini berakibat pada belum adanya kesadaran akan pentingnya pengetahuan tentang keselamatan dan kesehatan kerja bagi mereka. Di dalam bekerja mereka tidak memperhatikan potensi potensi bahaya yang terdapat pada lingkungan kerja mereka.

Berdasarkan pada permasalahan ini, solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah kegiatan penyuluhan untuk memberikan bekal pengetahuan kepada mereka tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di tempat kerja mereka. Selain kegiatan penyuluhan, juga dilakukan peninjauan lokasi pembangunan kapal kayu dengan tujuan untuk identifikasi langsung potensi bahaya di galangan kapal kayu yang bisa menyebabkan kecelakaan dan masalah kesehatan kerja, membimbing mereka untuk mengenali metode atau cara penanggulangan potensi bahaya dan memberikan gambaran tentang Alat Pelindung Diri (APD) untuk setiap kerja yang dilakukan.

3.1 Target Capaian

Target Luaran yang akan dicapai dalam kegiatan ini terhadap kelompok pengrajin kapal kayu yang dijadikan mitra adalah:

- Mereka dapat memahami tentang apa itu K3 dan apa pentingnya bagi mereka.
- Mereka dapat menyadari tentang potensi-potensi bahaya dan risikonya dari pekerjaan yang mereka lakukan.
- Mereka paham tentang kejadian kecelakaan di tempat kerja mereka.
- Dan yang terakhir, dengan pengetahuan tentang K3, mereka dapat melakukan tindakan tindakan pencegahan dan penanggulangan terhadap potensi-potensi bahaya yang dapat terjadi di tempat kerja mereka.

Selain itu, kegiatan ini mencoba memberikan pengetahuan tentangnya pentingnya membudayakan K3 di lingkungan kerja mereka dengan selalu berpikir akan potensi potensi bahaya dan cara penanggulangannya. Budaya K3 ini diharapkan tidak saja diterapkan di lingkungan kerja mitra saja tetapi juga diharapkan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari mereka.

3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan melibatkan kurang lebih 10 orang pengrajin kapal kayu. Sebelum pemaparan materi, diberikan pra-kuisisioner kepada peserta untuk mengukur pengetahuan sekarang dari para pengrajin berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di galangan kapal kayu.

Setelah itu dilakukan penyuluhan kepada mitra dengan materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proses pembangunan kapal kayu di galangan kapal kayu di rumah ketua kelompok pengrajin Torani (Gambar 9).



Gambar 9. Pemaparan Materi Penyuluhan Tentang K3 Bagi Pengrajin Kapal Kayu Di Kabupaten Takalar

3.3 Materi Kegiatan

Materi penyuluhan yang diberikan meliputi:

- Pengetahuan umum tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), mengapa kita perlu tahu tentang K3 serta pentingnya informasi K3 diterapkan dalam lingkungan kerja mereka.
- Pengetahuan tentang bahaya ditempat kerja mereka, bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan fisik pengrajin, peralatan yang mereka gunakan, lingkungan kerja mereka dan orang-orang yang berkunjung ke tempat kerja mereka selain pengrajin.
- Pengetahuan tentang resiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja yang dapat terjadi dari setiap potensi bahaya baik terhadap diri sendiri (pengrajin), peralatan, lingkungan kerja dan orang yang berkunjung ke tempat kerja selain pekerja.
- Pengetahuan tentang kecelakaan kerja dan jenis kecelakaan yang bisa terjadi di tempat kerja. Hal ini termasuk kejadian “Nyaris celaka” dan kejadian kecelakaan itu sendiri.
- Pengetahuan tentang cara pencegahan dan penanggulangan untuk setiap bahaya dan potensi bahaya dengan resikonya yang mungkin timbul. Cara pencegahan didasarkan pada hirarki pengendalian bahaya terdiri dari eliminasi, substitusi, perancangan, administrasi dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri).
- Penerapan pengetahuan K3 dalam kehidupan sehari-hari. Pada bagian ini dijelaskan kepada pengrajin kapal kayu bahwa bahaya dan resiko tidak hanya terdapat pada lingkungan kerja saja tetapi juga pada lingkungan sekitar kita sehari-hari. Sehingga sangat penting untuk menerapkan aspek K3 juga dalam kehidupan kita sehari-hari.

Setelah itu, dilakukan kegiatan peninjauan di area galangan kapal kayu mereka. Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi potensi bahaya di galangan kapal kayu mereka. Proses identifikasi potensi bahaya dilakukan oleh para pengrajin. Pada proses ini, mereka juga didorong untuk memberikan saran cara penanggulangan potensi bahaya yang telah mereka identifikasi. Proses identifikasi potensi bahaya dan cara penanggulangannya ini dibantu dan diarahkan oleh tim penyuluh dari Departemen Teknik Perkapalan. Selama sesi pemaparan materi penyuluhan dan terlebih saat

peninjauan lapangan, banyak pertanyaan yang dimunculkan oleh pengrajin. Pertanyaannya terutama berkaitan dengan identifikasi bahaya dan cara penanggulangannya.

Kegiatan penutup yang dilakukan setelah pemaparan materi penyuluhan dan peninjauan lapangan adalah pemberian kuisisioner kedua untuk mengukur sejauh mana penambahan dan penyerapan pengetahuan pengrajin berkaitan dengan K3 di galangan kapal kayu.

4. Hasil dan Diskusi

Dalam kegiatan ini evaluasi terhadap para pengrajin untuk mengetahui sampai sejauh mana pengetahuan dan pemahaman mereka tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di tempat kerja mereka akan dilakukan. Dari hasil evaluasi terhadap pelaksanaan penyuluhan tentang keselamatan dan kesehatan kerja yang dilakukan, dapat disimpulkan:

- Pada kegiatan pertama yaitu kegiatan penyuluhan, secara umum para peserta (pengrajin kapal kayu) bisa memahami tentang pentingnya aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja di lingkungan kerja mereka. Namun ketika dicoba untuk mendalami pemahaman mereka lebih jauh berkaitan dengan aspek K3 di lingkungan kerja mereka, tampaknya mereka tidak terlalu merespon dengan baik. Karena itulah maka kegiatan penyuluhan ini dilanjutkan dengan kegiatan penerapan langsung pengetahuan mereka di lapangan.
- Pada kegiatan kedua yaitu peninjauan di lapangan dan identifikasi potensi bahaya, resiko dan cara penanggulangannya, para peserta tampak lebih dapat memahami materi yang disajikan pada kegiatan pertama. Hal ini karena terapan pengetahuannya berkaitan langsung pada kegiatan sehari-hari mereka di tempat kerja.

Pertanyaan yang diberikan pada tahapan evaluasi berkaitan dengan pengetahuan dasar pengrajin tentang K3, bahaya dan risiko, APD dan alat keselamatan lain dan budaya K3. Selain itu, juga diberikan pertanyaan tentang terapan K3 dilingkup kerja mereka sebagai hasil pengembangan dari pertanyaan dasar (Tabel 3).

Tabel 3. Pertanyaan dan Respon Pengrajin Berkaitan dengan Pengetahuan dan Penerapan K3 Di Galangan Kapal Kayu (Pra dan Pasca Kegiatan Sosialisasi)

Indikator capaian	Pra		Pasca	
	Ya (%)	Tidak (%)	Ya (%)	Tidak (%)
K3 dan pentingnya	20	80	100	0
K3 pada pekerjaan pembangunan kapal kayu	10	90	100	0
Bahaya dan risiko pada pembangunan kapal kayu	10	90	70	30
Pengendalian bahaya	10	90	70	30
APD dan alat keselamatan	40	60	100	0
Budaya K3	0	100	70	30

Hasil pengukuran pengetahuan pengrajin pra dan pasca kegiatan dapat dilihat pada Tabel 3. Pada pengukuran pengetahuan pra-kegiatan, sebagian besar dari pengrajin belum tahu tentang K3 secara umum dan K3 pada pekerjaan pembangunan kapal kayu. Hal ini juga berlaku pada pertanyaan tentang apa itu bahaya dan risiko dari masing masing bahaya baik secara umum terlebih pada pekerjaan pembangunan kapal kayu. Namun demikian, hal yang menggembirakan tampak pada hasil pengukuran pasca-kegiatan dimana semua pengrajin sekarang tahu tentang K3 dan pentingnya K3 pada pekerjaan mereka. Hal ini juga berlaku pada identifikasi bahaya dan risiko di lingkup area pekerjaan mereka meskipun presentasinya hanya sebesar 70%. Hal ini disebabkan karena dibutuhkan latihan terus menerus untuk punya kemampuan dan kesadaran

identifikasi bahaya dengan masing masing risikonya. Sebagian kecil dari mereka masih sulit membedakan antara bahaya dan risiko pada pekerjaan mereka.

