

# Sosialisasi Bahaya, Evakuasi, dan Cara Penggunaan Peralatan Keselamatan di Atas Kapal Penyeberangan Trayek Makassar-Barrang Lompo

Paotonan C.<sup>1\*</sup>, Rahman S., Paroka D., Baeda A.Y. dan Umar H.  
Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
chairulpaotonan@g.unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

KM. Arista mengalami kecelakaan pada tanggal 13 Juni 2018 dan mengakibatkan 13 orang meninggal. Kecelakaan tersebut disebabkan oleh kelebihan muatan. Banyaknya korban jiwa diakibatkan kurangnya pemahaman penumpang terkait prosedur keselamatan di atas kapal saat terjadi kecelakaan. Untuk meminimalkan korban apabila kecelakaan terjadi maka dibutuhkan sosialisasi terkait bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan keselamatan di atas kapal. Sosialisasi tentang bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan keselamatan di atas kapal penyeberangan rute Makassar-Pulau Barrang Lompo dilaksanakan pada 28 September - 30 September 2021. Sebelum dilakukan sosialisasi, terlebih dahulu dilakukan survei untuk mengetahui tingkat pemahaman penumpang terhadap bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan di atas kapal melalui pengisian kuesioner. Selanjutnya dilakukan sosialisasi dengan cara peragaan dan penjelasan terkait bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan di atas kapal. Untuk mengetahui tingkat pemahaman penumpang maka dilakukan pengisian kuesioner setelah dilakukan sosialisasi. Berdasarkan hasil sosialisasi yang dilaksanakan, diketahui bahwa sebelum dilakukan sosialisasi terdapat 17,97% responden yang memahami terkait bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan di atas kapal. Sedangkan setelah dilaksanakan sosialisasi, diperoleh 82,95% responden yang telah memahami bahaya, cara evakuasi, dan cara penggunaan peralatan di atas kapal atau mengalami peningkatan sebesar 64,98%.

**Kata Kunci:** Sosialisasi; Bahaya; Evakuasi; Alat keselamatan; Kapal penyeberangan.

---

## Abstract

*KM. Arista had an accident on June 13, 2018, and resulted in 13 deaths. The accident was caused by an overload. The number of fatalities is due to a lack of understanding of passengers regarding safety procedures on board when an accident occurs. To minimize casualties if an accident occurs, it is necessary to disseminate information regarding the dangers, evacuation methods, and how to use safety equipment on board. socialization about the dangers, evacuation methods, and how to use safety equipment for passengers on the Makassar-Barrang Lompo route was carried out on September 28-30 September 2021. Prior to the socialization, a survey was conducted to determine the level of understanding of passengers on hazards, evacuation methods, and how to use the equipment onboard through filling out questionnaires. Furthermore, socialization is carried out by means of demonstrations and explanations related to hazards, evacuation methods, and how to use the equipment on board. To find out the level of understanding of passengers, a questionnaire was filled out after the socialization. Based on the results of the socialization carried out, it was found that before the socialization was carried out there were 17.97% of respondents understood the dangers, evacuation methods, and how to use the equipment on board. Meanwhile, after the socialization was carried out, it was found that 82.95% of respondents had understood the dangers, how to evacuate, and how to use equipment onboard, or an increase of 64.98%.*

**Keywords:** Socialization; Banger; Evacuation; Safety equipment; Ferry boats.

---

## 1. Pendahuluan

Kelurahan Barrang Lompo secara administratif merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kota Makassar Sulawesi Selatan dengan jumlah penduduk pada tahun 2021 adalah 4.428 jiwa. Luas pulau Barrang Lompo adalah 20.38 ha. Jadi Pulau Barrang Lompo termasuk dalam kategori pulau kecil.

Satu-satunya moda transportasi untuk dapat mengakses pulau ini adalah jalur transportasi laut dengan menggunakan kapal penyeberangan. Permasalahannya adalah pada musim barat, tinggi gelombang di perairan Makassar termasuk perairan Barrang Lompo relatif tinggi. Pada musim lebaran jumlah penumpang trayek kapal penyeberangan Makassar-Barrang Lompo relatif banyak. Pada kondisi gelombang besar dan jumlah penumpang banyak, potensi terjadinya kecelakaan kapal sangat besar. Pada tanggal 13 Juni 2018 yang lalu, Kapal KM. Arista yang berlayar dari Pelabuhan Paotere Makassar menuju Pulau Barrang Lompo mengalami kecelakaan. Kecelakaan kapal tersebut menyebabkan adanya penumpang yang meninggal sebanyak 13 orang, luka-luka sebanyak 24 orang serta dua orang dikabarkan hilang dari total penumpang sebanyak 70 orang (KNKTI, 2018). Penyebab utama kecelakaan adalah kelebihan muatan dan juga ketidaktahuan penumpang terhadap bahaya akibat gangguan stabilitas kapal, jika distribusi muatan di atas kapal tidak merata sehingga titik gravitasi kapal mengalami perubahan. Hal lain yang menyebabkan adanya korban yang relatif banyak adalah pemahaman penumpang terhadap bahaya kecelakaan kapal dan cara evakuasi. Disamping itu jumlah alat keselamatan di atas kapal minim serta penumpang tidak mengetahui cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal. Untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan kapal terjadi serta untuk meminimalisir jumlah korban jika kecelakaan kapal serupa terjadi, maka perlu dilakukan sosialisasi terkait bahaya, cara evakuasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal. Dengan alasan ini, maka pada tanggal 28-30 September 2021 dilakukan sosialisasi tentang bahaya, cara evakuasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal penyeberangan trayek Makassar-Barrang Lompo melalui pendanaan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Keselamatan dan Keamanan Pelayaran

Persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan, kepelabuhanan, dan lingkungan. Definisi keselamatan dan keamanan pelayaran secara umum dapat dirujuk dari UU No. 17/2008, tentang Pelayaran (UU RI, 2008). Tingkat keselamatan ditunjukkan dalam parameter output, sedangkan tingkat jaminan keselamatan ditunjukkan dalam parameter input dan proses. Parameter output keselamatan oleh statistik data kecelakaan per frekuensi kegiatan transportasi, yang dapat berupa jumlah kecelakaan, korban jiwa, korban luka-luka, dan kerugian finansial terukur. Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang bersifat tidak pasti, karena tidak dapat diprediksi kapan terjadinya, dimana tempatnya, serta besar atau kecilnya kerugian yang ditimbulkan. Sehingga orang sering beranggapan bahwa kecelakaan itu berhubungan dengan nasib seseorang. Padahal kecelakaan itu sebenarnya selalu didahului oleh gejala-gejala yang menandakan akan adanya suatu kecelakaan tersebut. Dengan kata lain kecelakaan itu bisa dicari apa penyebabnya (Heinrich, 1980).

## *2.2 Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di atas Kapal*

Peraturan-peraturan yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja di kapal antara lain UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja (UU RI, 1970), Peraturan Menteri No. 4 tahun 1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan (UU RI, 1980), SOLAS 1974 beserta amandemennya tentang persyaratan keselamatan kapal, (*International Maritime Organization*, 1978) dan Amandemen IMO 1995 tentang standar pelatihan bagi para pelaut (IMO, 1978), *International Safety Management Code* 2010 tentang code manajemen internasional untuk keselamatan pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran (ISM Code, 2010), *Occupational Health* tahun 1995 tentang usaha kesehatan kerja (WHO, 1995). Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja terdiri dari 11 Bab dan 18 pasal, walaupun UU ini disebut UU keselamatan kerja, namun materi yang diaturnya mencakup juga kesehatan kerja. Undang-Undang ini mempunyai sasaran dan tujuan. Secara umum memberikan perlindungan terhadap tenaga kerja agar selalu dapat meningkatkan kesejahteraan, produksi dan produktivitas nasional; memberi perlindungan terhadap orang lain yang berada di tempat kerja, agar selalu selamat dan sehat; dan memberikan perlindungan terhadap setiap sumber produksi agar selalu dapat dipakai dan digunakan secara aman dan efisien. Adapun sasaran dan tujuan secara khusus yaitu mencegah dan mengurangi kecelakaan dan akibatnya serta mengamankan mesin, pesawat, instalasi, alat peralatan kerja, bahan dan hasil produksi. Maka dari itu sebaiknya, dengan terselenggaranya K3 yang baik dan tepat akan memberikan ketenangan dan kegairahan kerja yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan produksi dan produktivitas serta memberikan iklim yang baik dalam menimbulkan stabilitas sosial terutama di kalangan masyarakat ketenagakerjaan. Dari uraian ini K3 merupakan masalah bersama dari semua pihak yang terlibat dalam proses produksi barang dan jasa, yaitu: pemerintah, pengusaha/pengurus tenaga kerja dan masyarakat umum.

## *2.3 Alat Keselamatan Kapal*

Setiap kapal wajib memenuhi persyaratan kelaiklautan kapal yang dibuktikan dengan sertifikat meliputi; keselamatan kapal; pengawakan kapal; manajemen keselamatan pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran dari kapal; pemuatan; dan status hukum kapal. Secara khusus Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2002 tentang Perkapalan mengatur perlindungan terhadap bahaya kebakaran sebagaimana diatur pada pasal 68 yang Rancang Bangun Kapal harus dikonstruksikan dalam zona-zona vertikal utama dan horisontal untuk perlindungan terhadap bahaya kebakaran dan dilengkapi dengan alat deteksi kebakaran (Peraturan Pemerintah, 2002). Alat keselamatan lain yang wajib untuk kelaiklautan kapal adalah alat yang digunakan penumpang ketika terjadi kecelakaan selama pelayaran, dimana alat tersebut dapat menyelamatkan jiwa penumpang sehingga harus memenuhi spesifikasi sebagaimana diatur pada pasal 70 Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2002 tentang Perkapalan. Secara umum jenis-jenis alat keselamatan adalah alat penolong perorangan (pelampung), sekoci penolong, rakit penolong kembang, rakit penolong tegar, sekoci penyelamat, alat apung, alat peluncur dan fender.

## *2.4 Sistem Penanganan Keadaan Darurat Kapal Penumpang*

Simulasi kejadian darurat merupakan salah satu upaya preventif dalam menerapkan K3. Sebelum kapal berangkat berlayar, setiap Nahkoda kapal wajib melakukan pengurusan izin ke Kantor

Syahbandar dan melihat perkiraan cuaca yang dikeluarkan oleh BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). Sebelum berlayar, nakhoda kapal wajib menentukan rute jalur yang aman. Rute diplot melalui GPS dengan memperhatikan peta alur pelayaran yang aman, menghindari karang dan area berbahaya. Keselamatan ABK diberlakukan dengan kewajiban pemakaian alat-alat keselamatan di atas kapal. Instruksi tata cara pemakaian *life jacket*, penggunaan *life boat* dan *fire extinguisher* ditempelkan di beberapa dinding kapal yang mudah dijangkau dan dilihat oleh penumpang.

### 3. Metode Pelaksanaan

Objek kegiatan ini adalah penumpang dan ABK kapal trayek Makassar-Barrang Lompo. Terdapat enam kapal penyeberangan rakyat yang beroperasi pada trayek Makassar – Barrang Lompo secara regular yaitu KM. Jabal Rahma Bilqis, KM. Rinjani Jaya, KM. Rahmat Kurnia Ilahi, KM. Novitasari, KM Surya Indah HK, KM. Fadil. Semua ABK kapal tersebut menjadi target sosialisasi dan juga dibagikan alat keselamatan di atas kapal berupa pelampung. Kapal yang beroperasi saat sosialisasi adalah KM. Rinjani Jaya dan KM. Rahmat Kurnia Ilahi sehingga sosialisasi terhadap penumpang dilakukan di atas kedua kapal tersebut. Selain penumpang di atas kapal dan ABK yang menjadi target sosialisasi adalah masyarakat yang ada di Pulau Barrang Lompo. Alasan utama melakukan sosialisasi terhadap masyarakat pulau Barrang Lompo dikarenakan masyarakat tersebut berpotensi melakukan perjalanan menggunakan kapal penyeberangan pada trayek tersebut.

Target utama dari sosialisasi ini adalah untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman penumpang, ABK dan masyarakat Pulau Barrang Lompo terhadap bahaya, cara evakuasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal pada saat sebelum dan setelah dilakukan kegiatan sosialisasi. Adapun urutan pelaksanaan sosialisasi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pendataan mengenai jumlah alat keselamatan yang ada pada kapal penyeberangan yang ada di Pulau Barrang Lompo;
2. Melakukan survey dalam bentuk kuesioner mengenai pengetahuan dan pemahaman penumpang terhadap bahaya, cara evaluasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal jika terjadi kecelakaan kapal sebelum sosialisasi;
3. Melakukan sosialisasi tentang bahaya, cara evakuasi dan peragaan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal berupa *life jacket*, *life buoy* dan alat pemadam kebakaran;
4. Melakukan survey dalam bentuk kuesioner mengenai pengetahuan dan pemahaman penumpang terhadap bahaya, cara evaluasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal jika terjadi kecelakaan kapal setelah dilakukan sosialisasi; dan
5. Pemberian *life jacket* kepada pemilik kapal.

Metode pengukuran yang digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman penumpang terhadap bahaya, cara evakuasi dan cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal adalah dengan melakukan pembobotan jawaban dari responden. Adapun metode pengukuran yang digunakan disampaikan dalam bentuk kuesioner dengan pembobotan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Kuesioner Evaluasi Aspek Keselamatan di atas Kapal

PERTANYAAN	TINGKAT PENGETAHUAN DAN PEMAHAMAN RESPONDEN				
	1	2	3	4	5
1) Apakah anda mengetahui bahwa duduk di geladak atas saat kapal berlayar adalah berbahaya bagi keselamatan kapal?					
2) Sejauh mana anda mengetahui, jalan keluar yang akan dituju jika dalam kondisi darurat harus keluar dari perahu?					
3) Sejauh mana anda mengetahui, tempat pengambilan jaket penolong?					
4) Sejauh mana anda mengetahui, tempat pengambilan pelampung penolong?					
5) Sejauh mana anda mengetahui, cara menggunakan jaket penolong?					
6) Sejauh mana anda mengetahui, cara menggunakan pelampung penolong?					
7) Sejauh mana anda mengetahui, dimana anda dapat menemukan obat-obatan?					