Secara umum, sebagian dari mereka telah mengenal beberapa Alat Pelindung Diri (APD) sebelum kegiatan ini dilaksanakan namun setelah penyuluhan, semua kini mengaku tahu alat pelindung diri setidaknya yang seharusnya mereka kenakan ketika bekerja dalam area galangan kapal kayu. Yang menarik dari kegiatan ini adalah ketika mereka diperkenalkan dengan istilah budaya K3, mereka sama sekali belum pernah mendengarnya namun setelah kegiatan, sebagian besar kini mengerti akan istilah ini dan apa dampaknya dalam kehidupan mereka sehari-hari.

5. Kesimpulan

Secara umum, pengetahuan dan pemahaman pengrajin tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) meningkat dengan pesat. Namun demikian, kegiatan penyuluhan seperti ini sebaiknya dilakukan dalam setidaknya dua tahap yaitu pengenalan tentang aspek-aspek K3 dan latihan identifikasi bahaya dan risiko di area kerja. Jika kegiatan seperti ini hanya dilakukan sekali saja dan terbatas pada hanya kegiatan penyuluhan, maka para peserta hanya dapat menangkap dan memahami konsep umum dari aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan kerja mereka. Tetapi jika disertai dengan kegiatan tinjauan di lapangan (galangan kapal kayu mereka) untuk latihan identifikasi potensi bahaya dan resiko dan cara penanggulangannya, maka hampir semua aspek keselamatan dan kesehatan kerja yang dijelaskan pada kegiatan pertama akan dapat ditangkap dan dipahami oleh mereka.

Pengetahuan tentang K3 sebaiknya tidak hanya berada dalam tataran teori tetapi harus diwujudkan dalam tataran praktis sehingga manfaat maksimal dari pengetahuan ini bisa dirasakan. Terapan dalam tataran praktis ini bukan hanya harus diterapkan dalam area kerja mereka tetapi juga dalam lingkungan kehidupan mereka sehari hari. Jika ini bisa dilaksanakan, maka akan terbentuk budaya K3 yang menjadi harapan kita semua.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada Fakultas Teknik Unhas atas dana hibah pengabdian kepada tim pengabdian dari Departemen Teknik Perkapalan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Terima kasih juga diberikan kepada Daeng Ampa sebagai ketua kelompok pengrajin kapal kayu di Kabupaten Takalar dan anggota pengrajinnya yang telah memfasilitasi dan turut serta terlibat dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Anasrullah, (2016). Gambaran Risiko dan Iklim Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Fabrikasi Reparasi dan Perpipaian Departemen Produksi PT Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar, (*Skripsi*), Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
- Anugrah, P P dan Assidiq, F M., (2021) Ulasan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan, Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Kelautan (Sensistek 2021), pp. 55 – 58.
- Aris, K. A. A., (2021). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Pekerja Industri Kapal Pinisi di Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba, *Skripsi*, Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar.

- Dewa, S. & Muhammad, A. H., (2010). Teknologi Pembangunan Kapal Kayu Tradisional di Tanahberu Kabupaten Bulukumba, Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan (SENTA 2010), pp. B1 – B7.
- Faizah, N., Purnamawati, E., Tranggono, (2021). Analisis Risiko K3 Pada Kegiatan Reparasi Kapal Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada PT NF. *Jumintem (Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi)*, Vol. 2, No. 05, pp. 74 – 85.
- Mardatillah, N. I., (2021). Identifikasi Potensial Hazard dan Analisis Risiko K3 Dengan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Panrita Lopi Pinisi di Bulukumba Tahun 2021, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin , Makassar.
- Muslimin, S., Anggraeni, F., dan Supratman, (2018). Eksistensi Panrita Lopi: Studi Tentang Sulitnya Regenerasi Pengrajin Kapal Pinisi di Kecamatan Bonto Bahari, *Patrawidya*, Vol. 19, No. 2, pp. 143 – 160.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 tentang *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja*
- Setiawan, A., (2021). Tradisi Pembuatan Perahu Pinisi Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba (Tinjauan Filosofis), *Skripsi*, Fakultas Ushuluddin dan Filsafat, UIN Alauddin Makassar.
- Ramli, S., (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Pespektif K3 OHS Risk Management*, Seri Manajemen K3 002, Dian Rakyat, Jakarta.
- Undang Undang Republik Indonesia No. 1 Tahun 1970 tentang *Keselamatan Kerja*.
- Undang Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2013 tentang *Ketenagakerjaan*.

Desain TPS 3R yang Cerdas, Hemat Lahan, dan Ramah Lingkungan untuk Pulau Barang Lompo yang Padat Penduduk

Yashinta K.D. Sutopo*, Mimi Arifin, Sri Aliah Ekawati, Wiwik Wahidah Osman, Gafar Lakatupa, Laode Muh. Asfan Mujahid, Sri Wahyuni, Mukti Ali, Ihsan, Iliany Nurul Fitry
Departement PWK Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*
yashintasutopo@yahoo.com*

Abstrak

Tulisan ini adalah bagian dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang bertujuan untuk memberikan sumbangsih berupa Konsep Desain TPS 3R (Tempat Pembuangan Sampah Sementara berbasis *Reduce-Reuse-Recycle*) yang cerdas, hemat lahan, ramah lingkungan untuk masyarakat dan pengelola sampah/pemerintah Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. Kegiatan ini berlangsung selama 6 bulan, yaitu sejak Maret hingga Agustus 2022. Konsep desain disajikan dalam bentuk deskriptif, peta dan ilustrasi denah dan telah diserahkan ke pengelola/pemerintah setempat pada 31 Agustus 2022. *Pre- and post-test* berbasis perspektif 30 perencana tata ruang memperlihatkan mayoritas responden (87.4%) berpendapat bahwa desain TPS yang ada saat ini belum memenuhi seluruh aspek yang dipertimbangkan dalam kegiatan ini dan sebaliknya, pada desain yang diusulkan, mayoritas responden (96.6%) memberikan respon yang jauh lebih baik utamanya terkait aspek ke-5 yaitu dukungan terhadap kreatifitas masyarakat dalam *mereuse* sampah salah satunya menjadi berbagai produk souvenir. Kegiatan ini juga dirangkaikan dengan penyuluhan pemilahan sampah kepada 100 orang warga setempat pada tanggal 30 Juli 2022 pukul 13.00-15.00 bertempat di halaman depan *Marine Station* Unhas.

Kata Kunci: TPS 3R; Pulau Barang Lompo; Cerdas; Hemat lahan; Ramah lingkungan.

Abstract

This paper is part of a Community Service Program aimed to propose a concept of design of TPS 3R (a Temporary Disposal Facility based on Reduce-Reuse-Recycle concept) that is smart, compact and environmentally friendly for the local people and the waste management/authority of Barrang Lompo Island, Makassar City. The program took about 6 months period, from March to August 2022. The design concept was presented descriptively accompanied with map and layout illustration and has been submitted to the local management/authority on 31 August 2022. The pre- and post-test based on the perspective of 30 spatial planners showed the majority of respondents (87.4%) considered the existing TPS is far from the ideal 5 criteria considered in program. In contrary, the proposed design was highly respected especially the 5th aspect, i.e., how the design encourages the local to creatively produce reused goods e.g., souvenirs. Included in this program was a waste sorting campaign in front of 100 local people invited on 30 July 2022 at 13.00-15.00 PM local time that took place in the front yard of Marine Station of of Unhas.

Keywords: TPS 3R (Temporary Disposal Facility based on Reduce-Reuse-Recycle Concept); Barrang Lompo island; Smart; Compact; Environmentally friendly.

1. Pendahuluan

Pulau Barrang Lompo (lompo dalam Bahasa Makassar artinya besar) atau biasa disingkat Barlom adalah satu diantara dua belas pulau dan gusung yang terletak di wilayah pesisir Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara administrasi, pulau ini termasuk di dalam wilayah administrasi Kecamatan Kepulauan Sangkarrang. Jaraknya dari daratan utama adalah sekitar 11 km atau 45-60 menit perjalanan laut dengan menggunakan kapal cepat atau kapal komersial berkapasitas sedang. Luas pulau ini hanya sekitar 0,49 km² namun memiliki penduduk yang banyak yaitu 4.964 jiwa pada tahun 2020 sehingga menjadikannya berkepadatan sangat tinggi yaitu 10.130 jiwa/km² (BPS Makassar, 2021). Tidak hanya terpadat dibandingkan pulau-pulau

lainnya, Barlom juga memiliki intensitas aktivitas ekonomi dan sosial tertinggi dan ini membawa konsekuensi pada volume produksi sampah yang juga terbesar.

Di dalam Perda RTRW Kota Makassar tahun 2015 disebutkan bahwa Barlom adalah salah satu pulau yang direncanakan menjadi tujuan utama pariwisata alam kepulauan. Namun demikian, di dalam dokumen Rencana SSK (Strategi Sanitasi Kota) Kota Makassar Tahun 2016 disebutkan bahwa Barlom adalah diantara 4 kelurahan berbentuk pulau yang dikategorikan sebagai area beresiko sangat tinggi dalam subsektor persampahan. Hal ini dipicu permasalahan utama yang sering terjadi salah satunya karena kebiasaan masyarakatnya yang membuang sampah langsung ke laut atau ke wilayah permukimannya yang sudah sangat padat sementara pulau tersebut belum memiliki sistem dan kapasitas pengelolaan yang profesional untuk mengatasinya (Sutopo, dkk, 2020). Pengelolaan sampah seharusnya menjadi diantara program prioritas yang perlu ditekankan di Barlom yang mencakup peningkatan nilai ekonomis sampah melalui konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) yang dapat menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat, utamanya yang berpenghasilan rendah (Kementerian PUPR, 2017).

2. Latar Belakang

Pada Bulan November 2021, penulis diminta oleh Lurah Barlom untuk membantu memberikan solusi yang efektif untuk penanganan sampah yang kondisinya sudah sangat kritis dikarenakan lahan pulau yang sudah habis terpakai untuk perumahan dan tidak berfungsinya sistem pengangkutan sampah dari pulau ke daratan (Abdi, dkk, 2020). Dari penelitian tahun 2020 yang dilakukan oleh penulis diketahui secara garis besar bahwa permasalahan sampah di pulau ini mencakup seluruh aspek pengelolaan, termasuk tidak berlakunya konsep 3R, tidak aktifnya Bank Sampah, tidak berfungsinya secara optimal TPS (Tempat Penampungan Sampah Sementara), gaya hidup membuang sampah sembarangan dan sistem pengolahan yang hanya bergantung pada proses pembakaran yang akhirnya menjadi sumber polusi bagi lingkungan dan kesehatan. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memberikan sumbangsih, khususnya berupa konsep desain untuk TPS 3R yang lebih cerdas, hemat lahan, ramah lingkungan, dan sesuai kapasitas ekonomi Barlom dan kondisinya yang padat penduduk. Diharapkan hasil dari kegiatan ini dapat menjadi masukan yang aplikatif demi perbaikan sistem yang lebih baik ke depannya.

2.1. Pelajaran yang Dapat Diambil dari Pengelolaan Sampah di Desa Kamikatsu, Jepang

Kamikatsu adalah desa yang berada di Pulau Sikoku, Jepang, dengan luas wilayah 110 km² dan jumlah penduduk sekitar 1.528 jiwa pada tahun 2019 (Parras, 2019). Ini adalah satu desa di dunia yang berhasil menerapkan pemilahan sampah berskala wilayah. Sistem pemilahannya berkembang mulai dari 9 jenis di tahun 1997, kemudian meningkat ke 22 jenis di tahun 1998 dan 35 jenis di tahun 2001 hingga akhirnya 45 jenis di tahun 2016 (Parras, 2019). Pemilahan sampahnya dilakukan secara terpadu, dimulai dari skala terkecil yaitu individual dan rumah tangga hingga ke skala wilayah. Sistem pemilahan yang dilakukan di skala rumah tangga berkesuaian dan berkesinambungan sistem pemilahan di skala wilayah.

Hampir setiap rumah memiliki alat pengompos sampah organiknya sendiri. Sebagian warga mengompos sampah organiknya dan sebagian melakukannya secara komunal. Adapun sampah non-organik, warga secara teliti memisahkan antarjenisnya dan menampungnya di rumah masing-masing hingga tiba jadwal datangnya staf pengangkut sampah atau warga sendiri yang membawanya langsung ke TPS. Sebelum dibawa ke TPS, warga tidak hanya harus memastikan

sampahnya terpilah tetapi juga harus dicuci sehingga bersih dari kotoran termasuk sisa makanan dan minuman. Kesadaran pribadi masyarakat untuk membawa sendiri sampahnya ke TPS tentunya sangat mengurangi beban sistem pengangkutan sampah dalam hal personil, kendaraan, alat, budget dan seterusnya. Adapun TPS yang ada di desa ini (Gambar 1) dibangun dengan konsep sederhana namun asri dan didesain dengan interior yang sangat lapang, minim sekat, dan terbuka yang memudahkan sirkulasi udara terjadi setiap saat. Warga bebas masuk ke dalam TPS dan di sini mereka telah terbiasa secara mandiri meletakkan sampahnya sesuai tempatnya.



Gambar 1. Kondisi TPS 3R di Desa Kamikatsu (NHK WORLD-JAPAN, 2021)

Di TPS ini banyak kontainer yang terlihat berjejer dan menumpuk secara rapi memenuhi setiap sudut ruang. Di setiap kontainer inilah sampah yang terpilah ditempatkan. Setiap kontainer memiliki label jenis sampah yang diwadahnya. Tidak ada sampah yang tercampur di TPS ini. Kancing baju ditempatkan di kontainer yang khusus untuk kancing baju. Demikian juga dengan tutup botol plastik, botol kaca, kertas, kain, dan seterusnya harus ditempatkan di kontainernya masing-masing. Ukuran setiap kontainer disesuaikan dengan dimensi sampah dan volume yang masuk ke kontainer tersebut setiap harinya. Desain interior TPS yang terbuka memudahkan warga untuk menavigasi dirinya ke kontainer atau area mana yang dituju. Informasi terkait sistem pengelolaan dan skema pemilahan sampah juga dapat dengan mudah ditemukan dan dibaca. Staf TPS selalu siap siaga membantu warga yang butuh bantuan. Edukasi dan bimbingan pengelolaan sampah berjalan setiap saat di TPS ini, baik melalui liflet maupun langsung oleh staf TPS, untuk mendorong peran aktif setiap individu dan seluruh warga dalam mengelola sampah.

Kemandirian, kemauan yang kuat, kerajinan, kedisiplinan dan konsistensi warga dalam melakukan pemilahan mulai dari skala pribadi, rumah tangga hingga di TPS berdampak pada efisiensi pengelolaan sampah secara umum di desa ini. Jumlah personil di TPS dapat jauh berkurang karena sejatinya pekerjaan memilah sampah yang tercampur adalah diantara yang paling banyak membutuhkan personil dan alat serta menguras energi, waktu dan budget. Sampah non-organik yang terpilah sejak dari tangan pertama, yaitu konsumen, apalagi jika mereka mengantarnya langsung ke TPS, akan cenderung lebih terjaga kebersihan, bentuk dan fungsinya sehingga bisa langsung *direuse* atau *direcycle*. Tidak seperti sampah yang tercampur baur, terutama dengan sampah organik yang mudah busuk, sampah non-organik akan cenderung menjadi kotor dan bau sehingga harus melalui proses pencucian terlebih dahulu yang mana akan membutuhkan air bersih yang tidak sedikit. Proses pengangkutan pada sampah tercampur juga akan cenderung membuat barang non-organik yang rapuh seperti kertas, kaca, dan kardus mudah rusak sehingga menjadi tidak bisa *direuse* dan sulit untuk *direcycle*.

Pemilahan sampah yang detail memudahkan dan mengefisienkan pengaturan ruang di TPS Kamikatsu. Ini menjadikan bangunan TPSnya tidak begitu besar namun dapat menampung volume sampah yang cukup banyak. Pengaturan sampah yang rapi juga memudahkan pengambilan barang untuk keperluan *reuse* atau *recycle*. Siapapun dapat mengambil barang di TPS untuk *direuse* atau *direcycle*. Sejak pemilahan dimulai tahun 2003, lebih dari 80% sampah berhasil *direuse* dan *direcycle* secara gotong royong oleh warga dan staf di TPS ini, adapun sisanya dibawa ke *landfill*. Kini, *Visi Zero Waste* menjadi target pencapaian. Salah satu toko di Kamikatsu yang bernama Kuru-kuru adalah tempat dimana warga dapat menyerahkan atau mengambil barang yang masih dapat *direuse* secara gratis. Terdapat pula tempat (Gambar 2) dimana warga secara bersama-sama *merecycle* barang yang terbuang menjadi produk yang bermanfaat, seperti kimono atau bendera yang ditransformasi menjadi boneka, baju, dan tas. Pelaku bisnis juga berperan besar dalam kerjasama dan memasarkan kerajinan berbasis *reuse* dan *recycle* sampah baik yang dilakukan oleh komunitas maupun industri. Warga bersatu padu untuk mewujudkan *Visi Zero Waste*.