Masing-masing pertanyaan kuesioner pada Tabel 1 di atas memiliki nilai 1 sampai 5. Nilai 1 jika responden **Sangat Tidak Tahu** tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 2 jika responden **Tidak Tahu** tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 3 jika responden **Ragu** tentang pertanyaan yang diberikan. Nilai 4 jika responden **Tahu** tentang pertanyaan yang diberikan dan Nilai 5 jika responden **Sangat Tahu** tentang pertanyaan yang diberikan. Setelah kuesioner diisi baik pada saat sebelum maupun setelah sosialisasi, selanjutnya dilakukan analisis terhadap respon dari responden.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Kelengkapan Sistem Keselamatan di atas Kapal

Pelaksanaan survei dilakukan pada kapal penumpang rute Makassar - Pulau Barrang Lompo sehingga diperoleh data mengenai kapasitas dan jumlah alat keselamatan penumpang seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas dan Jumlah Alat Keselamatan

No	Nama Kapal	Kapasitas Penumpang	Jumlah Alat Keselamatan			
			Lifejacket	Lifebuoy	APAR	Kotak P3K
1	KM. Jabal Rahma Bilqis	75	65	5	1	1
2	KM. Rinjani Jaya	80	50	4	-	1

No	Nama Kapal	Kapasitas Penumpang	Jumlah Alat Keselamatan			
			Lifejacket	Lifebuoy	APAR	Kotak P3K
3	KM. Rahmat Kurnia Ilahi	87	70	4	1	1
4	KM. Novitasari	70	50	4	1	1
5	KM. Surya Indah HK	40	25	2	-	1
6	KM. Fadil	40	26	1	-	1

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa jumlah alat keselamatan di atas kapal belum mencapai kapasitas jumlah penumpang, adapun kondisi alat keselamatan di atas kapal ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Life Jacket dan life Buoy dan (b) APAR

#### 4.2 Pengisian Kuesioner

Khusus pada penumpang, pengisian kuesioner dilakukan pada penumpang di atas kapal dan pada penduduk di Pulau Barrang Lompo. Proses pengisian kuesioner diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



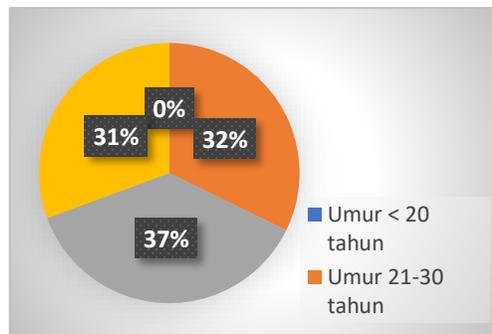
Gambar 2. Pengisian Kuesioner di Kapal



Gambar 3. Pengisian Kuesioner di Pulau Barrang Lompo

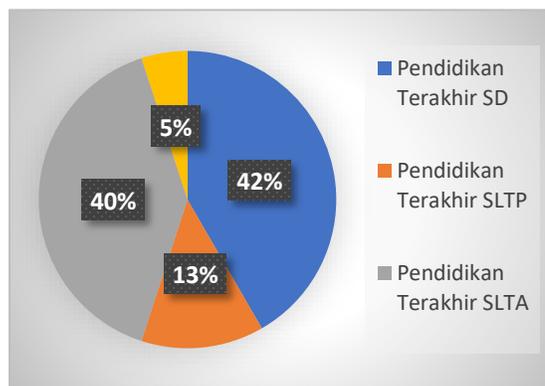
#### 4.3 Karakteristik Responden

Kuesioner terkumpul bersumber dari 62 orang responden yang dipilih secara acak di Pulau Barrang Lompo. Karakteristik umur responden sebagian besar berusia 31- 45 tahun. Adapun persentase usia responden diperlihatkan pada Gambar 4.



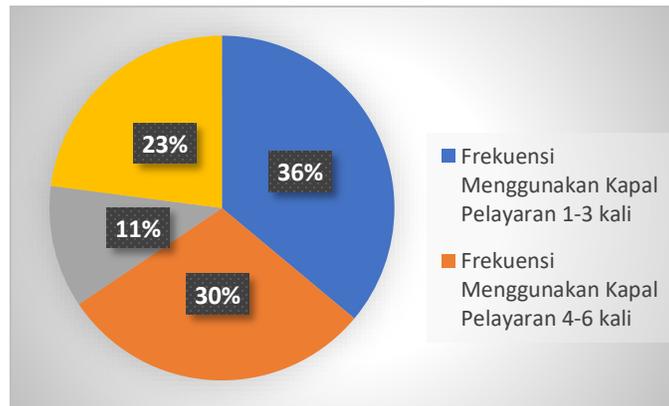
Gambar 4. Diagram Responden Berdasarkan Usia

Secara umum pendidikan responden tersebar di tingkat SD sampai Strata 2 yang ditunjukkan pada Gambar 5. Persentase pendidikan terakhir SLTA sebesar 40%, SD 42%, SLTP 13% dan sarjana 5%.



Gambar 5. Diagram Responden Berdasarkan Pendidikan

Frekuensi perjalanan responden menggunakan angkutan penyeberangan bervariasi sebagian besar responden menggunakan jasa penyeberangan kurang dari 3 kali dalam 1 bulan yaitu sebesar 36%, 4-6 kali sebulan sebanyak 30%, >9 kali sebulan sebanyak 23% dan 7-9 kali sebulan sebanyak 11%. Gambaran persentasi responden dalam melakukan perjalanan menggunakan kapal dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Responden Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Kapal

#### 4.4. Pemahaman Penumpang terhadap Prosedur Keselamatan

Berdasarkan hasil survei diperoleh informasi mengenai pengetahuan pengguna jasa kapal penyeberangan terhadap aspek keselamatan. Adapun pertanyaan yang diajukan dalam survey adalah sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan mengenai bahaya keselamatan apabila duduk di atas geladak saat kapal berlayar.
- 2) Pengetahuan mengenai jalan keluar yang dituju jika kapal dalam kondisi darurat.
- 3) Pengetahuan mengenai tempat pengambilan jaket penolong.
- 4) Pengetahuan mengenai tempat pengambilan pelampung penolong.
- 5) Pengetahuan mengenai cara penggunaan jaket penolong.
- 6) Pengetahuan mengenai cara penggunaan pelampung penolong.
- 7) Pengetahuan mengenai letak perlengkapan P3K di atas kapal.

Adapun hasil respon dari responder terhadap pemahaman penumpang terhadap prosedur keselamatan di atas kapal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Tingkat Pemahaman Responden terhadap Prosedur Keselamatan di Atas Kapal Sebelum Sosialisasi

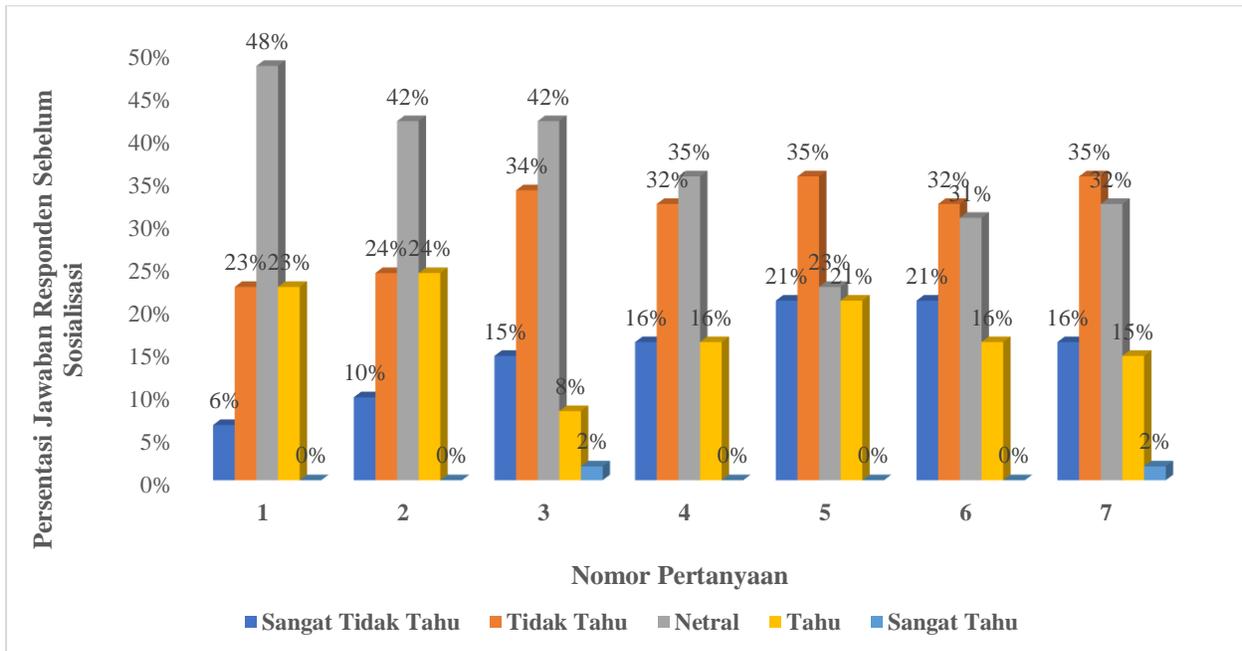
No	Pertanyaan	Persentasi Tingkat Pengetahuan Responden				
		1	2	3	4	5
1	Pengetahuan mengenai bahaya keselamatan apabila duduk di atas geladak saat kapal berlayar.	6%	23%	48%	23%	0%
2	Pengetahuan mengenai jalan keluar yang dituju jika kapal dalam kondisi darurat.	10%	24%	42%	24%	0%

No	Pertanyaan	Persentasi Tingkat Pengetahuan Responden				
		1	2	3	4	5
3	Pengetahuan mengenai tempat pengambilan jaket penolong.	15%	34%	42%	8%	2%
4	Pengetahuan mengenai tempat pengambilan pelampung penolong.	16%	32%	35%	16%	0%
5	Pengetahuan mengenai cara penggunaan jaket penolong.	21%	35%	23%	21%	0%
6	Pengetahuan mengenai cara penggunaan pelampung penolong.	21%	32%	31%	16%	0%
7	Pengetahuan mengenai letak perlengkapan P3K di atas kapal.	16%	35%	32%	15%	2%

Keterangan:

- 1: Sangat tidak tahu
- 2: Tidak tahu
- 3: Netral
- 4: Tahu
- 5: Sangat Tahu

Untuk lebih jelasnya, persentase jawaban responden sebelum sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Persentase Jawaban Responden Sebelum Sosialisasi

Berdasarkan hasil survey, sebagian besar pengetahuan pengguna jasa terhadap aspek keselamatan di atas masih kurang. Oleh sebab itu, dilakukan sosialisasi cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal. Dalam sosialisasi disampaikan hal-hal yang penting mengenai keselamatan penumpang antara lain sebagai berikut:

1. Selama pelayaran, semua penumpang berada di geladak penumpang dan kendaraan dimatikan.
2. Petunjuk cara penggunaan alat keselamatan: *life jacket* dan *life buoy*.
3. Petunjuk cara penggunaan alat pemadam kebakaran.
4. Petunjuk tindakan-tindakan yang boleh/tidak boleh dilakukan selama berada di atas kapal, diantaranya: merokok di tempat yang telah disediakan, tidak duduk atau berdiri di tempat yang berbahaya.

#### 4.5 Sosialisasi Keselamatan Penumpang

Sosialisasi keselamatan penumpang dilakukan dengan memperagakan cara penggunaan alat keselamatan penyeberangan serta cara evakuasi apabila terjadi kecelakaan kapal seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8.

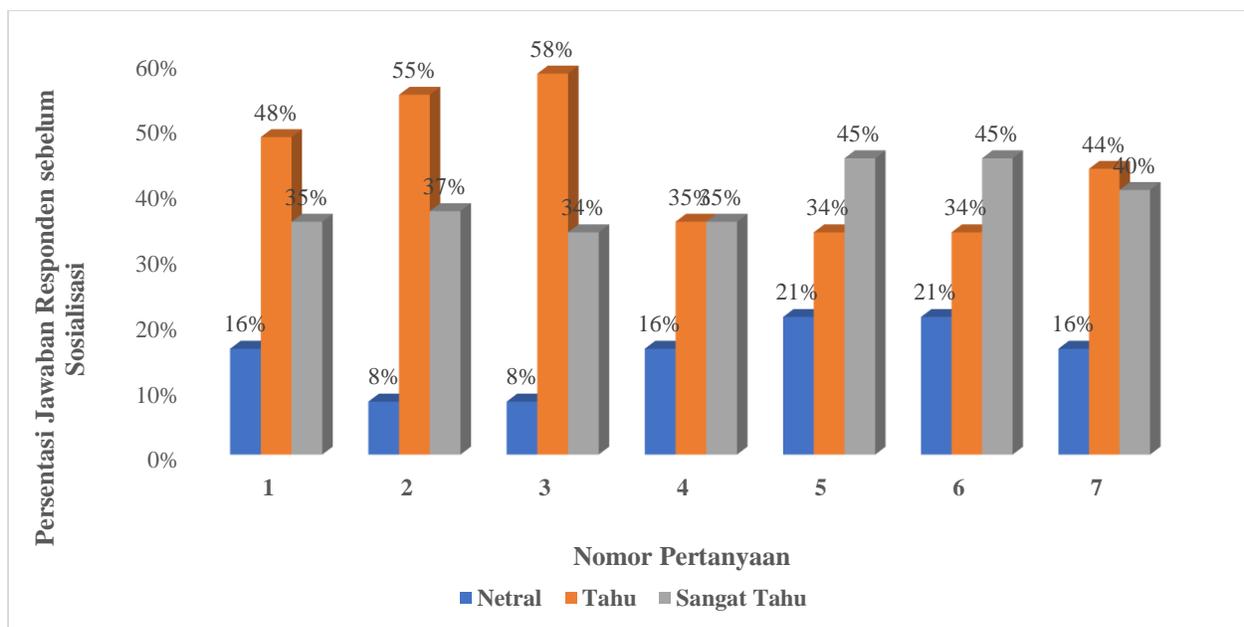


Gambar 8. Sosialisasi Alat Keselamatan Penumpang

Setelah dilakukan sosialisasi cara penggunaan alat keselamatan di atas kapal, maka diperoleh hasil respon dari responder terhadap pemahaman penumpang terhadap prosedur keselamatan di atas kapal dalam bentuk tabulasi dan grafik disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 7.