Gambar 2. Souvenir based 3R Shop in Kamikatsu (*Stories*, 2015)

Pelajaran lain yang dapat diambil dari pengelolaan sampah di Kamikatsu yaitu manakala setiap orang dibiasakan dan diwajibkan untuk memilah sampahnya di tempat tinggalnya masing-masing, mereka akan lebih peka terhadap besarnya volume sampah yang mereka produksi hanya dalam kurun waktu yang singkat. Dengan mengalami sendiri proses memilah dari waktu ke waktu, warga akan memahami beratnya tugas pengelola TPS jika sampah dibiarkan tercampur dan tidak dikelola dengan baik.

2.2. Gambaran Pengelolaan Sampah Eksisting di Pulau Barrang Lompo

2.2.1. Luas dan Jumlah Penduduk

Mayoritas penduduknya bekerja sebagai nelayan teripang. Mayoritas rumah di pulau ini berlantai 2 dan dihuni oleh lebih dari satu kepala keluarga. Berikut ini merupakan jumlah penduduk Barlom dari tahun 2016-2020 dan proyeksinya hingga tahun 2040 menggunakan Rumus Aritmatik.

Tabel 1. Jumlah dan Proyeksi Penduduk di Pulau Barlom (BPS Makassar, 2017-2021)

Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040
Penduduk (jiwa)	4.713	4.713	4.769	4.793	4.964	5.850	6.735	7.621	8.506
Kepala Kel (KK)	1.023	1.023	988	1.000	1.012	1.073	1.133	1.194	1.255
Densiti (per km ²)	2.088	2.088	9.732	9.782	10.130	11.938	13.745	15.552	17.359

2.2.2. Kondisi Pengelolaan Sampah Eksisting

Di Barlom, tidak terdapat sistem pemilahan sampah baik di skala rumah tangga maupun fasilitas umum, demikian juga pada proses pengangkutan seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ketiadaan Sistem Pemilahan Sampah di Pulau Barang Lompo

Survei yang dilakukan pada tanggal 30-31 Juli 2022 dengan sampel 40-unit rumah tangga, mencakup sekitar 192 jiwa, yang terbagi dalam 60 Kepala Keluarga (KK) di 4 RW, menunjukkan bahwa rata-rata produksi sampah adalah 0,64 kg/jiwa.hari atau 3,05 kg/rumah.hari atau 2,03 kg/KK.hari. Angka ini termasuk sangat rendah dikarenakan sampel diambil di pagi hari, sehingga belum mencakup sampah yang dikeluarkan di sore dan malam hari. Perbaikan ke depan adalah sebaiknya pengambilan sampel diambil setelah makan malam dan penghuni tidak mengeluarkan sampahnya dari rumah disepanjang hari agar dapat diperoleh volume sampah yang representatif. Dari survei lapangan terlihat bawah warga Barlom terbiasa membuang dan membakar sampah pada lahan-lahan kosong seperti di tepi pulau (Gambar 4a), di lahan pekuburan (Gambar 4b), di bangunan rusak/kosong (Gambar 4c), di samping rumah (Gambar 4d) dan bahkan di sekitar lapangan utama yang digunakan sehari-hari oleh warga untuk berolahraga dan aktivitas kemasyarakatan lainnya (Gambar 5). Saat ini, gunung sampah yang terbentuk di samping lapangan ini sudah seluas 23,25 m (panjang) dan 19,50 m (lebar), totalnya 453,38 m².



Gambar 4. Lokasi Pembuangan Sampah (terekam pada Ahad, 31 Juli 2022, 17.00 WITA)



Gambar 5. (a) Gunung Sampah di samping Lapangan Utama, (b) Tampak dari Sudut Lain; (c) Penampakan Lapangan Utama yang Ramai Terpakai (terekam pada Ahad, 14/8/2022, 17.00 WITA)

Sampah juga biasa dibuang langsung ke laut dan cecerannya di permukaan laut dapat dengan mudah terlihat dari dermaga. Kebiasaan buruk ini berpotensi merusak estetika lingkungan, menjadi sumber bau busuk, pencemaran lingkungan dan penyakit bagi makhluk hidup baik yang di darat maupun di laut, serta menyulitkan proses pengelolaan sampah secara efisien.



Gambar 6. Peta Lokasi Fasilitas Pengumpulan Sampah di Pulau Barang Lompo (Google Earth, shp GIS, 2020)

Di pulau ini terdapat tempat pengumpulan sampah yang legal yaitu sebuah Bank Sampah dan TPS (Gambar 6). Sayangnya, saat ini Bank Sampah sudah tidak difungsikan lagi (Sutopo, dkk, 2020). Beruntungnya, TPS yang sebelumnya berbentuk sepenuhnya terbuka dan berantakan (Gambar 7) kini telah direnovasi pada tahun 2021 menjadi bangunan 2 lantai (Gambar 8a).

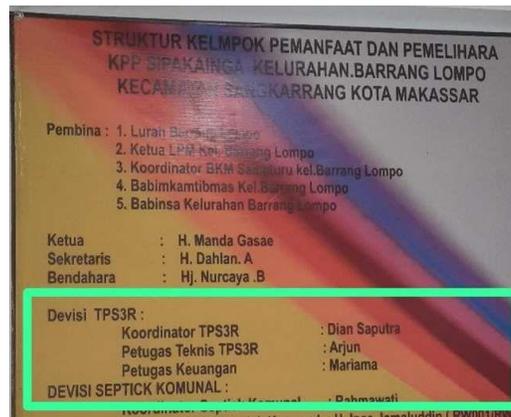


Gambar 7. Desain dan Situasi TPS Pre-renovasi (terekam pada Juli-Agustus 2020) (Sutopo, dkk, 2020)



Gambar 8. Bangunan TPS Pasca Renovasi (terekam pada 31 Juli 2022, 07.41 WITA)

Setelah direnovasi dengan warna mencolok, papan nama “TPS 3R Kelurahan Barrang Lompo” (Gambar 8b), Informasi Konstruksi (Gambar 8c) dan Aturan Pengelolaan Berbasis 3R (Gambar 8d) yang ditujukan kepada setiap warga ditempel tepat di depan bangunan. Renovasi ini dilakukan pada tahun 2021 oleh Dinas PUPR melalui program KOTAKU yang menghabiskan anggaran lebih dari 500 juta rupiah. Bangunan TPS ini berdimensi 12.00 m (panjang) dan 7.85 m (lebar), dengan luas total 94.20 m². Petugas kebersihan di Pulau Barlom berjumlah 16 orang dengan komposisi sebagai berikut: 10 orang penyapu jalanan, 5 orang penjemput/supir motor sampah, dan 1 orang petugas pembakar sampah di TPS. Adapun struktur pengelolaan TPS berjumlah 3 orang yaitu 1 orang koordinator, 1 orang petugas teknis, dan 1 orang petugas keuangan (Gambar 9). Survei memperlihatkan kondisi TPS yang kotor dan sampah yang berserakan dimana-mana (Gambar 10).



Gambar 9. Struktur Pengelola TPS 3R Pulau Barrang Lompo



Gambar 10. Desain dan Situasi Lantai 1 TPS Barlom (terekam pada 31 Juli 2022, 07.41 WITA)

Hasil wawancara dengan petugas di TPS menunjukkan bahwa pengolahan di TPS 3R masih belum berubah, masih bertumpu pada tungku pembakaran yang lama (Gambar 11a) yang berdimensi 2.05 m kali 2.05 m yang hampir setiap saat aktif menyala. Di dalam TPS terdapat mesin pencacah plastik (Gambar 11b) yang telah dipakai beberapa kali namun pengelola bingung hasil cacahannya akan dibawa kemana, disamping itu ketika dipakai mesinnya mengeluarkan bau yang sangat menyengat bagi pernapasan yang membuat petugas tidak tahan dan ini yang membuat mesin tersebut tidak pernah dipakai lagi. Terdapat pula mesin dan alat yang tidak pernah terpakai yaitu pencacah sampah organik (Gambar 11c), mesin *press* sampah (Gambar 11d), dan mesin pengayak sampah organik (Gambar 11e). Aero bambu (Gambar 11f) belum pernah dipakai dikarenakan petugas tidak paham bagaimana cara kerjanya. Bak komposter sampah organik berdimensi kecil (Gambar 11g) selalu aktif terpakai dan hasilnya dijadikan pupuk tanaman.



Gambar 11. Alat-alat Pengolah Sampah yang Berada di TPS Barlom

Pada lantai 2 bangunan TPS 3R tersebut, terdapat Gudang (Gambar 12a), Ruang Ketua dan Ruang Staf (Gambar 12b), dan Area Pertemuan (Gambar 12c) yang terbuka. Pemilahan sampah kardus terlihat telah dilakukan dan ditumpuk disudut ruangan pada lantai ini (Gambar 12d).



Gambar 12. Desain dan Situasi Lantai 2 TPS (terekam pada 1 Agustus 2022, 16.51 WITA)

3. Metode

3.1. Target Capaian

Target kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dihasilkannya usulan perbaikan konsep pengelolaan dan desain TPS yang lebih baik dalam mengakomodir kegiatan 3R.

3.2. Implementasi Kegiatan

3.2.1. Usulan Konsep Reduce yang Ideal

Berikut ini konsep *reduce* yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat Barlom dan pulau-pulau atau wilayah lainnya yang berpotensi mencapai hasil yang efektif dan efisien. **Pertama**, upaya *reduce* perlu difokuskan pada sumber sampah yaitu manusia dalam hal ini setiap individu/penduduk dan aktivitas yang dilakukannya baik pada skala domestik, yaitu rumah tangga, maupun non-domestik. **Kedua**, adopsi pola pikir (*mindset*) dan gaya hidup (*lifestyle*) “secukupnya” (*minimalist*) dimana dalam mengkonsumsi (membeli/memiliki/menggunakan) barang harus selalu menyesuaikan dengan kebutuhan (*need*) dan bukan berdasarkan pada kemampuan ekonomi ataupun keinginan (*wish*) untuk berlebihan atau pamer. **Ketiga**, adopsi target tertinggi dalam upaya pengurangan sampah yaitu *zero waste* dimana seluruh sampah harus habis pada proses *reduce*, *reuse* dan *recycle* sehingga tidak ada sama sekali sampah yang berakhir di *landfill* (ditimbun di bawah tanah) atau dibuang ke ekosistem (di daratan atau badan air). Jikalau *zero waste* belum bisa menjadi target, maka adopsi target terendah yaitu mengurangi seminimal mungkin sampah yang berakhir di *landfill* atau ekosistem. **Keempat**, untuk mendekati target *zero waste*, aplikasi pola konsumsi yang jauh lebih minimal lagi (*highly minimalist*) yaitu mengkonsumsi barang hanya yang sangat dibutuhkan (*most needed*) dan sangat mendesak (*urgent*) saja, sehingga jumlah barang yang dibuang ketika tidak terpakai lagi menjadi sangat berkurang.

Kelima, hindari memasak makanan yang berlebihan dan hindari makan dengan menyisakan makanan sehingga minim atau bahkan tidak ada lagi sampah organik yang harus *direcycle* atau dibuang ke *landfill* atau ekosistem. **Keenam**, pilih barang yang memiliki banyak fungsi (*multi-functions*) sehingga mengurangi jumlah barang yang dikonsumsi dan yang dibuang manakala tidak terpakai lagi. **Ketujuh**, pilih barang yang dapat digunakan oleh semua gender (*unisex*) dan oleh banyak orang (*multi-users*) sehingga lebih sedikit barang yang dikonsumsi setidaknya dalam lingkup keluarga/rumah tangga. **Kedelapan**, aplikasi konsep saling meminjam barang antara satu sama lain secara bertanggungjawab dalam lingkup komunitas pertemanan, bertetangga, pekerjaan, dst, sehingga lebih besar daya manfaat suatu barang secara kolektif dan mengurangi jumlah barang yang dibuang manakala tidak terpakai lagi. **Kesembilan**, pilih barang yang terbuat dari bahan alami (*organic*) seperti kayu, rotan, bambu, akar, daun, pelepah pohon, batok kelapa, biji buah, kapas, kulit, dan kerang sehingga mengurangi sampah yang tidak dapat didaur-ulang secara alami. **Kesepuluh**, pilih konstruksi bangunan yang alami seperti kayu, bambu, bata tanah liat, batu alam dan atap rumbia, sehingga ketika tidak digunakan lagi dapat langsung dibuang kembali ke alam.

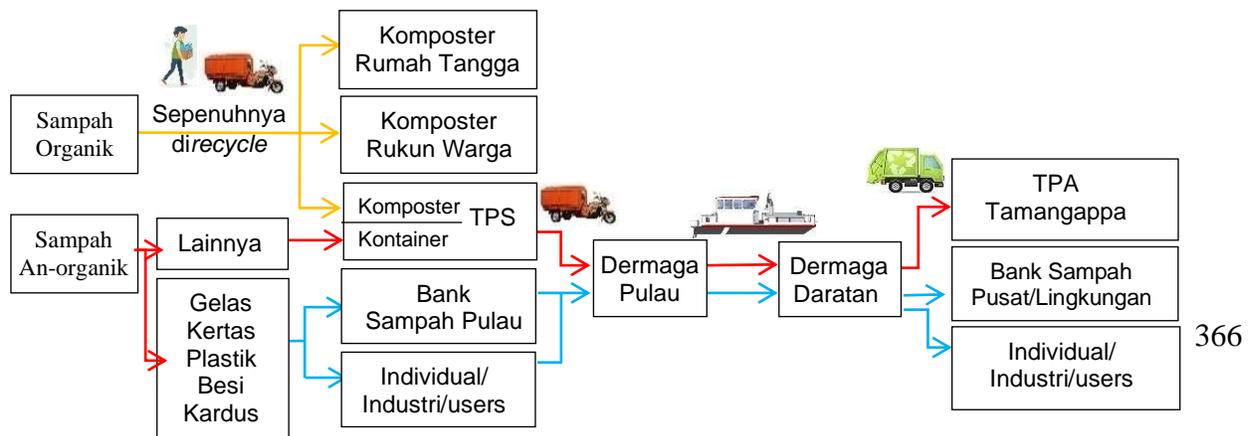
Kesebelas, untuk barang dari bahan non-organik, pilih yang terbuat dari bahan yang awet dipakai dalam jangka waktu yang sangat lama seperti baja (*stainless steel*) dan *titanium* agar tidak perlu mengganti/membeli berulang kali sehingga lebih sedikit barang yang dibuang

manakala tidak terpakai lagi. **Keduabelas**, pilih barang dari bahan non-organik yang kalau sudah tidak terpakai lagi mudah *direcycle* misalnya dengan cara dilebur seperti kaca atau dijahit seperti kain. **Ketigabelas**, hindari barang dari bahan plastik karena sifatnya yang tidak dapat dipakai berulang kali akibat tidak tahan panas, mudah berubah bentuk, mudah rusak, mengandung zat yang dapat membahayakan kesehatan makhluk hidup dan membutuhkan proses ratusan tahun untuk didaur-ulang secara alami. **Keempatbelas**, rawat setiap barang dengan baik agar awet digunakan sampai jangka waktu yang sangat lama sehingga tidak perlu mengganti/membeli berulang kali dan karenanya lebih sedikit barang yang dibuang manakala tidak terpakai lagi. **Kelimabelas**, beralih dari membeli barang baru ke barang bekas (*reuse*) dan barang hasil *recycle*. **Keenambelas**, jika barang yang dimiliki sudah tidak diinginkan lagi sementara kondisinya masih dapat berfungsi dengan baik maka lakukan *reuse* misalnya dengan memberikannya secara langsung kepada orang/pihak yang membutuhkan atau memberikannya ke pihak ke 3 misalnya pemulung/pengumpul/penadah, bank sampah, TPS atau TPA yang mewadahi proses *reuse*. **Ketujuhbelas**, lakukan *reuse* secara mandiri atau komunal misalnya baju bekas menjadi dompet kain yang dapat dipakai sendiri atau diberikan secara gratis atau dijual ke masyarakat.