Tabel 3. Persentase tingkat pemahaman responden terhadap prosedur keselamatan di atas kapal setelah sosialisasi

No	Pertanyaan	Persentasi Tingkat Pengetahuan Responden				
		1	2	3	4	5
1	Pengetahuan mengenai bahaya keselamatan apabila duduk di atas geladak saat kapal berlayar.	0%	0%	16%	48%	35%
2	Pengetahuan mengenai jalan keluar yang dituju jika kapal dalam kondisi darurat.	0%	0%	8%	55%	37%
3	Pengetahuan mengenai tempat pengambilan jaket penolong.	0%	0%	8%	58%	34%
4	Pengetahuan mengenai tempat pengambilan pelampung penolong.	0%	0%	16%	35%	35%
5	Pengetahuan mengenai cara penggunaan jaket penolong.	0%	0%	21%	34%	45%
6	Pengetahuan mengenai cara penggunaan pelampung penolong.	0%	0%	21%	34%	45%
7	Pengetahuan mengenai letak perlengkapan P3K di atas kapal.	0%	0%	16%	44%	40%



Gambar 7. Persentase Jawaban Responden Setelah Sosialisasi

Setelah dilakukan sosialisasi, terjadi peningkatan persentase pemahaman masyarakat pada semua pertanyaan yang telah diajukan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat dan penumpang telah mengetahui tata cara penggunaan *life jacket* dan *life buoy* pada saat keadaan darurat setelah dilakukan sosialisasi. Responden juga lebih memahami letak *life jacket* yang dapat diambil tidak

hanya di atas geladak penumpang tetapi ada juga yang terletak di tempat penyimpanan barang dan di sisi geladak. Hasil pengisian kuesioner setelah sosialisasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Kapal penyeberangan yang melayani penyeberangan Makassar-Pulau Barrang Lompo beroperasi setiap harinya. Berdasarkan pemantauan di atas kapal, secara umum dapat disimpulkan bahwa kelengkapan peralatan keselamatan yang ada saat ini sudah tersedia dengan baik. Namun masih perlu dilakukan kegiatan rutin pemberitahuan dari nahkoda tentang alat keselamatan di kapal. Dari sejumlah responden yang dikumpulkan, ada beberapa yang menyarankan untuk dilakukan peningkatan fasilitas keselamatan di atas kapal. Selain itu juga peningkatan fasilitas kebersihan. Mengenai aspek kebersihan, perlu dilakukan perhatian oleh pihak ASDP karena kebersihan terutama pada saat jumlah penumpang ramai menjadi kurang terjaga.

#### 4.6 Pemberian Alat Keselamatan Kapal

Pemberian alat keselamatan kapal dilakukan pada setiap kapal penyeberangan penumpang yang berada pada pulau Barrang Lompo.



Gambar 8. Pemberian Alat

Keselamatan

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil sosialisasi dan analisis data kuesioner yang diperoleh dari hasil kegiatan ini, maka berikut ini disimpulkan beberapa hal:

- 1) Sebelum dilakukan sosialisasi, diperoleh 17,97% penumpang dan masyarakat yang memahami bahaya, cara evakuasi, serta cara penggunaan peralatan di atas kapal;
- 2) Setelah dilakukan sosialisasi, diperoleh 82,95% penumpang dan masyarakat yang memahami bahaya, cara evakuasi, serta cara penggunaan peralatan di atas kapal atau mengalami peningkatan pemahaman sebesar 64,98%;
- 3) Ketersediaan alat keselamatan di atas kapal penyeberangan Makassar-Barrang Lompo masih minim dari segi kuantitas dan kualitas maka diperlukan intervensi kebijakan oleh pemangku kepentingan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS skema LBE Tahun 2021.

## Daftar Pustaka

- Heinrich, HW., Petersen, DC., Roos, NR., Hazlett, S., (1980). *Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach*. NY: McGraw-Hill
- Indonesia, 2002. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2002 tentang Perkapalan.
- Indonesia. 2008. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Jakarta.
- Indonesia, 1970. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jakarta.
- International Maritime Organization. (1978). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)*.
- International Maritime Organization. (1995). *The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel (STCW-F)*.
- International Maritime Organization, *International Safety Management Code (ISM Code) and guidelines on implementation of the ISM Code, 2010 Edition*, London.
- Kementerian Tenaga Kerja, 1980. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
- KNKTI, 2018. *Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran, Komite Nasional Keselamatan Transportasi Indonesia*.
- SOLAS 1974. *International Convention For The Safety Of Life at Sea*
- WHO.1995. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta

# Sosialisasi Penggunaan *Button Board* Media Pembelajaran Berbasis Digital Bagi Peserta Didik Tunagrahita SLB Muhammadiyah Purworejo

Tariska Widiastuti<sup>1\*</sup>, Fadilla Nur Ramadhani<sup>2</sup>, Novita Iriyanti Ningrum<sup>3</sup>, Umi Pratiwi<sup>4</sup>  
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purworejo  
tariska777@gmail.com<sup>1\*</sup>

---

## Abstrak

Media pembelajaran merupakan elemen penting yang berperan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar di kelas yang sangat mempengaruhi minat belajar peserta didik, terutama pada kelas penyandang tunagrahita. Namun, masih banyak ditemukan penggunaan media pembelajaran yang cenderung membosankan bagi peserta didik sehingga mempengaruhi proses pemahaman terhadap materi. Salah satu solusi untuk meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar bagi peserta didik tunagrahita agar lebih hidup yaitu dengan menyosialisasikan penggunaan *button board* sebagai media pembelajaran berbasis digital bagi 10 peserta didik kelas VI penyandang tunagrahita di SLB Muhammadiyah Purworejo. Pengabdian ini berupa sosialisasi yang bertujuan untuk memberikan ilmu dan pengalaman baru yang empiris bagi peserta didik dengan nuansa teknologi digitalisasi. Pelaksanaan pengabdian ini dibagi menjadi 4 yaitu tahap menganalisis, mendesain, merancang, dan menerapkan penggunaan *button board*. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diberikan, peserta didik mengalami kenaikan pada aspek rasa ingin tahu terhadap media pembelajaran *button board* sebesar 30% dan aspek pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran meningkat sebesar 10%. Setelah sosialisasi, peserta didik menunjukkan respon bahwa *button board* sangat menarik dan sangat membantu dalam memahami materi karena rasa keingintahuannya yang sangat besar menimbulkan rasa ingin mencoba dan belajarnya semakin tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa kegiatan pengabdian ini membawa kebermanfaatannya dan penggunaan *button board* dinilai efektif dan dapat dijadikan alternatif solusi dalam pembelajaran di kelas.

Kata Kunci: *Button Board*; Digital; Media Pembelajaran; Sosialisasi; Tunagrahita.

---

## Abstract

*Learning media is an important element that acts as a tool in the teaching and learning process in the classroom which greatly affects students' interest in learning, especially in classes with mental retardation. However, there are still many uses of learning media that tend to be boring for students so that it affects the process of understanding the material. One solution to increase interest and motivation in learning for mentally retarded students to be more alive is by socializing the use of button boards as digital-based learning media for 10 class VI students with mental retardation at SLB Muhammadiyah Purworejo. This service is in the form of socialization which aims to provide new empirical knowledge and experiences for students with the nuances of digitalization technology. The implementation of this service is divided into 4 stages, namely the stages of analyzing, designing, designing, and implementing the use of the button board. Based on the results of the questionnaire that has been given, students experienced an increase in the curiosity aspect of the button board learning media by 30% and the aspect of students' understanding of the learning material increased by 10%. After the socialization, the students showed a response that the button board was very interesting and very helpful in understanding the material because their very great curiosity made their desire to try and learn higher. So it can be said that this service activity brings benefits and the use of the button board is considered effective and can be used as an alternative solution in classroom learning.*

Keywords: *Button Board*; Digital; Instructional Media; Socialization; Mentally Disabled.

---

## 1. Pendahuluan

Saat ini Indonesia digemparkan dengan adanya pandemi virus *Covid-19* yang memberikan dampak yang cukup signifikan pada kehidupan masyarakat secara global. *Covid-19* menciptakan rutinitas normal baru (*new normal*) pada berbagai sektor kehidupan masyarakat terutama pada bidang pendidikan. Hampir seluruh lembaga pendidikan menerapkan sistem pembelajaran daring

(*online*). Salah satunya, proses pembelajaran di Kabupaten Purworejo yang awalnya dilakukan secara tatap muka, kini dilakukan secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet serta teknologi, informasi, dan komunikasi.

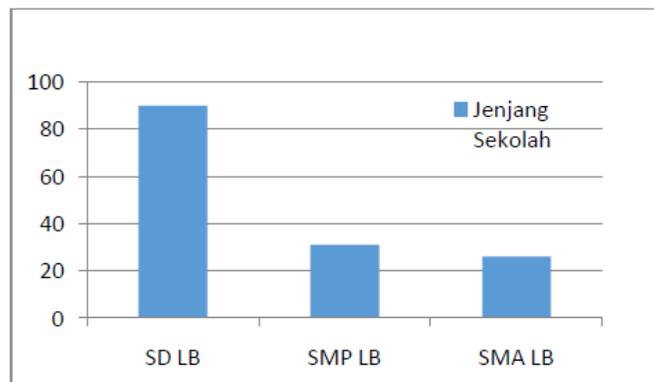
Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK) yang sebelumnya masih dianggap sebagai pelengkap, kini telah menjadi budaya baru dan menjadi suatu keharusan yang tidak dapat ditinggalkan. Dalam hal ini berarti TIK membantu seluruh aktivitas manusia pada masa pandemi. Sehingga menciptakan perubahan yang sangat signifikan terhadap kegiatan pembelajaran yang dituntut untuk beradaptasi dengan media/*platform* komunikasi *online* sehingga pembelajaran dilaksanakan secara daring atau dikenal dengan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Pembelajaran jarak jauh membutuhkan media pembelajaran yang efektif.

Media pembelajaran merupakan alat bantu proses belajar mengajar dimana segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kemampuan, atau keterampilan seseorang sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar (Susanto, 2021).

Berdasarkan data yang diperoleh dari UNESCO bahwa saat ini ada 39 negara yang menerapkan penutupan sekolah dengan total jumlah pelajar yang terpengaruh mencapai 421.388.462 anak. UNESCO menyediakan dukungan langsung ke negara-negara tersebut, termasuk solusi untuk pembelajaran jarak jauh yang inklusif. Kebijakan menutup sekolah di negara-negara tersebut, berdampak pada hampir 421,4 juta anak-anak dan remaja di dunia (Septiani & Setyowati, 2020).

Tidak terpungkiri bahwa permasalahan pendidikan khusus bagi anak berkebutuhan khusus yang masih jarang diketahui dan dikenali oleh masyarakat umum yaitu tunagrahita (*retardasi mental*). Menurut Very & Endi (2019) mengkaji bahwa anak tunagrahita merupakan salah satu golongan anak berkelainan mental yang mempunyai kemampuan intelektual di bawah rata-rata dan memiliki keterbatasan dalam hal berpikir, kemampuan berpikirnya rendah, perhatian dan daya ingatnya lemah, sehingga membutuhkan layanan pendidikan yang menarik dan bimbingan secara khusus.

Menurut data dan informasi yang diperoleh penulis dari SLB Terpadu Muhammadiyah Purworejo, menyatakan bahwa Sebagian besar siswa SLB tersebut didominasi penyandang tunagrahita sebanyak 67,8% untuk SLB tingkat SD. Namun, yang menjadi kendala ialah kurang tersedianya fasilitas sarana dan prasarana, terutama media pembelajaran yang membantu pada proses pembelajaran, sehingga minat belajar anak akan meningkat, dapat mengatasi keterbatasan waktu, ruang indra dan dapat memberikan suatu pengalaman atau dapat dijadikan motivasi yang sama pada setiap anak (Fatmawati, 2018).



Gambar 1. Grafik Jumlah Siswa SLB Muhammadiyah Purworejo

## Jenjang SD, SMP, dan SMA Tahun Pelajaran 2018/2019

Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas VI SLB Muhammadiyah Purworejo pada tanggal 27 Januari 2022, diperoleh informasi bahwa metode pembelajaran di SLB tersebut belum tersentuh dengan teknologi, hanya bersifat konvensional. Pembelajarannya berupa penyampaian materi di papan tulis dan praktik biasa, sehingga anak cepat merasa bosan dan sulit menerima materi pelajaran.

Oleh karena itu, dengan kondisi pembelajaran masa pandemi saat ini, kami memberikan solusi efektif berupa media pembelajaran berbasis teknologi yang berbentuk papan tombol *button board*. Media *button board* merupakan media pembelajaran menarik berisi pengenalan huruf, angka, dan warna yang dirancang menggunakan media proyeksi gerak untuk membantu memberikan pemahaman bagi peserta didik khususnya bagi anak berkebutuhan khusus. Louk & Sukoco (2016) mengkaji bahwa media audio visual berpengaruh dan bermanfaat bagi perkembangan kemampuan motorik kasar anak, terutama anak berkebutuhan khusus tunagrahita agar dapat berkembang secara optimal. Dimana anak berkebutuhan khusus lebih kesulitan menerima materi secara daring yang mengharuskan anak belajar dari rumah. Sehingga memerlukan peranan orang tua untuk memberikan arahan dan motivasi bagi anak tersebut. Dengan media *button board* diharapkan mereka mampu memahami materi pembelajaran layaknya anak-anak normal lainnya, serta dapat menjadi implementasi media pembelajaran berbasis digital.