Kedelapanbelas, gunakan barang secara maksimal sampai ditahap tidak dapat digunakan lagi (rusak). **Kesembilanbelas**, *recycle* sampah organik menjadi kompos, sehingga berkurang semaksimal mungkin yang terbuang di *landfill* atau ekosistem. **Keduapuluh**, *recycle* sampah non-organik yang rusak dan sudah tidak dapat *direuse* lagi dengan teknologi terkini yang tersedia, sehingga berkurang semaksimal mungkin yang terbuang di *landfill* atau ekosistem. **Keduapuluh satu**, efek 3R akan jauh lebih besar jika gerakan dilakukan secara bersama-sama dalam skala kawasan/wilayah. **Keduapuluh dua**, untuk itu, diperlukan penguatan dalam edukasi untuk menanamkan pemahaman 3R kepada masyarakat hingga tumbuh kepedulian yang tinggi yang teraktualisasi secara nyata dalam bentuk tindakan sehari-hari secara konsisten, berkelanjutan, dan terpadu. **Keduapuluh tiga**, dibutuhkan dukungan dan komitmen dari pemerintah untuk pengadaan fasilitas dan sumber-sumber daya yang dibutuhkan termasuk pembangunan TPS 3R yang ideal. **Keduapuluh empat**, keberhasilan pada skala besar dimulai dari skala kecil, dalam hal ini aplikasi 3R harus dimulai dari diri sendiri (dalam lingkungan rumah tangga), sembari mengajak orang lain ikut serta. **Keduapuluh lima**, perubahan pola pikir dan gaya hidup akan membutuhkan waktu yang tidak sedikit sehingga diperlukan konsistensi dan keteladanan tertinggi khususnya oleh para pejabat, tokoh berpengaruh (*influencers*), pengelola dan perencana infrastruktur sampah.

3.2.2. Usulan Konsep Reuse dan Recycling yang Ideal

Hambatan dalam pengangkutan sampah via laut menghasilkan usulan skema pengelolaan untuk Pulau Barlom oleh Sutopo, dkk (2020) sebagaimana yang terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Skema Pengelolaan Sampah yang Ideal untuk Pulau Barang Lompo (Sutopo, dkk, 2020)

Skema tersebut memperlihatkan bahwa sampah organik dapat sepenuhnya (100%) *di-recycle* di dalam pulau. Usulan ini sangat efektif, karena pengangkutan sampah organik dari pulau ke daratan akan membawa konsekuensi tersendiri dan rawan menimbulkan masalah diantaranya sebagai berikut. **Pertama**, waktu tempuh yang tidak pendek dimana setiap pengangkutan membutuhkan minimal 2.5 hingga 3 jam dari TPS Barlom hingga ke TPA Tamangappa yang terletak di daratan Kota Makassar (lihat Tabel 2). Jarak tempuh ini bisa bertambah 2 kali lipat atau bahkan lebih jika terjadi kendala misalnya ombak keras yang mana bisa menyebabkan kapal harus berhenti beroperasi, kapal kehabisan bensin atau rusak sehingga berhenti ditengah laut (yang mana umum terjadi), kemacetan di jalur jalan, dan kendala lainnya.

Tabel 2. Estimasi Waktu Pengangkutan Sampah dari Pulau Barlom ke TPA Tamangappa

No	Komponen perjalanan	Waktu (menit)
1	Pengangkutan dari dari TPS ke Dermaga Barlom	5
2	Bongkar muat di Dermaga Barlom ke kapal pengangkut	10 - 15
3	Perjalanan laut tercepat dengan kapal cepat	45 - 50
4	Sandar dan bongkar muat dari kapal ke Dermaga Daratan	15 - 20
5	Pengangkutan ke TPA Tamangappa (rute tercepat, tanpa hambatan)	60
6	Antrian akses masuk dan bongkar muat di TPA	15 - 30
	Total waktu tempuh perjalanan	150 - 180

Kedua, sampah organik cepat membusuk apalagi jika melalui cuaca yang sangat panas di sepanjang perjalanan laut. Sampah akan mengeluarkan cairan dan bau yang busuk yang mana akan mengundang hewan dan serangga pemakan sampah dan menimbulkan ketidaknyamanan bagi manusia di sekitarnya. Tekstur sampah akan menjadi lebih lembek dan lengket sehingga lebih sulit untuk ditangani. **Ketiga**, bongkar muat sampah yang terjadi berkali-kali, yaitu dari TPS ke moda pengangkut lalu ke kapal kemudian dari kapal ke gerobak pengangkut lalu ke truk dan akhirnya ke kontainer di TPA, dapat menyebabkan rawan kebocoran pada kantong sampah sehingga membuat sampah berserakan dan menimbulkan kekotoran dan masalah bagi pengelola. **Keempat**, keputusan untuk mengaplikasi sistem pengangkutan sampah dari pulau ke daratan akan membutuhkan komitmen profesionalisme kinerja dari pengelola sampah kota termasuk yang dipekerjakan di pulau. Namun secara umum dapat diobservasi, profesionalisme tersebut sampai dengan saat ini masih belum pada tingkat yang dapat diandalkan (*reliable*) termasuk dari segi ketepatan jadwal, kesiapan fasilitas, kecukupan personil, kecakapan sistem informasi, kemampuan koordinasi, pembiayaan, monitoring, dst.

Kelima, menjadikan pulau bergantung pada sistem pengangkutan kota akan rawan menjadikan sampah justru menumpuk di TPS dan di dermaga pulau dan akan melemahkan kemandirian warga pulau dalam pengelolaan sampahnya. **Keenam**, berdasarkan survei lapangan yang dilakukan menunjukkan bahwa volume sampah organik warga sedikit dan proses pengomposan dapat dengan mudah dipelajari oleh semua kalangan serta tidak membutuhkan fasilitas yang kompleks dan dana yang besar apalagi untuk volume sampah yang sedikit. Dari pertimbangan tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk saat ini dan kemungkinan hingga 3 atau 5 tahun

ke depan, solusi yang dapat dianggap lebih efisien dan efektif adalah yang ditunjukkan pada Gambar 13 tersebut dimana pengelolaan mencakup penerapan skema pengelolaan semandiri mungkin di pulau, setidaknya untuk sampah organik. Adapun untuk dapat mencapai target *Zero Organic Waste* secara efektif dan efisien, maka perlu mengaplikasi 3 penyaring (*filter*) yang saling mendukung (*medback-up*) (Gambar 14) yaitu komposter pribadi yang berada di setiap rumah tangga (sebagai *filter* pertama), komposter komunal yang berada di setiap RW (sebagai *filter* kedua), dan komposter pulau yang berada di TPS (sebagai *filter* ketiga dan terakhir). Penerapan sistem pengomposan secara berlapis dan saling *medback-up* ini bertujuan agar seluruh sampah organik di pulau dapat habis *terecycle* tanpa ada sisa yang harus dikirim ke daratan atau bahkan dibuang ke ekosistem pulau.



Gambar 14. Sistem *Filtering* Pengomposan Menuju Target *Zero Organic Waste*

Dalam skema pada Gambar 13 tersebut juga diusulkan agar sampah an-organik Barlom sebagian dikelola di pulau dan sebagian lainnya diangkut ke daratan. Usulan ini juga meringankan kinerja pulau dikarenakan keterbatasan kemampuan sumber daya termasuk teknologi pengolahan yang mereka miliki saat ini. Hal ini juga sejalan dengan target pengelolaan sampah an-organik untuk Kota Makassar secara umum yang rasional untuk saat ini, yaitu mencapai level *minimum waste* dengan menyisakan sesedikit mungkin yang berakhir di TPA Tamangappa yang masih berbasis *landfill* dimana sampah ditumpuk dan dibenamkan di bawah tanah begitu saja hingga batas waktu yang tidak diketahui. Membawa seluruh sampah an-organik dari pulau ke TPA hanya akan menambah beban *landfill* yang mana saat ini saja sampah dari masyarakat daratan sendiri sudah sangat memberatkan.

Sampah non-organik di pulau dapat disalurkan ke Bank Sampah pulau dan juga diantara warga pulau terdapat komunitas yang bisa bekerjasama untuk menghasilkan kerajinan tangan berbasis sampah *reuse/recycle*. Sisa sampah an-organik yang sama sekali tidak dapat *direuse/recycle* di pulau dapat diangkut ke daratan menuju ke kawasan pesisir dimana terdapat bank sampah skala pusat dan beberapa bank sampah skala kawasan/lingkungan serta beberapa industri dan pelaku usaha yang siap menampung dan berpotensi memanfaatkan beberapa jenis sampah yang dapat *direuse/recycle*. Alur ini dapat dieksplorasi semaksimal mungkin sehingga tersisa sedikit atau bahkan tidak ada lagi yang berakhir ke *landfill* di TPA. Skema ini akan membutuhkan kerjasama dan integrasi yang baik dengan pihak *reuser/recycler*. Pengangkutan sampah non-organik dari pulau ke daerah pesisir daratan ini dapat memanfaatkan orang-orang seperti Dg. Sohora yang bekerja sebagai *paya'bo* (bahasa lokal yang artinya pemulung) dimana dia memilah dan mengangkut sampah kardus warga Barlom dengan energi dan biaya sendiri. Pihak perantara seperti ini perlu diapresiasi sehingga jumlahnya dapat bertambah lebih banyak lagi.