## 2. Latar Belakang Teori

### 2.1 Tunagrahita

Istilah yang pernah digunakan dalam bahasa Indonesia seperti keterbelakangan mental, kekurangan mental, lemah otak, lemah pikiran, lemah ingatan, cacat mental, cacat grahita dan tunagrahita. Dalam bahasa Inggris, dikenal dengan istilah *mental retardation*, *mental deficiency*, *mental handicapped*, *feble-minded*, *mental subnormality* (Moh. Amin, 1995). Beberapa ahli menjelaskan definisi dari tunagrahita, yaitu sebagai berikut:

1) Menurut AAMD (Moh., 1995)

Mengartikan tunagrahita sebagai kelainan yang terdiri dari fungsi intelektual umum di bawah rata-rata, yaitu IQ 84 ke bawah berdasarkan tes dan ditegaskan bahwa muncul sebelum usia 16 tahun. Senada dengan definisi tersebut, menurut Vivian, 1987 menyatakan bahwa seseorang yang dikategorikan tunagrahita harus melebihi komponen kecerdasannya yang jelas di bawah rata-rata, ditunjukkan dengan ketidakmampuan seorang individu dalam menyesuaikan diri dengan norma dan tuntutan yang berlaku pada kehidupan bermasyarakat.

2) Menurut Endang Rochyadi dan Zainal Alimin (2005)

Menyatakan bahwa tunagrahita berkaitan erat dengan masalah perkembangan keterampilan kecerdasan yang rendah dan merupakan sebuah kondisi. Hal ini didukung oleh pernyataan yang dikemukakan oleh Muhammad Efendi, 2006 bahwa "*Mental Retarded is not a disease but a condition*". Jadi dapat dipertegas bahwa tunagrahita bukan merupakan suatu kondisi yang dapat disembuhkan menggunakan obat.

## 2.2 Ciri-ciri Tunagrahita

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dikemukakan oleh para ahli, menurut Endang Rochyadi (2005) terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- 1) Fungsi intelektual umum secara signifikan berada di bawah rata-rata. Kekurangan tersebut harus benar adanya bahwa penderita memerlukan layanan pendidikan dan perlakuan khusus.
- 2) Tingkah laku penyesuaian yang kurang. Penderita tidak/kurang memiliki kesanggupan untuk melakukan pekerjaan yang sesuai dengan usianya. Ia hanya mampu melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan oleh anak yang usianya lebih muda.
- 3) Ketunagrahitaan berlangsung pada periode perkembangan yaitu sejak masa konsepsi hingga usia 18 tahun.

## 2.3 Media Pembelajaran

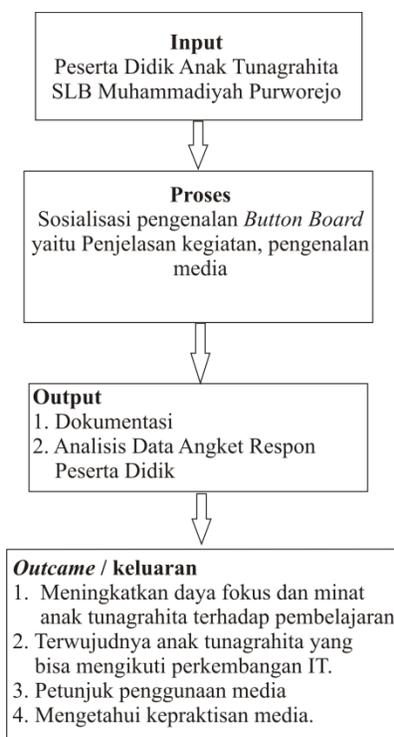
Media pembelajaran dideskripsikan sebagai media yang memuat informasi atau pesan instruksional yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran menurut (Jalinus & Ambyar, 2016) merupakan segala sesuatu berupa *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber pembelajaran ke peserta didik yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat peserta didik sehingga proses pembelajaran di dalam/ di luar kelas menjadi lebih efektif. Pengertian lainnya tentang media pembelajaran merupakan teknik yang dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar guna terciptanya suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik (Satria & Sari, 2018). Berdasarkan beberapa definisi yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu mengajar untuk menyampaikan materi agar pesan lebih mudah diterima dan peserta didik lebih aktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## 2.4 Button Board

*Button Board* merupakan media edukasi berupa papan elektronik yang isinya berupa pembelajaran tingkat dasar seperti mengenal angka, huruf, dan beberapa warna yang disajikan dalam bentuk animasi audio visual. Media edukasi ini berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino Uno. Menurut Satria (2017) bahwa mikrokontroler (bahasa Inggris: *microcontroller*) merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang tergantung di dalam sebuah chip. Aduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai luaran PWM), 6 masukan analog, 2sebuah osilator 16 MHz, sebuah tombol *reset*. *Button Board* dilengkapi dengan LCD sebagai media penampil dan beberapa tombol, yaitu tombol ON/OFF, tombol huruf, tombol angka, dan tombol warna yang ketika ditekan akan menampilkan materi pembelajaran sesuai dengan fungsinya masing-masing

## 3. Metode Pelaksanaan

Berdasarkan uraian masalah yang dihadapi, maka dilakukan langkah-langkah kegiatan berupa pengabdian di SLB Muhammadiyah Purworejo. Kegiatan pengabdian ini merupakan sosialisasi pengenalan media pembelajaran untuk anak tunagrahita sebagai alat bantu penunjang pembelajaran. Diagram alir proses pelaksanaan kegiatan disajikan pada Gambar 2 meliputi tahapan *input*, proses, *output*, dan *outcome*.



Gambar 2. Alur Kegiatan Pengabdian

Alur kegiatan pengabdian masyarakat seperti tersaji pada Gambar 2. Tahapan pertama disebut tahapan *input* pelaksanaan kegiatan yang melibatkan peserta didik SLB Muhammadiyah Purworejo kategori anak tunagrahita. Tahap kedua adalah proses yang meliputi jenis kegiatan dan rincian kegiatan yang hendak dilaksanakan dalam pengabdian kepada masyarakat. Tahap ketiga adalah *output*/hasil berupa pemahaman konsep, analisis respon peserta didik terhadap media. Tahap *outcome*/luaran adalah meningkatkan daya fokus dan minat anak tunagrahita terhadap pembelajaran, petunjuk penggunaan media, dan mengetahui kepraktisan media.

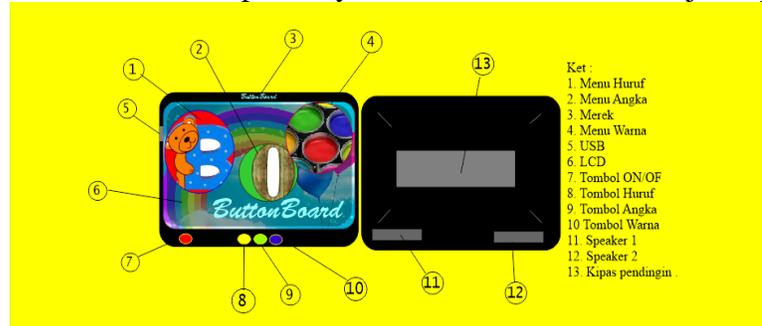
### 3.1 Kegiatan dan Pelaksanaan

Kegiatan dan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini terintegrasi dalam kegiatan sosialisasi pengenalan *Button Board* media pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus kategori anak tunagrahita. Sebagai mitra adalah SLB Muhammadiyah Purworejo, sedangkan subjek kegiatan sosialisasi adalah peserta didik berkebutuhan khusus tunagrahita yang berjumlah 10 peserta didik, kegiatan ini dilaksanakan dalam 2 hari yaitu tanggal 27 dan 28 Januari 2022 mulai pukul 09.00 sampai dengan selesai, yang bertempat di ruang kelas 6 SLB Muhammadiyah Purworejo.

### 3.2 Prosedur Kegiatan

Prosedur kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi pengenalan *Button Board* media pembelajaran untuk anak berkebutuhan khusus kategori tunagrahita SLB Muhammadiyah Purworejo meliputi:

- 1) Kegiatan Menganalisis  
Kegiatan menganalisis yaitu mengetahui kondisi permasalahan, karakteristik dan kebutuhan peserta didik berkebutuhan khusus tunagrahita dalam proses pembelajaran.
- 2) Kegiatan Merancang  
Kegiatan merancang yaitu mengumpulkan ide-ide dalam merancang pembuatan media pembelajaran *Button Board* untuk anak tunagrahita.
- 3) Kegiatan Mendesain  
Kegiatan mendesain yaitu membuat desain pembuatan media pembelajaran dan menyiapkan alat dan bahan. Tampilan layer LCD *Button Board* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Button Board*

Ini adalah tampilan utama dari media edukasi *Button Board*. Terdiri dari layar LCD yang menampilkan menu huruf, angka, dan warna. Disamping kiri alat juga ada USB apabila ingin mengisi daya, dan beberapa tombol, yang pertama apabila ingin menghidupkan atau mematikan alat ini bisa menekan tombol warna merah. Kedua, apabila ingin belajar mengenai huruf bisa tekan tombol warna kuning, ketiga apabila ingin belajar mengenai angka bisa menekan tombol berwarna hijau, dan untuk tombol berwarna biru jika untuk mengenal lebih banyak tentang warna-warna. Media edukasi ini juga dilengkapi dengan dua *speaker* aktif yang terletak di bagian belakang *Button Board*.



Gambar 4. Tampilan Isi *Button Board*

Pada menu huruf terdapat huruf abjad dari A sampai dengan Z, yang apabila ditekan tombolnya secara otomatis akan mengeluarkan huruf-huruf tersebut yang saling bergantian. Ketika salah satu huruf muncul, ukurannya akan membesar hingga melebihi huruf-huruf lainnya sambil mengeluarkan cahaya dengan bersuara sesuai nama huruf tersebut.

Pada menu angka terdapat angka 0 hingga 10. Apabila tombol tersebut ditekan maka akan secara otomatis mengeluarkan angka-angka yang saling bergantian dengan sinar cahaya dan suara sesuai dengan angka tersebut.

Pada menu warna terdapat berbagai macam warna. Apabila ditekan tombolnya maka akan secara otomatis mengeluarkan warna-warna yang saling bergantian. Disetiap materi juga

disertai *background* lagu anak-anak yang menyenangkan dengan harapan peserta didik dapat lebih tertarik, minat belajar tertanam, dan menikmati dalam proses belajar sehingga memperoleh pemahaman materi yang lebih baik.

- 4) Kegiatan penilaian *prototype* dilakukan dengan memberikan angket respon peserta didik dan saran/masukan dari guru mengenai media pembelajaran *Button Board*. Penilaian respon peserta didik berupa skala *likert*. Bahwa dengan penilaian *prototype* diharapkan dapat mengetahui kelayakan dan keefektifan media *Button Board* apakah dapat dikembangkan dan diterapkan di sekolah.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Selama proses kegiatan sosialisasi di sekolah berlangsung, setelah melakukan kegiatan pengenalan media, juga dilakukan observasi terhadap karakteristik, minat, dan motivasi peserta didik dalam menerima pembelajaran. Observasi dilakukan oleh 3 orang observer yaitu mahasiswa. Hasil data penilaian *prototype* dari respon peserta didik diambil nilai reratanya dan ditentukan persentase kelayakan media terhadap proses pembelajaran.

## 4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian di SLB Muhammadiyah Purworejo berwujud sosialisasi media pembelajaran *button board* yang telah dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2022. Sosialisasi ini melibatkan peran peserta didik serta guru, dalam kondisi terbatas dengan mengindahkan kaidah protokol kesehatan darurat *Covid-19*. Jumlah peserta didik yang terlibat yaitu berjumlah 10 peserta didik penyandang tunagrahita dengan didampingi satu guru.

Dokumentasi kegiatan pengabdian saat mensosialisasikan media pembelajaran *button board* di kelas bersama dengan guru dan seluruh peserta didik penyandang tunagrahita di SLB Muhammadiyah Purworejo (Gambar 6).



Gambar 6. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian

Seluruh peserta didik sangat antusias, dilihat berdasarkan hasil pengisian angket respon *post-test* yang menunjukkan bahwa motivasi belajar peserta didik meningkat, yakni sebanyak 4 peserta didik menunjukkan respon “sangat setuju” (SS), yakni peserta didik menyatakan secara tersirat bahwa mereka senang belajar menggunakan *button board*, pembelajaran menjadi menarik. *Button Board* merupakan media edukasi berupa papan elektronik yang isinya berupa pembelajaran tingkat dasar seperti mengenal angka, huruf, dan beberapa warna yang disajikan dalam bentuk animasi audio visual. Media edukasi ini berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino Uno.

Evaluasi kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan memberikan kuesioner *pre-test* (sebelum kegiatan) dan kuesioner *post-test* (setelah kegiatan) dengan masing-masing berjumlah 5 pertanyaan. Pemberian kuesioner sebelum sosialisasi ini bertujuan guna mengetahui bagaimana minat belajar peserta didik SLB Muhammadiyah Purworejo terhadap media pembelajaran yang selama ini digunakan di kelas. Serta untuk pemberian kuesioner *post-test* bertujuan untuk mengetahui tingkat ketertarikan minat belajar dan keefektifan belajar peserta didik setelah mengenal *button board* sebagai media pembelajaran di kelas. Adapun pedoman opsional jawaban pengisian kuesioner diwakili dengan skala *likert* (Tabel 1).