Dalam usulan skema pada Gambar 13 terlihat bahwa sampah an-organik Barlom *direuse/recycle* melalui 3 *filter* yang saling *memback-up* yaitu sampah rumah tangga secara langsung diserahkan ke individual atau industri di Barlom yang membutuhkan atau dibawa ke Bank Sampah pulau sesuai dengan jenis sampah yang diakomodirnya atau diangkut ke TPS pulau dimana individual dan industri dapat datang ke sana untuk mengambilnya. Sampah an-organik yang tidak dapat *direuse/recycle* di pulau maka diangkut dengan kapal menuju daratan ke Bank Sampah Pusat atau Kawasan, atau langsung ke TPA yang terletak di Kelurahan Tamangappa. Alur pengelolaan sampah an-organik menggunakan 3 *filtering* ini dapat dilihat pada Gambar 15 di bawah ini.



Gambar 15. Sistem 3 *Filtering* Menuju Target *Optimum Reuse/Recycle* Sampah Anorganik

Konsep *reuse/recycle* secara berlapis sebagaimana dijabarkan di atas, yaitu dimulai dari skala lingkungan terkecil (hunian dan fasilitas umum), skala kawasan (TPS) sampai dengan skala wilayah (TPA), akan dapat meminimalisir bahkan meniadakan sampah yang berakhir di *landfill*.

3.2.3. Usulan Sistem Pemilahan yang Ideal

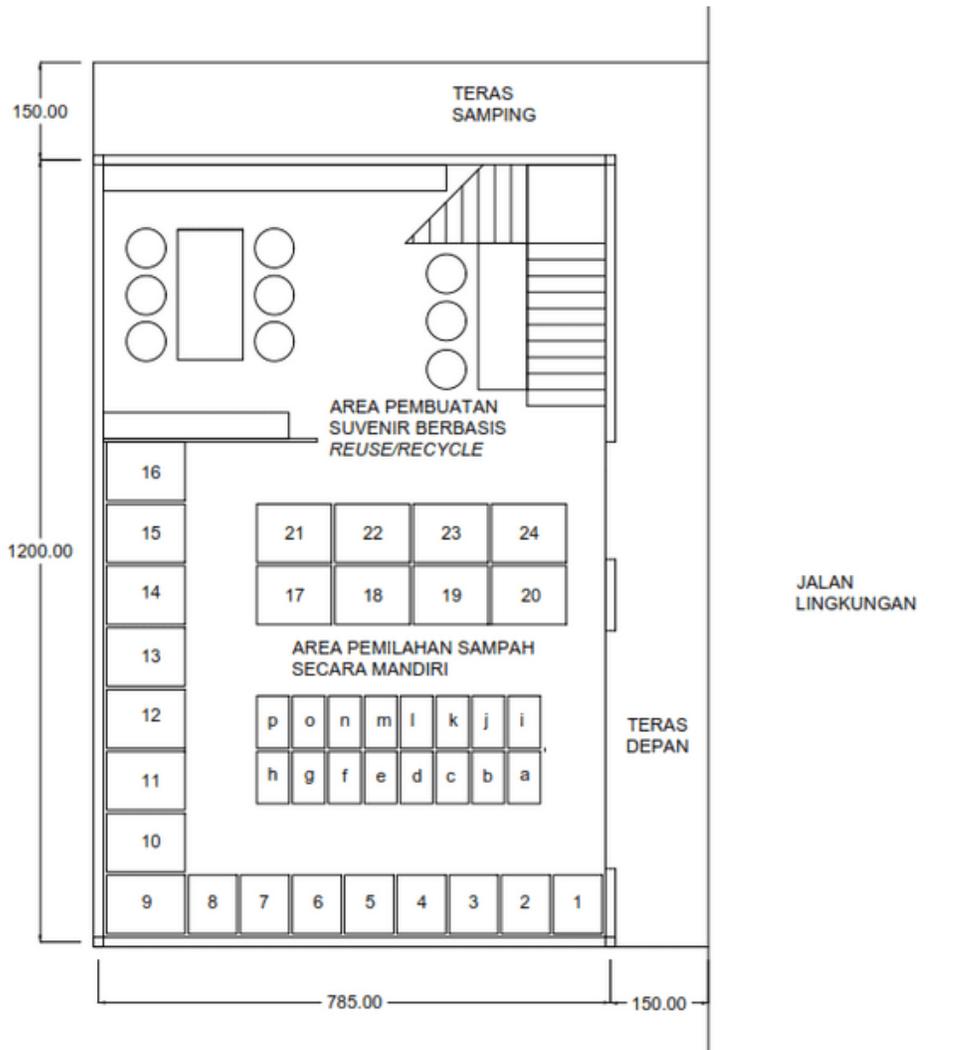
Efektifitas dan efisiensi sistem *reduce, reuse* dan *recycle* hanya dapat dicapai dengan pengaplikasian sistem pemilahan sampah diseluruh skala pelayanan dan komponen pengelolaan termasuk pada fasilitas pewadahan dan pengangkutan. Sistem pemilahan dapat diawali dengan 2 jenis, yaitu organik dan non-organik, namun pada target *Zero Waste* ataupun *Minimum Waste*, pemilahan sederhana ini tidak dapat lagi dilakukan. Khususnya pemilahan an-organik perlu dilakukan secara detail (misalnya pada Gambar 16) sesuai dengan kapasitas tertinggi yang pengelola dan warga mampu lakukan. Semakin detail jenis pemilahan mampu dilakukan, maka proses *reduce, reuse* dan *recycle* akan semakin mudah, cepat, dan murah, di saat yang sama ramah lingkungan karena pembakaran sampah tidak lagi diperlukan.



Gambar 16. Sistem Pemilahan Lebih dari 2 Jenis

3.2.4. Usulan Layout TPS 3R yang Ideal

TPS 3R Barlom yang ada saat ini dapat sepenuhnya dijadikan khusus untuk sampah an-organik yang kering, sudah bersih, dan siap untuk *reuse/recycle*. Adapun pengumpulan dan pengomposan sampah organik untuk skala pulau (pada *filter* ketiga) dapat sepenuhnya dilakukan pada lahan terbuka yang berada di samping lapangan utama (Gambar 5). Karena merupakan satu-satunya di pulau Barlom, TPS 3R ini perlu diperkuat dengan konsep efisiensi, salah satunya dengan desain dan pengaturan yang cerdas yang memudahkan individual dan industri yang datang ke tempat ini untuk mengambil sampah yang ingin mereka *reuse/recycle*.



Gambar 17. Usulan Desain dan Pengaturan TPS 3R Pulau Barlom

Agar jumlah staf tidak banyak, desain dan pengaturan TPS juga perlu memudahkan warga yang datang kesana secara mandiri untuk meletakkan sampahnya secara terpilah. Di dalam TPS 3R Barlom perlu ditempatkan banyak kontainer untuk menampung setiap jenis sampah an-organik

dari warga. Ukuran kontainer perlu disesuaikan dengan volume jenis sampah yang ditampung, namun demikian ukuran tersebut akan dapat dengan mudah diganti dari waktu ke waktu. Agar hemat lahan, sebagian area TPS di lantai 1 atau sepenuhnya di lantai 2 dapat dimanfaatkan sebagai *workshop* untuk produksi kecil (*home industry*) pembuatan *souvenir* berbasis *reuse/recycle*. Usaha ini dapat dikelola oleh warga yang dibentuk oleh pemerintah/pengelola setempat. Berikut ini adalah usulan gambar denah TPS 3R yang diserahkan oleh tim penulis ke Lurah setempat pada 31 Agustus 2022 (Gambar 17). Desain area pemilahan sampah diatas dapat memuat 16 kontainer berukuran besar, 8 sedang dan 16 kecil, sedangkan area pembuatan souvenir dapat memuat 1 meja panjang (100x200cm), 1 meja kecil (225x75cm), 2 lemari panjang tempat penyimpanan dan 9 kursi untuk warga yang bekerja.

3.2.5. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan di Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. Seluruh prosesnya berlangsung selama 6 bulan, yaitu sejak Maret hingga Agustus 2022. Pengumpulan data berbasis studi literatur, studi banding (*lesson learned*), observasi, pengukuran, dan wawancara di lapangan. Studi banding yang diambil adalah Desa Kamikatsu, Jepang. Peta dihasilkan dengan GIS (*Geographic Information System*) berbasis Citra *Google Earth* dan konsep desain menggunakan Autocad.

Dalam kegiatan PKM, tim juga melakukan Penyuluhan Peran dan Tata Cara Pemilahan Sampah di hadapan sekitar 100 orang warga yang diundang secara khusus pada tanggal 30 Juli 2022 pukul 13.00-15.00 WITA bertempat di halaman depan *Marine Station* FIKP Unhas (Gambar 18).



Gambar 18. Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan Pemilahan Sampah

3.3. Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Capaian kegiatan diukur dengan *pre-* dan *post-test* yang membandingkan antara desain eksisting dengan usulan desain yang dihasilkan berdasarkan seberapa dekat ke 5 kriteria ideal TPS 3R yaitu: 1) kemudahan bagi pengelola untuk bekerja secara rapi dan bersih, 2) utamanya dalam hal pemilahan, 3) kemandirian bagi masyarakat, 4) dan bagi pihak *re-user* dan *re-cycler*, dan 5) motivasi dalam implementasi 3R utamanya *reuse* sampah misalnya ke berbagai produk souvenir. *Pre-* dan *post-test* ini dilakukan melalui wawancara ke 30 orang perencana tata ruang di Unhas.

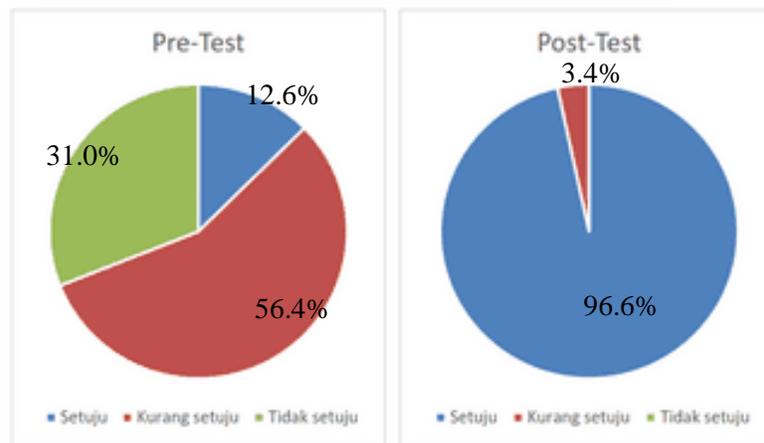
4. Hasil dan Diskusi

Tabel 3 menampilkan hasil penilaian perencana dan calon perencana di Kota Makassar yang yang totalnya berjumlah 30 responden yang membandingkan antara desain eksisting di lapangan dengan desain yang diusulkan dalam kegiatan ini.

Tabel 3. Hasil Kuesioner *Pre-test* dan *Post-test* Desain TPS Pulau Barlom

No	Pertanyaan	Jawaban responden					
		Pre-test (%)			Post-test (%)		
		Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju	Setuju	Kurang setuju	Tidak setuju
1	Apakah desain TPS memudahkan proses pengelolaan sampah yang rapi dan bersih?	10	73	17	100	0	0
2	Apakah desain TPS mewadahi prinsip pemilahan sampah yang baik?	10	53	37	100	0	0
3	Apakah desain TPS memudahkan masyarakat secara mandiri mengaplikasi prinsip pemilahan yang baik?	10	53	37	93	7	0
4	Apakah desain TPS memudahkan kinerja pihak <i>reuser/recycler</i> ?	20	53	27	100	0	0
5	Apakah desain TPS memotivasi/mengilhami masyarakat melakukan 3R, utamanya ide/kreatifitas dalam <i>me-reuse</i> sampah ke berbagai produk souvenir?	13	50	37	90	10	0
Total		63	282	155	483	17	0
Rata-rata jumlah responden yang menjawab		12.6	56.4	31.0	96.6	3.4	0

Dari Tabel 3 pada hasil *pre-test* (Gambar 19), terlihat bahwa 56.4% dan 31.0% responden berpendapat bahwa desain TPS yang saat ini belum memenuhi aspek kerapihan dan kebersihan, pemilahan yang baik, kemudahan dalam peletakan sampah secara mandiri, kemudahan bagi pihak *reuser/recycler*, dan dukungan/motivasi dalam ide/kreatifitas terkait 3R. Adapun desain yang diusulkan mendapat respon yang sangat baik oleh mayoritas responden (96.6%) pada hasil *post-test* (Gambar 19), utamanya poin 5 yaitu dukungan dan potensi keuntungan yang didapatkan oleh masyarakat khususnya bagi industri kecil berbasis rumah tangga ataupun komunitas/organisasi lokal dalam menghasilkan produk-produk souvenir dari *reuse/recycle* sampah di pulau ini.



Gambar 19. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini mengusulkan untuk Pulau Barlom suatu konsep pengelolaan sampah dan desain TPS 3R yang mudah diaplikasi dan terjangkau untuk masyarakat ekonomi kecil serta efektif untuk wilayah kecil dan padat penduduk, sebagaimana contohnya yang diaplikasi di Desa Kamikatsu Jepang. *Pre-test* and *post-test* yang membandingkan antara desain eksisting dengan usulan desain menunjukkan perbedaan yang cukup besar. Mayoritas responden (87.4%) berpendapat bahwa desain TPS yang saat ini belum memenuhi seluruh aspek yang dipertimbangkan dalam kegiatan ini. Sebaliknya, pada usulan desain, mayoritas responden (96.6%) memberikan respon yang jauh lebih baik utamanya terkait aspek ke-5 yaitu dukungan terhadap kreatifitas masyarakat dalam *mereuse* sampah menjadi berbagai bentuk souvenir.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat terselenggara atas Izin dan Pertolongan Allah melalui dana hibah Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Ucapan terimakasih dihaturkan kepada mitra yaitu Lurah Pulau Barang Lompo beserta seluruh staf dan masyarakat disana yang sangat membantu penulis dalam proses pengumpulan data, analisis, pemaparan dan diskusi.

Daftar Pustaka

- Abdi, Azizah Putri, Sutopo, Yashinta K.D., Jinca, Muh. Yamin., (2020). Konsep Sistem Pengangkutan Sampah Pulau Barrang Lompo dan Barrang Caddi, Kota Makassar. Prosiding Seminar ASPI 2020 “Penataan Ruang Inklusif di Tengah Pandemi Covid-19” yang diselenggarakan di Banda Aceh 7 Desember 2020, diterbitkan oleh Jurusan Arsitektur dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.
- BPS Kota Makassar, (2017). Kecamatan Ujung Tanah dalam Angka 2017.
- BPS Kota Makassar, (2018). Kecamatan Ujung Tanah dalam Angka 2018.
- BPS Kota Makassar, (2019). Kecamatan Sangkarrang dalam Angka 2019.
- BPS Kota Makassar, (2020). Kecamatan Sangkarrang dalam Angka 2020.
- BPS Kota Makassar, (2021). Kecamatan Sangkarrang dalam Angka 2021.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), (2017). Petunjuk Teknis TPS 3R.
- NHK WORLD-JAPAN, #20 The Zero Waste Town – 100 Ideas to Save the World, 30 September 2021. Diakses pada 28 Agustus 2022. Terdapat pada laman <https://www.youtube.com/watch?v=E2LvHcF1cm8>.
- Parras, Patricia., (2019). Small Town, Big Steps: The Story of Kamikatsu, Japan. Published by GAIA Asia Pacific: Quezon City.
- Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar Tahun 2015 – 2034.
- Pokja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan (AMPL) Pemerintah Kota Makassar, (2016). Rencana Strategis Sanitasi Kabupaten/Kota (SSK) Kota Makassar Tahun 2016.
- Stories, How This Town Produces No Trash, 8 Desember 2015. Diakses pada 28 Agustus 2022. Terdapat pada laman <https://www.youtube.com/watch?v=eym10GGidQU&t=25s>.
- Sutopo, Yashinta K.D., (2020). The Prosiding of the 4th EPI International Conference on Science and Engineering (EICSE) 2020, Waste Management Improvement Strategy for Barang Lompo Island in Makassar City. Diakses pada 9 November 2022. Terdapat pada laman <https://aip.scitation.org/toc/apc/2543/1>.