Tabel 1. Alternatif Jawaban Kuesioner

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

Sebelum memperkenalkan media pembelajaran *button board*, peneliti telah mempersiapkan kuesioner respon peserta didik berupa kuesioner *pre-test*. Peserta didik penyandang tunagrahita kelas VI di SLB Muhammadiyah Purworejo berjumlah 10 peserta didik dengan rentang usia 12-18 tahun, berikut data hasil pengisian kuesioner *pre-test* oleh peneliti terhadap respon tersirat dari peserta didik penyandang tunagrahita yang diamati secara langsung disajikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Pre-Test* oleh Peserta Didik

No.	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1.	Kebermanfaatan	Saya senang dengan media pembelajaran yang disajikan di kelas	2	5	3	0	0
2.	Rasa Ingin Tahu	Media pembelajaran di kelas membuat saya ingin mencoba dan belajar tentang materi yang dipelajari	2	4	4	0	0
3.	Motivasi	Saya merasa jenuh belajar menggunakan media pembelajaran di kelas	3	7	0	0	0
4.	Pemahaman	Saya merasa pembelajaran di kelas sangat sulit dipahami	3	5	2	0	0
5.	Kesesuaian Isi	Saya merasa perlu mengulang pelajaran di kelas agar lebih mudah dalam mengingat	3	7	0	0	0
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

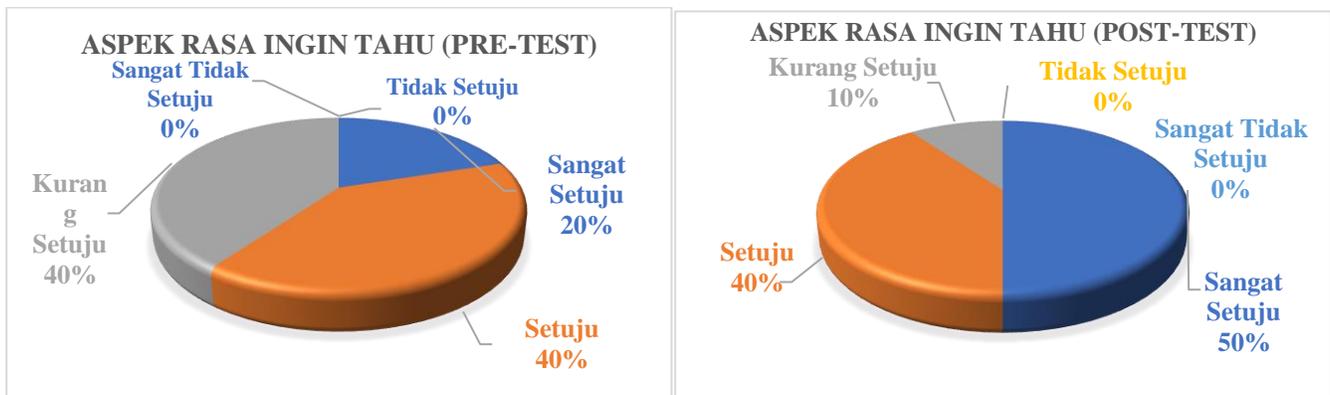
Tabel 2 mempresentasikan respon peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran yang biasa digunakan di kelas. Berdasarkan hasil kuesioner *pre-test* menunjukkan bahwa beberapa peserta didik sebenarnya masih cukup kesulitan dalam proses pemahaman materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut mengakibatkan beberapa dari peserta didik terkadang merasa jenuh dengan penggunaan media pembelajaran selama ini. Berdasarkan peran serta peserta didik dalam mengikuti sosialisasi pengenalan media pembelajaran berupa *button board*, didapatkan data hasil pengisian kuesioner *post-test* terhadap respon peserta didik penyandang tunagrahita berjumlah 10 peserta didik SLB Muhammadiyah Purworejo. Data hasil pengisian kuesioner disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Pengisian Kuesioner *Post-Test* Oleh Peserta Didik

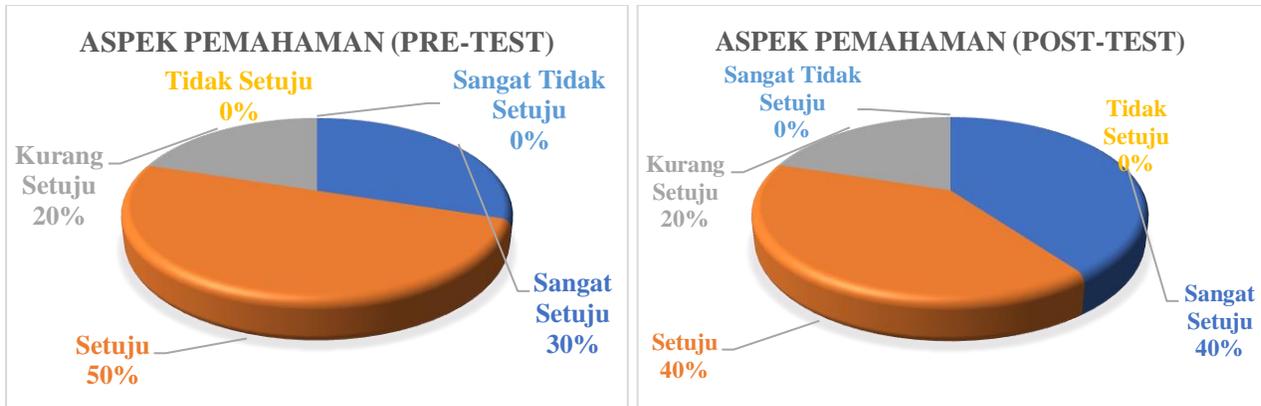
No.	Aspek	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1.	Kebermanfaatan	<i>Button board</i> yang disajikan menarik dan bermanfaat	5	5	0	0	0
2.	Rasa Ingin Tahu	<i>Button board</i> membuat saya ingin mencoba keseluruhan bagian tombol pada alat dan materi yang dipelajari	5	4	1	0	0
3.	Motivasi	Saya senang belajar menggunakan <i>button board</i> , pembelajaran menjadi menarik	4	4	2	0	0
4.	Pemahaman	Media <i>button board</i> memudahkan saya dalam memahami materi pembelajaran	4	4	2	0	0
5.	Kesesuaian Isi	Saya merasa kesulitan dalam menggunakan <i>button board</i>	2	0	8	0	0
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 3 mempresentasikan respon peserta didik terhadap penggunaan *button board* sebagai media pembelajaran di kelas. Hasil dari kuesioner hampir seluruh peserta didik menunjukkan ketertarikannya dalam belajar terhadap *button board* dan merasakan kebermanfaatannya dibuktikan oleh peserta didik yang mengaku bahwa dapat membantunya dalam memahami materi pembelajaran. Rasa ingin tahu dari beberapa peserta didik terlihat dari antusiasme mereka dalam mencoba *button board* tanpa disuruh oleh guru atau tim instruktur. Namun, tidak dipungkiri masih terdapat beberapa peserta didik yang masih kesulitan dalam mengoperasikan media *button board* karena sulit mendapatkan konsentrasi secara fokus dan terganggu dengan peserta didik lain, sehingga mengaku kesulitan.

Ditinjau dari hasil pengisian kuesioner respon peserta didik, menunjukkan bahwa aspek pemahaman dan rasa ingin tahu peserta didik semakin meningkat terhadap materi pembelajaran yang sedang diajarkan, hal tersebut dibuktikan pada diagram berikut.



Gambar 6. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Aspek Rasa Ingin Tahu



Gambar 7. Diagram Hasil Pengisian Kuesioner Aspek Pemahaman

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan rasa ingin tahu, motivasi belajar, dan pemahaman materi. Sehingga *button board* dapat dinilai sebagai media pembelajaran yang efektif dan dapat dijadikan alternatif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran di SLB Muhammadiyah Purworejo. Tindak lanjut dari kegiatan pengabdian ini, yakni peneliti akan melakukan kegiatan pendampingan terhadap guru terkait implementasi media pembelajaran *button board* di kelas.

## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian oleh mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo berupa sosialisasi penggunaan *button board* sebagai media pembelajaran yang ditujukan untuk peserta didik penyandang tunagrahita di SLB Muhammadiyah Purworejo telah dilakukan dengan baik dan lancar. Peserta didik dan guru sangat antusias dalam mengikuti serangkaian kegiatan kami. Media pembelajaran yang selama ini terbiasa disajikan di kelas, masih meninggalkan kesan membosankan oleh beberapa peserta didik. Namun, ketika dikombinasikan dengan penggunaan *button board* sejumlah 9 peserta didik menunjukkan ketertarikan yang relatif baik terhadap motivasi belajar dan pemahaman yang cukup jelas. Hal ini dibuktikan dari data hasil pengisian kuesioner *pre-test* dan *post-test*, bahwa pada aspek rasa ingin tahu peserta didik terhadap media pembelajaran *button board* mengalami kenaikan sebesar 30% dan aspek pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran meningkat sebesar 10%. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *button board* dapat dinilai efektif dalam penggunaannya di kelas. Sehingga membuktikan bahwa *button board* menjadi salah satu alternatif solusi dari permasalahan penggunaan media pembelajaran di SLB Muhammadiyah Purworejo.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga besar SLB Muhammadiyah Purworejo atas kerjasamanya dan bersedia menjadi wadah kami dalam melaksanakan pengabdian untuk terus mengembangkan ilmu dan pengalaman.

## Daftar Pustaka

- Efendi, M. (2006). *Pengantar Psikologi Anak Berkelainan*. Jakarta: Bumi Aksara.  
 Endang, Rochyadi. dan Alimin, Z. (2005). *Pengembangan Program Pembelajaran Individual Bagi Anak Tuna Grahita*. Jakarta: Depdiknas.

- Fatmawati, D. (2018). Efektifitas Pendekatan Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Pemahaman Sifat Benda Pada Mata Pelajaran IPA Bagi Anak Kesulitan Belajar. *Pendidikan Khusus*, 2(281).
- Jalinus, N., & Ambiyar, A. (2016). *Media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Louk, M. J. H., & Sukoco, P. (2016). Pengembangan Media Audio Visual Dalam Pembelajaran Keterampilan Motorik Kasar Pada Anak Tunagrahita Ringan. *Jurnal Keolahragaan*, 4(1), 24-33.
- Moh, Amin. (1995). *Ortopedagogik Anak Tunagrahita*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Satria, D. (2017). Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Erthenet Web Server. *Jurnal Serambi Engineering*, 2(1).
- Satria, E., & Sari, S. G. (2018). Penggunaan Alat Peraga dan Kit IPA Oleh Guru dalam Pembelajaran di Beberapa Sekolah Dasar di Kecamatan Padang Utara dan Nanggalo Kota Padang. *Ikraith-Humaniora* , 5.
- Septiani, E., & Setyowati, L. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran Secara Daring Terhadap Pemahaman Belajar Mahasiswa. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 1 (1), 121-128.
- Susanto, D. (2021). Desain Media Pembelajaran Matematika Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Dasar Luar Biasa (Sdlb) Negeri Kota Jambi. *FORTECH (Journal of Information Technology)*, 5(1), 47-53.

# Optimalisasi Ruang Terbuka sebagai Ruang Produktif Bersama di Lingkungan Perumahan di Kelurahan Romang Lompoa Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa

Samsuddin Amin<sup>1\*</sup>, Idawarni, M. Yahya, Edward Syarif, Baharuddin Hamzah, Nurul Jamala, Asniawaty, M. Syavir Latif, Syarif Beddu  
Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin  
Email: samsuddin@unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Ruang Terbuka terbuka merupakan salah satu elemen ruang yang memiliki fungsi sebagai pengikat sosial bagi masyarakat pemukim pada suatu kawasan tertentu, dapat diakses dari mana dan kapan saja sehingga memiliki fungsi keberlanjutan yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat baik dalam konteks sosial, ekonomi, bahkan budaya. Dalam skala perkotaan, aturan mengenai ruang terbuka diarahkan pada upaya pencapaian kondisi oksigen yang baik yang menjadi syarat dalam meningkatkan derajat kesehatan warga masyarakat. Di lingkungan perumahan, kinerja ruang terbuka lebih ditekankan pada fungsi sosial budaya di mana masyarakat dapat berkumpul dalam suasana guyub sehingga optimalisasi fungsi ruang terbuka pada aspek peningkatan ekonomi secara bersama sesungguhnya terbuka untuk dikembangkan. Ruang terbuka di lingkungan perumahan di Kelurahan Romang Lompoa memiliki potensi berupa volume yang luas. Permasalahan utamanya terletak pada kurangnya sarana penunjang aktivitas masyarakat dalam mengembangkan aktivitas interaktif antara sesama pemukim dalam konteks sosial. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah meningkatkan fungsi ruang terbuka yang ada dengan menyediakan desain sarana penunjang aktivitas interaktif yang kemudian dapat diwujudkan oleh masyarakat di lingkungan perumahan melalui kegiatan partisipatif berbasis gotong royong. Metode pelaksanaan kegiatan yang dirumuskan oleh Tim Pengabdian Masyarakat Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin mengacu pada aturan protokol kesehatan sebagai bagian dari upaya memutus penyebaran virus Covid-19. Oleh karena itu, bentuk kegiatan lebih banyak dilakukan dalam bentuk observasi dan evaluasi eksisting ruang terbuka yang ada serta wawancara terbatas dengan *stakeholder* di lokasi pengabdian masyarakat. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya tingkat pemahaman dan penerimaan yang signifikan terkait dengan desain ruang terbuka yang dimaksudkan sebagai ruang produktif bersama di lokasi pengabdian.

**Kata Kunci:** Optimalisasi; Ruang Terbuka; Ruang Produktif; Lingkungan Perumahan; Kelurahan Romang Lompoa.

## Abstract

*Open open space is one of the elements of space that has a function as a social binder for the resident community in a certain area, can be accessed from anywhere and anytime so that it has a sustainability function that can improve the quality of life of the community both in social, economic, and even cultural contexts. On an urban scale, the rules regarding open space are directed at efforts to achieve good oxygen conditions which are a requirement in improving the health status of the community. In residential areas, the performance of open space is more emphasized on socio-cultural functions where people can gather in a friendly atmosphere so that the optimization of open space functions in the aspect of joint economic improvement is actually open for development. Open space in a residential area in Romang Lompoa Village has the potential in the form of a large volume. The main problem lies in the lack of facilities to support community activities in developing interactive activities between fellow settlers in a social context. The purpose of this community service activity is to improve the function of the existing open space by providing the design of supporting facilities for interactive activities which can then be realized by the community in the residential environment through participatory activities based on mutual cooperation. The method of carrying out the activities formulated by the Community Service Team of the Department of Architecture, Faculty of Engineering, Hasanuddin University refers to the health protocol rules as part of efforts to break the spread of the Covid-19 Virus. Therefore, the form of activity is mostly carried out in the form of observation and evaluation of existing open spaces as well as limited interviews with stakeholders at locations at community service locations.*

**Keywords:** Optimization; Outdoor; Productive Space; Residential Environment; Romang Lompoa Village.

---

## 1. Pendahuluan

Ruang terbuka, adalah ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang/jalur dimana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan. Ruang terbuka terdiri atas ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non hijau. Ruang Terbuka Hijau (RTH), adalah area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Ruang terbuka non hijau, adalah ruang terbuka di wilayah perkotaan yang tidak termasuk dalam kategori RTH, berupa lahan yang diperkeras maupun yang berupa badan air. Ruang terbuka hijau privat, adalah RTH milik institusi tertentu atau orang perseorangan yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas antara lain berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan. Ruang Terbuka Hijau Publik, adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Uraian pengertian mengenai ruang terbuka ini dirumuskan di dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 6 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (UU RI, 2007).

Fungsi ruang terbuka dapat ditinjau dari empat aspek. (1) Secara ekologis, ruang terbuka yang hijau dapat menurunkan temperatur kota, mengurangi polusi udara, mencegah banjir dan meningkatkan kualitas air tanah. (2) Secara sosial budaya, keberadaan ruang terbuka dapat memberikan fungsi sebagai ruang berinteraksi, sarana rekreasi dan sebagai tanda kota berbudaya. Wujudnya seperti taman kota, lapangan olahraga atau makam. (3) Secara arsitektur, ruang terbuka dapat meningkatkan keindahan dan kenyamanan kota melalui keberadaan taman-taman kota, jalur-jalur hijau dan jalan-jalan kota. (4) Sementara ditinjau dari sisi ekonomi, jika ruang terbuka hijau ini dikelola dengan baik dan menarik maka akan mengundang penghuni kota hadir berekreasi dan membangkitkan sektor ekonomi disekitarnya seperti jasa parkir, warung, tempat makan dan sebagainya (Supriyatno, 2009).

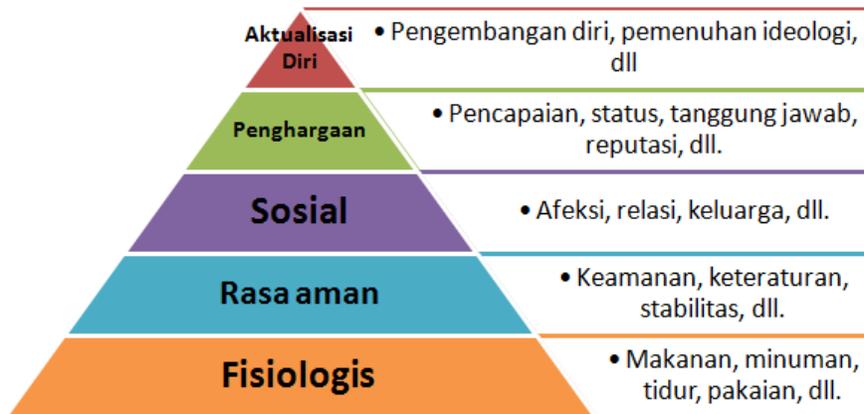
Permasalahan terkait ruang terbuka yang ada di lokasi pengabdian adalah bahwa secara kuantitas luasan ruang terbuka yang ada sangat signifikan untuk aktivitas *outdoor* warga masyarakat. Namun demikian, kualitas ruang terbuka yang ada tidak dapat mengakomodasi kebutuhan warga akan ruang terbuka yang dapat berfungsi sebagai ruang interaksi sosial secara intens karena sarana penunjang aktivitas warga tidak tersedia dalam bentuk sarana artifisial berupa tempat duduk bersama, area bermain anak, dan spot untuk berjualan/kuliner sebagai sarana penunjang aktivitas ekonomi warga.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka tujuan pengabdian masyarakat yang dirumuskan adalah desain ruang terbuka yang memiliki nilai tambah yang dapat menunjang aktivitas interaksi sosial warga sekaligus menjadi ruang produktif bersama dari aspek ekonomi dalam bentuk area kuliner yang dapat digunakan sebagai ruang berjualan bersama di samping area permainan untuk anak dan spot tempat duduk untuk interaksi sosial warga.

## 2. Latar Belakang

Teori kebutuhan yang dicetuskan oleh Abraham Maslow 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 melukiskan kebutuhan ini sebagai hasrat untuk makin dibuat menjadi diri sepenuh kemampuannya sendiri, dibuat menjadi apa saja menurut kemampuannya (Gambar 1).



Gambar 1. Teori Kebutuhan Manusia Menurut Maslow

(Craig, 1995:72)

Berdasarkan gambar rumusan teori kebutuhan tersebut di atas, maka kebutuhan akan ruang terbuka dan (RTH) Ruang Terbuka Hijau bagi masyarakat sebagai kebutuhan akan ruang untuk bersosialisasi dan berinteraksi di lingkungan perumahan di Kelurahan Romang Lompoa berkesesuaian dengan kebutuhan pada tingkatan ketiga yaitu kebutuhan untuk bersosialisasi dan berinteraksi dalam lingkungan sosial dan organisasi dan masyarakat.

Pendapat ilmiah yang lain terkait fungsi RTH kaitannya dengan kebutuhan sosial masyarakat dikemukakan oleh (Nina Sa'idah Fitriyah, 2020) yang mengemukakan bahwa RTH berfungsi secara ekologis menjamin keberlanjutan suatu wilayah kota secara fisik, harus merupakan satu bentuk RTH yang berlokasi, berukuran, dan berbentuk pasti dalam suatu wilayah kota, seperti RTH

untuk perlindungan sumberdaya penyangga kehidupan manusia dan untuk membangun jejaring habitat hidupan liar. RTH untuk fungsi-fungsi lainnya (sosial, ekonomi, arsitektural) merupakan RTH pendukung dan penambah nilai kualitas lingkungan dan budaya kota tersebut, sehingga dapat berlokasi dan berbentuk sesuai dengan kebutuhan dan kepentingannya, seperti untuk keindahan, rekreasi, dan pendukung arsitektur kota.

(Mulyanie, 2019) terkait dengan fungsi RTH dan konsep partisipasi mengemukakan bahwa ruang publik seperti Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dapat digunakan masyarakat dalam melakukan aktivitas di luar ruangan pada saat ini semakin berkurang karena berbagai kepentingan pembangunan yang dianggap lebih penting dan bernilai ekonomis tinggi sehingga lahan untuk kebutuhan Ruang Terbuka Hijau semakin dianggap kurang penting dan terabaikan keberadaannya. Ruang terbuka Hijau Publik, selain tempat untuk melakukan aktivitas masyarakat yang ditujukan untuk publik, menyimpan manfaat khususnya di kawasan perkotaan yang dicirikan dengan kawasan yang bukan bercorak pertanian dan kehutanan seperti di kawasan pedesaan. Tentang konsep partisipatif, (Mulyanie, 2019) menerangkan bahwa partisipasi merupakan peran serta atau keikutsertaan seseorang baik berupa tenaga, pemikiran maupun materil untuk kepentingan pembangunan dalam suatu kegiatan. Partisipasi merupakan bentuk peran serta dalam mewujudkan pembangunan, dalam melaksanakan perencanaan atau pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah diharapkan adanya partisipasi atau keikutsertaan dari masyarakat agar adanya hubungan timbal balik sehingga masyarakat berperan aktif. Partisipasi masyarakat mengenai Ruang Terbuka Hijau saat ini sangat penting karena sebagai wujud pendekatan *bottom up* dan *top down*, yang dilakukan dalam pembangunan suatu wilayah khususnya Ruang Terbuka Hijau Publik.

Beberapa pemikiran dan teori yang lain menyangkut fungsi dan pemanfaatan RTH, ruang bersama dan konsep partisipasi dikemukakan dan dirumuskan dari beberapa hasil penelitian diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Susilowati, 2017) yang menunjukkan bahwa fungsi RTH adalah fungsi sosial budaya dan keberlanjutan RTH memerlukan dukungan dari pemangku kepentingan yang komprehensif dalam memfasilitasi aktivitas masyarakat agar harmonis. Selain itu, hasil riset (Triana, Aspar, dan Jumarni, 2020) menerangkan bahwa pemberian insentif terhadap pengenaan pajak *property* (PBB perdesaan/perkotaan) efektif meningkatkan peran *stakeholders* terhadap RTH dan partisipasi masyarakat terhadap RTH sebesar 40% saja. Implikasinya bahwa kombinasi program RTH perlu memadukan program *top down* dan *bottom up*, sehingga pada tataran lapangan dapat saling menjaga dan memiliki sebagai aset kepentingan bersama. Partisipasi masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi RTH perlu ditingkatkan agar mau terlibat dalam menjaga lingkungan dan menjamin keberlanjutan. (Supriyatno, 2009) menerangkan bahwa: (1) Secara ekologis, ruang terbuka yang hijau dapat menurunkan temperatur kota, mengurangi polusi udara, mencegah banjir dan meningkatkan kualitas air tanah. (2) Secara sosial budaya, keberadaan ruang terbuka dapat memberikan fungsi sebagai ruang berinteraksi, sarana rekreasi dan sebagai tanda kota berbudaya, wujudnya seperti taman kota, lapangan olahraga atau makam. (3) Secara arsitektur, ruang terbuka dapat meningkatkan keindahan dan kenyamanan kota melalui keberadaan taman-taman kota, jalur-jalur hijau dan jalan-jalan kota. (4) Sementara ditinjau dari sisi ekonomi, jika ruang terbuka hijau ini dikelola dengan baik dan menarik maka akan mengundang penghuni kota hadir berekreasi dan membangkitkan sektor ekonomi di sekitarnya seperti jasa parkir, warung, tempat makan dan sebagainya. (Sidauruk, 2019) mengemukakan bahwa Dinamika dan tuntutan pembangunan sosial ekonomi perkotaan umumnya juga berdampak terhadap pemanfaatan ruang wilayah kota secara fisik, sehingga kondisi ini akan mengurangi keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota.

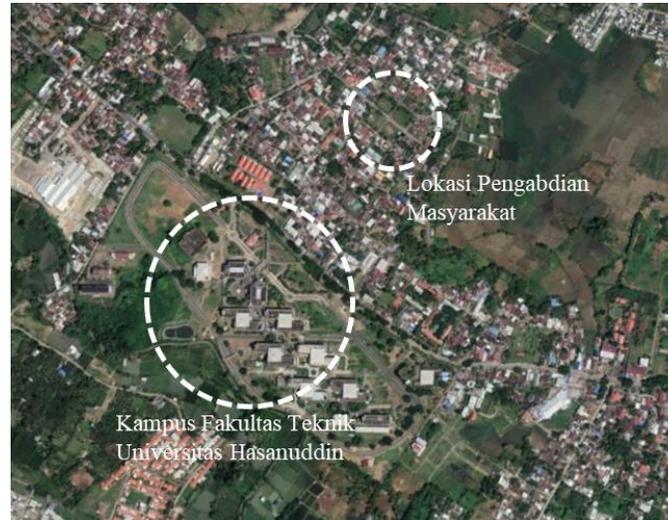
Tingginya perkembangan sebuah kota yang diiringi oleh peningkatan jumlah penduduk dari waktu ke waktu ini menyebabkan semakin meluasnya penggunaan lahan untuk kawasan hunian perkotaan ke arah kawasan-kawasan pinggiran kota termasuk ruang terbuka, kawasan lindung, dan lahan produktif pertanian. Peningkatan permintaan lahan untuk kepentingan ekonomi dan perumahan ini berdampak pada semakin berkurangnya ruang-ruang terbuka hijau di kota-kota besar. Luas RTH kota mengalami penurunan karena tidak adanya pertimbangan-pertimbangan secara ekologis dalam penggunaan lahan. Implikasi dari berkurangnya jumlah RTH terhadap lingkungan adalah terjadinya penurunan kualitas lingkungan. (Sudarwani, 2017) mengemukakan bahwa sedikitnya jumlah ruang-ruang terbuka di daerah perkotaan menjadi salah satu faktor tingginya tekanan kehidupan yang cukup besar di pusat kota. Oleh karena itu, keberadaan ruang terbuka publik di pusat kota, terutama ruang terbuka hijau di perkotaan sangat diperlukan karena fungsi dan peranannya sebagai tempat bagi masyarakat untuk melakukan sosialisasi dan rekreasi serta menjadi alternatif tempat istirahat untuk mencari udara segar di tengah kesibukan kegiatan di pusat kota yang begitu padat dan menghilangkan kepenatan setelah bekerja keras dengan biaya yang sangat murah. Adanya ruang terbuka hijau kota menjadi salah satu penyelesaian dalam peningkatan kualitas lingkungan perkotaan, dimana dampak yang paling mudah kita rasakan. (Agus Setiawan, 2018) mengemukakan bahwa partisipasi masyarakat menjadi sangat diperlukan dalam pengelolaan RTH publik karena keberlanjutan dan kebermanfaatannya RTH publik tersebut sepenuhnya ada di tangan masyarakat. Masyarakat dituntut agar lebih banyak berperan aktif yang dimulai dengan mewujudkan perencanaan yang bersifat *bottom-up* karena sebagai pihak yang lebih mengetahui kebutuhan di lingkungan sekitarnya. Pentingnya ruang terbuka bersama dikemukakan oleh (Mariana, Y. 2014) yang mengemukakan bahwa untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman, salah satu cara yang dapat ditempuh adalah menyediakan ruang terbuka bersama bagi masyarakat, yang dapat menciptakan interaksi satu sama lain, juga tersedianya sarana dan prasarana bermain bagi anak-anak serta dapat menampung berbagai aktivitas sosial kemasyarakatan lainnya. Salah satu upaya secara fisik dalam pengendalian dan peningkatan mutu lingkungan permukiman adalah dengan adanya pengadaan RTH/taman pada lingkungan permukiman.

### **3. Metode**

#### *3.1 Eksplorasi Lokasi, Observasi Awal, dan Wawancara Informal*

Eksplorasi lokasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi google earth untuk mengetahui secara pasti posisi geografis ruang terbuka yang ada di lokasi pengabdian masyarakat. Observasi awal atau kunjungan langsung ke lokasi dilakukan untuk melihat kondisi aktual ruang terbuka yang ada, potensi vegetasi, potensi estetika, dan potensi kunjungan warga masyarakat ke spot RTH yang ada. Observasi lokasi juga dilengkapi dengan kegiatan komunikasi terbatas dengan warga masyarakat yang berkunjung ke spot ruang terbuka yang ada, termasuk dengan beberapa perangkat pemerintah setempat (kelurahan dan RT) untuk menggali aspirasi masyarakat terkait keberadaan ruang terbuka yang ada serta mengukur antusiasme mereka terkait dengan pendekatan pengabdian yang akan dilakukan pada spot ruang terbuka yang ada. Wawancara informal dilakukan dalam bentuk kegiatan “jaring asmara” yang merupakan singkatan dari suku kata “penjaringan aspirasi masyarakat” yang isinya berupa pertanyaan langsung dan tercatat serta direkam oleh tim pengabdian masyarakat. Informasi yang digali dalam kegiatan wawancara informal ini antara lain adalah kebutuhan sarana ruang terbuka yang dapat menunjang aktivitas sosial dan aktivitas

ekonomi warga, jumlah warga yang memanfaatkan ruang terbuka yang ada setiap hari, jumlah dan varian kuliner yang kemungkinan dapat dikelola di ruang terbuka yang ada, potensi pemuda yang dapat menjadi pionir dalam pengelolaan spot ruang terbuka yang ada, serta tingkat kesadaran dan kepedulian warga terhadap aspek persampahan di sekitar spot ruang terbuka yang ada.



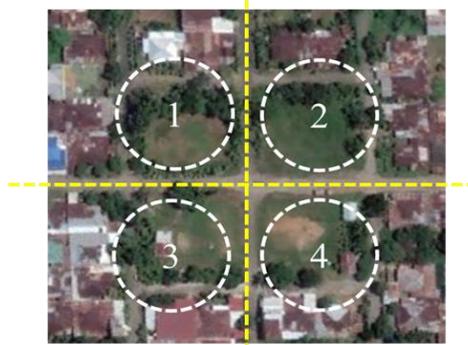
Gambar 2. Posisi Geografis Lokasi Pengabdian Masyarakat (Google Earth, 2021)

Secara administratif, lokasi pengabdian berada di wilayah Kelurahan Romang Lompoa Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa dengan jarak langsung dari kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sejauh kurang lebih 495 meter yang dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun kendaraan roda dua.



Gambar 3. Kondisi Eksisting Lokasi Pengabdian Masyarakat dan Ilustrasi Komunikasi Terbatas dengan Warga Masyarakat

Kondisi *eksisting* spot ruang terbuka yang ada, secara fisik terbagi atas empat sub spot yang masing-masing berfungsi sebagai Ruang Terbuka Hijau yang dibagi empat secara merata dengan jalan yang bentuk persilangan tegak lurus sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Pembagian Sub Spot RTH di Lokasi Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan analisis terhadap potensi vegetasi, potensi estetika, dan potensi kunjungan warga masyarakat ke spot RTH yang ada, maka sub spot RTH yang dipilih sebagai spot pengabdian masyarakat dalam bentuk desain ruang terbuka produktif untuk aktivitas bersama adalah sub spot 1 seperti diperlihatkan pada Gambar 4 di atas.

### 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 pembentukan secara bersama-sama Forum Pemerhati Ruang Terbuka Hijau (FPRTH) di lokasi pengabdian dengan melibatkan tokoh pemuda yang berbasis Karang Taruna dengan menempatkan pemerintahan formal dalam hal ini kelurahan dan RT/RW sebagai pembina. Forum ini bersifat *adhock* dan akan bertugas untuk mengatur penggunaan ruang terbuka serta fasilitas penunjang lain yang ada di lokasi sehingga unsur kemaslahatan untuk seluruh warga sebagai bagian dari tujuan pengabdian masyarakat dapat tercapai. Forum ini juga yang akan berfungsi untuk menggalang potensi di lingkungan perumahan untuk membangun secara bertahap fasilitas ruang terbuka bersama di lokasi pengabdian masyarakat. Strategi fisik adalah membuat desain sederhana yang bersifat komunikatif sehingga mudah dipahami oleh khalayak di lokasi pengabdian yang juga dimaksudkan agar biaya pelaksanaan fisik tidak terlalu besar.

Metode penilaian/asesmen pasca pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui instrumen wawancara informal seperti halnya kegiatan penjaringan aspirasi warga pada fase pra pengabdian masyarakat. Materi asesmen meliputi kesiapan warga dalam membangun sarana ruang terbuka dalam semangat kegotong royongan, kesiapan warga dalam implementasi pemanfaatan ruang terbuka pasca pembangunan, dan kesiapan warga dalam mematuhi aturan pengelolaan ruang terbuka bersama berdasarkan aturan yang disusun secara bersama-sama.

#### 4. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di lokasi sesungguhnya tidak dilakukan hanya sehari dua hari. Kegiatan ini dilakukan dalam banyak kesempatan kunjungan ke lokasi dalam bentuk observasi serta diskusi dengan warga di lokasi pengabdian. Kegiatan intensif yang dilakukan di lokasi berlangsung di bulan Agustus dan September dalam suasana keterbatasan aktivitas pertemuan langsung karena pembatasan kegiatan masyarakat oleh pemerintah. Oleh karena itu media komunikasi yang dilakukan, di samping dengan pertemuan dan diskusi terbatas, juga dilakukan dengan media leaflet yang isinya informasi mengenai rencana penataan ruang terbuka hijau menjadi ruang terbuka bersama yang produktif yang diharapkan dapat memberi kontribusi pada upaya peningkatan keberdayaan ekonomi warga di lokasi pengabdian masyarakat.

Desain ruang terbuka sebagai ruang produktif bersama meliputi komponen: (1) gazebo, yang merupakan sarana bersama untuk berkumpul dan berdiskusi bagi warga di lokasi. Kondisi ini secara fisik adalah langkah meningkatkan kualitas sifat pertemuan warga yang tadinya dilakukan berdiri dan bergerombol di bawah pohon menjadi sifat pertemuan di bawah atap sarana namun tetap dalam suasana non formal; (2) Spot tempat jualan berbentuk sederhana yang merupakan sarana yang diarahkan pada peningkatan keberdayaan ekonomi masyarakat berbasis ruang bersama; (3) ruang bermain yang ramah anak dan lansia, yang diarahkan sebagai ruang untuk bermain anak sehingga orang tua yang melakukan aktivitas ekonomi di spot ruang terbuka bersama dapat melakukan aktivitasnya sambil mengawasi anak-anak mereka. Begitu pula dengan lansia, di mana mereka dapat melaksanakan aktivitas non formal bersama dengan warga yang lain dalam suasana kebersamaan.

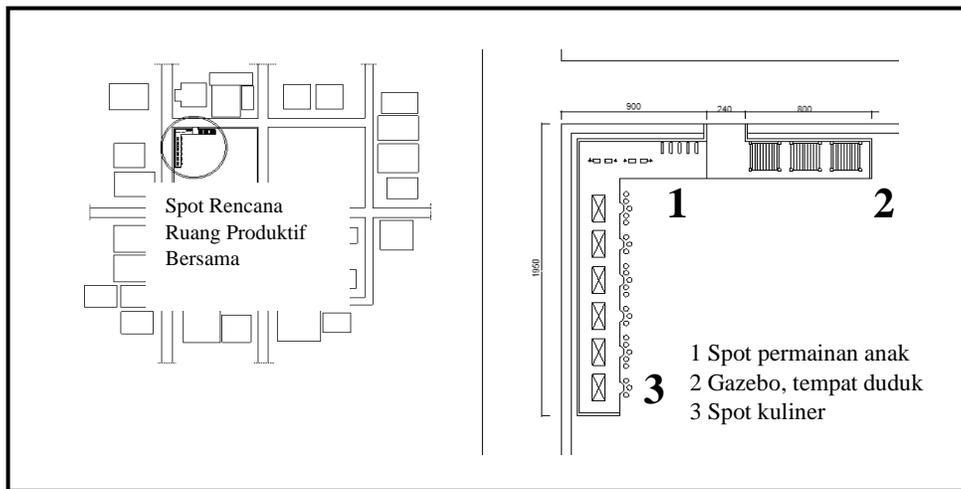
Suasana akseptabilitas/penerimaan warga terkait dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di lokasi, pada awal pelaksanaan kegiatan menemukan kendala yang terkait dengan pembatasan kegiatan akibat penularan covid-19 sehingga aktivitas pertemuan dengan warga masyarakat tidak dapat dilakukan dalam jumlah yang banyak. Kendala lain yang ditemukan di lapangan terkait dengan psikologi warga adalah asumsi yang berkembang bahwa pengelolaan spot ruang terbuka pasca kegiatan tidak akan melibatkan warga masyarakat setempat. Kondisi seperti ini menjadi tantangan tersendiri bagi tim pengabdian masyarakat dengan jalan membangun komunikasi intensif baik dalam bentuk komunikasi langsung maupun melalui media *leaflet* yang dibagikan kepada warga terutama pada jam-jam aktivitas mereka di ruang terbuka di lokasi pengabdian. Selanjutnya suasana pemahaman dan penerimaan warga terkait ruang terbuka di lokasi pengabdian digambarkan dalam bentuk Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Perbandingan Pemahaman dan Penerimaan Ruang Terbuka Sebelum dan Sesudah Kegiatan

No.	Indikator Penilaian	Nilai pada Fase Kegiatan	
		Sebelum Kegiatan (1-5)	Setelah Kegiatan (1-5)
1.	Pemahaman mengenai ruang terbuka	1	5
2.	Penerimaan mengenai ruang terbuka	2	5
3.	Pemahaman mengenai sarana penunjang ruang terbuka	1	5

4.	Penerimaan mengenai sarana penunjang ruang terbuka	2	4
5.	Pemahaman mengenai rencana pengelolaan ruang terbuka	1	5
6.	Penerimaan mengenai rencana pengelolaan ruang terbuka	1	5
	Jumlah Nilai	8	29

Tabel di atas menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan antara sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Hasil komunikasi intensif seperti disebutkan di atas berhasil merubah asumsi warga dari sikap negatif dan ragu-ragu menjadi antusiasme dan harapan yang tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan di lokasi. Antusiasme warga tersebut kemudian menjadi informasi aktual bagi tim pengabdian masyarakat dalam merumuskan desain spot ruang terbuka menjadi spot terbuka dengan nilai tambah pada aspek pemberdayaan ekonomi warga sebagaimana disajikan pada gambar berikut:



Gambar 5. Situasi dan Site Plan Ruang Produktif Bersama



Gambar 6. Gagasan Desain Spot Bermain Anak



Gambar 7. Gagasan Desain Spot Tempat Duduk Bersama dan Gerobak Kuliner

## 5. Kesimpulan

Pelaksanaan pengabdian masyarakat dalam bentuk desain ruang terbuka sebagai ruang produktif bersama di lingkungan perumahan di Kelurahan Romang Lompoe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa serta pembentukan Forum Pemerhati Ruang Terbuka Hijau (FPRTH) 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 70%, dari 27% 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 2021, kepada Ketua Departemen Arsitektur yang telah membantu proses administrasi pelaksanaan kegiatan, kepada unsur pemerintahan, tokoh pemuda, segenap warga masyarakat Kelurahan Romang Lompoe, dan mahasiswa yang telah membantu dalam proses observasi lapangan hingga pelaksanaan komunikasi dan diskusi dengan unsur pemerintahan dan warga di lokasi pengabdian.

## Daftar Pustaka

- Alfitri, (2011) *Community Development Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Craig G. C., dan Kermis M., (1995). *Children Today*. New Jersey: Prentice Hall, pp. 43-72.
- di Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Jurnal Bumi Indonesia.
- Fitriyah N. S., (2020), *Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Melalui Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah oleh Pemerintah Daerah*. Cermin-Jurnal Penelitian, Volume 4, Nomor 2, Desember 2020.
- Mariana, Y., (2014), *Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Rumah Susun*. ComTech Vol. 5 No. 2 Desember 2014: 851-859.
- Mulyanie, E., (2019), *Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik Berbasis Masyarakat di Kecamatan Cihideung Kota Tasikmalaya*. Jurnal Metaedukasi, Volume 1No. 2, 2019.

- Samsudi, (2010), *Ruang Terbuka Hijau Kebutuhan Tata Ruang Perkotaan Kota Surakarta*. Journal of Rural and Development Volume 1 No. 1 Februari 2010, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret 2010.
- Setiawan, A., (2018), *Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Publik*
- Sidauruk, T., (2019). *Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan*. Jurnal Geografi, 2019-jurnal.unimed.ac.id.
- Sudarwani, M. M., (2017), *Kajian Penambahan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang*. Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan 19 (1) (2017) 47-56.
- Supriyatno, Budi, (2009), *Manajemen Tata Ruang*. Jakarta: Media Brilian.
- Susilowati, I., (2017), *Konsep Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada Permukiman Kepadatan Tinggi*. Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota, 9(4), 429–438.
- Triana, D., Aspar, & Jumarni, (2020), *Strategi Peningkatan Partisipasi Masyarakat dalam Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Makassar*. Jurnal Lanskap Indonesia, 11(2), 43–47. <https://doi.org/10.29244/jli.v11i2.22116>.

## Sosialisasi Manajemen Parkir Cerdas Pada Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin

Dewiani<sup>1\*</sup>, Syafruddin Syarif, Andani Achmad, Muh. Anshar, Samuel Panggalo, Elyas Palantei, Wardi, Zaenab, Merna Baharuddin, Ejah Umraeni, Andini Dani Achmad, Azran Budi Arief, Milleneo, Al

Kautsar

Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin

Email: dewiani@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin telah memiliki gate otomatis berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan menggunakan kartu pegawai dan dosen. Namun masih sering didapati kendaraan terparkir tidak teratur antara mobil dan motor pegawai dan dosen sehingga lahan parkir yang seharusnya bisa memuat lebih banyak kendaraan menjadi terbatas. Pengabdian ini bertujuan untuk mengimplemantasikan sistem *monitoring* dan reservasi parkir berbasis web. Pemantauan ketersediaan lahan dan tempat parkir ditampilkan secara *real-time* pada *website*. Selain itu pengguna dapat melakukan reservasi pada lahan yang tersedia melalui website secara online sehingga tidak perlu khawatir lahan parkir yang tersedia digunakan oleh pengguna lainnya. Sistem ini ditempatkan pada lahan parkir Departemen Teknik Elektro yang terdiri dari 20 slot parkir yang terpasang paralel serta setiap lahan slot dilengkapi dengan sensor untuk mengindikasikan keberadaan kendaraan yang terparkir sesuai pada tempatnya. Pengguna dapat mereservasi slot parkir menggunakan mobile phone yang telah diintegrasikan dengan manajemen parkir. Slot parkir yang telah dipesan oleh seorang pengguna, tidak dapat digunakan oleh pengguna lainnya. Setelah sistem terpasang maka dilakukan demo dan sosialisasi kepada mahasiswa, dosen, dan staff Departemen Teknik Elektro. Dengan adanya sistem manajemen akses lahan parkir ini kondisi perparkiran semakin teratur dan tingkat keamanan menjadi lebih baik karena semua kendaraan yang memiliki akses keluar masuk sudah terdata dengan baik.

Kata Kunci: Parkir Cerdas; RFID; Sensor; Sistem *Monitoring*; *Real-Time*.

---

### Abstract

The Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Hasanuddin University has an automatic gate based on *Radio Frequency Identification* (RFID) using employee and lecturer cards. However, it is still often found that vehicles are parked irregularly between the cars and motorbikes of employees and lecturers so that the parking space that should be able to accommodate more vehicles is limited. This service aims to implement a web-based parking reservation and monitoring system. Monitoring the availability of land and parking spaces is displayed in *real-time* on the website. In addition, users can make reservations on available land through the website online so there is no need to worry about the available parking space being used by other users. This system is placed in the parking lot of the Department of Electrical Engineering which consists of 20 parking slots that are installed in parallel and each slot area is equipped with sensors to indicate the presence of parked vehicles in the right place. Users can reserve a parking slot using a mobile phone that has been integrated with parking management. Parking slots that have been reserved by one user, cannot be used by other users. After the system is installed, demonstrations and socialization are carried out to students, lecturers, and staff of the Department of Electrical Engineering. With this parking access management system, the parking conditions are getting more regular and the security level is getting better because all vehicles that have access in and out are properly recorded.

Keywords: Smart Parking; RFID; Sensor; Monitoring System; *Real-Time*.

---

## 1. Pendahuluan / Identifikasi Masalah

Lahan parkir yang luas dan nyaman menjadi kebutuhan utama bagi pengunjung yang menggunakan kendaraan ketika mengunjungi suatu tempat. Fasilitas lahan parkir merupakan salah satu fasilitas penunjang di lingkungan Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (DTE-FTUH). Akan tetapi, minimnya pengawasan pada lahan parkir serta kurang tertibnya akses pada lahan parkir menyebabkan lahan parkir menjadi berantakan dan meningkatkan potensi terjadinya pencurian kendaraan (D'Hont S, 2005; Freeon, 2016).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk meminimalisir potensi kejahatan ini, termasuk juga di lingkungan Kampus Teknik Gowa Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Solusi yang dilakukan dari pihak Fakultas adalah dengan melakukan pemeriksaan identitas pengguna kendaraan oleh bagian satuan keamanan (satpam) kampus ketika hendak keluar masuk area kampus. Hal ini mempersulit akses orang dari luar kampus yang tidak memiliki identitas resmi dari kampus dan menekan potensi terjadinya pencurian kendaraan. DTE-FTUH memasang *gateway* pada gerbang masuk lahan parkir DTE-FTUH. Hanya dosen dan pegawai yang memiliki kartu tanda pengenal yang berbasis RFID yang bisa akses keluar masuk ke DTE-FTUH (Dewiani, 2020).



Gambar 1. Sistem Akses Lahan Parkir DTE-FTUH  
(a) *Gateway* berbasis *RFID* dan *card Reader RFID*  
(b) Kartu Akses Lahan Parkir *RFID* 125 Khz

Akan tetapi pengecekan identitas pengguna kendaraan dengan sistem konvensional yang dilakukan oleh satpam kampus kurang efisien. Pemeriksaan yang dilakukan oleh satpam membutuhkan waktu untuk melakukan verifikasi identitas dari pengguna kendaraan sehingga menyebabkan menumpuknya antrian kendaraan yang ingin keluar masuk area kampus. Penempatan manusia dalam tugas yang berulang seperti ini juga berpotensi untuk menyebabkan terjadinya *human error* sehingga pemeriksaan yang dilakukan kurang maksimal. Serta pemasangan *gate* otomatis yang dapat dikontrol dari kartu akses berbasis RFID untuk masuk ke lahan parkir DTE-FTUH juga masih terdapat kekurangan yang dirasakan karena sering terjadi *functional error* pada alat deteksi kartu tersebut sehingga menghambat lalu lintas keluar masuk lahan parkir.

Maka dari itu, untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pemeriksaan kendaraan keluar masuk dapat diaplikasikan *monitoring* lahan parkir yang tersedia (tidak terpakai) melalui teknologi *smartphone* dan *website* sehingga dapat mengefisienkan waktu serta dapat dipantau kendaraan yang keluar masuk pada lahan parkir DTE-FTUH.

Pada pengabdian ini, mengimplementasikan *system monitoring* dan reservasi parkir berbasis web yang dapat memantau kondisi ketersediaan tempat parkir pada lahan parkir Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dimana data tersebut akan ditampilkan pada website secara *real-time*. Selain itu pengguna juga dapat melakukan reservasi pada lahan parkir yang tersedia melalui *website* secara online sehingga pengguna tidak perlu khawatir lahan parkir yang tersedia diambil oleh pengguna lainnya. Setelah system terimplemtasi maka dilakukan sosialisasi kepada dosen, staf administrasi serta mahasiswa di lingkungan Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

## 2. Latar Belakang Teori

### 2.1 Smart Parking

*Smartparking* merupakan bagian dari konsep *smartcity* yang menggunakan informasi, komunikasi, dan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dalam operasional publik dan mempercepat peningkatan kualitas hidup masyarakat. Sistem *Smartparking* adalah salah satu contoh yang menunjukkan bagaimana *Internet-of-Things* akan digunakan secara efektif dan efisien untuk membuat hidup mudah bagi masyarakat (Jamaluddin Anas, 2020). Tujuan utama dari sistem *Smartparking* adalah untuk mengurangi waktu untuk menemukan area parkir, sehingga mengurangi konsumsi bahan bakar. Sensor akan dipasangkan di area parkir dan melalui aplikasi seluler, pengguna dapat melakukan *booking* untuk slot parkir dan memungkinkan untuk opsi pembayaran *online* juga (Setiadi H, 2017).

### 2.2 Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi web atau aplikasi berbasis web adalah aplikasi yang dijalankan melalui browser. Konsep yang mendasari aplikasi web sebenarnya sederhana. Operasi yang melatarbelakanginya melibatkan pertukaran informasi antara komputer yang meminta informasi yang disebut *client*, dan komputer yang memasok informasi (atau disebut *server*). Secara lebih detail, *server* yang melayani permintaan dari *client* sesungguhnya berupa suatu perangkat lunak yang dinamakan *webserver*. Secara internal, *webserver* inilah yang berkomunikasi dengan perangkat lunak lain yang disebut *middleware* dan *middleware* inilah yang berhubungan dengan database. Model seperti inilah yang mendukung web dinamis. Dengan menggunakan web dinamis, dimungkinkan untuk membentuk aplikasi berbasis web yang berinteraksi dengan database (Maryono, 2005, Dikki Zulkarnain, 2017).

### 2.3 Piranti yang Digunakan

Terdapat empat komponen dasar yang dapat digunakan dalam sistem reservasi parkir berbasis web, yaitu: (1) piranti sensor; (2) piranti komunikasi; dan (3) piranti kendali.

#### 2.3.1 Piranti Sensor

Piranti sensor berfungsi untuk mengetahui besaran-besaran fisis lalu kemudian diubah besaran-besaran tersebut menjadi sinyal informasi yang bermanfaat. Sinyal informasi yang diterima akan berfungsi sebagai masukan pada sistem dalam melaksanakan perintahnya (Cisco N dan Tri R, 2016). Contoh bentuk sensor ultrasonik dapat diperlihatkan pada Gambar 2 dan secara singkat ilustrasi sistem kerja sensor diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 2. (a) Sensor Ultrasonik HC-SR04  
(b) Cara Kerja Sensor Ultrasonik

### 2.3.2 Piranti Kendali

Piranti kendali merupakan perangkat mikrokontroler yang memiliki fungsi untuk mengendalikan beberapa komponen yang akan digunakan, perkembangan sistem mikrokontroler ini berkembang menjadi sistem yang bersifat *user friendly* seperti sistem berbasis Arduino (Ketty Siti, 2019).

### 2.3.3 Arduino Mega 2560

Saat ini telah dikembangkan sebuah papan-tunggal mikrokontroler atau biasa kita sebut sebagai Arduino. Pada Arduino ini telah terintegrasi dengan beberapa fitur tambahan seperti rangkaian regulator tegangan, USB port sebagai *downloader* ke IC mikrokontrolernya, dsb. Arduino terdiri atas prosesor Atmel AVR. Arduino bekerja dengan mengeksekusi perintah-perintah yang telah diprogram dengan menggunakan bahasa tingkat tinggi. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino (Hardik Tanti, 2020).



Gambar 3. Arduino Mega 2560

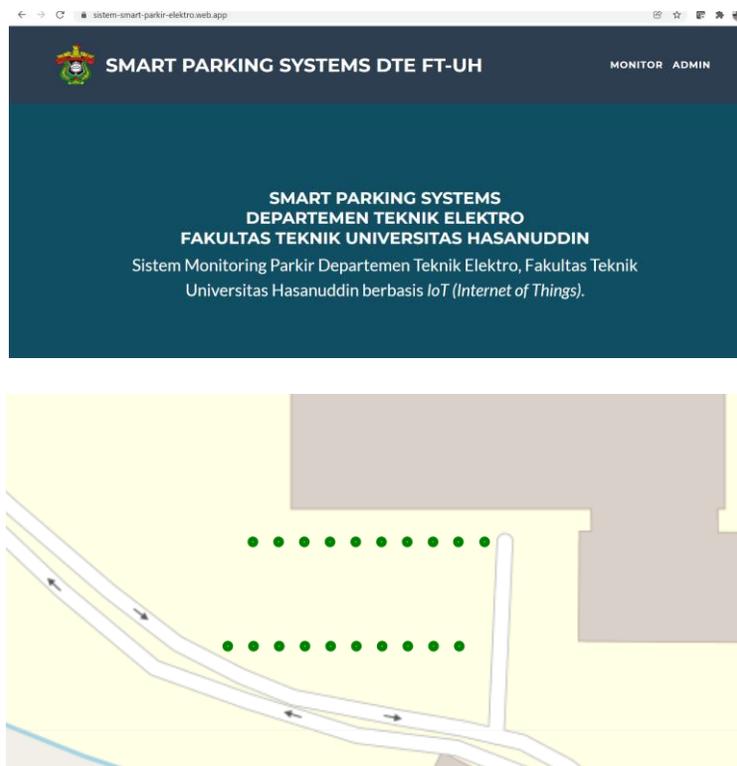
## 3. Metode untuk Menangani Permasalahan

Dari masalah perparkiran yang dihadapi di DTE-FTUH, maka dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini menawarkan solusi sebagai berikut:

1. Desain sistem *monitoring* lahan parkir Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Gambar 4) terdiri dari website sistem parkir dan tiang parkir di area parkir yang dilengkapi dengan sensor ultrasonic dan Arduino yang dapat dikendalikan via *mobile phone*.
2. Memberikan sosialisasi terkait sistem *monitoring* parkir cerdas tersebut yang melibatkan dosen, staff akademik dan mahasiswa Departemen Teknik Elektro Unhas.

Adapun mekanisme dari kegiatan sosialisasi ini adalah:

1. Memberikan penjelasan sistem *monitoring* parkir cerdas secara sederhana
2. Menjelaskan cara penggunaan sistem *monitoring* parkir tersebut
3. Mendemokan sistem *monitoring* parkir cerdas yang dilakukan oleh salah satu dosen secara langsung.



Gambar 4. Sistem *Monitoring* Parkir DTE-FTUH

### 3.1 Target Capaian

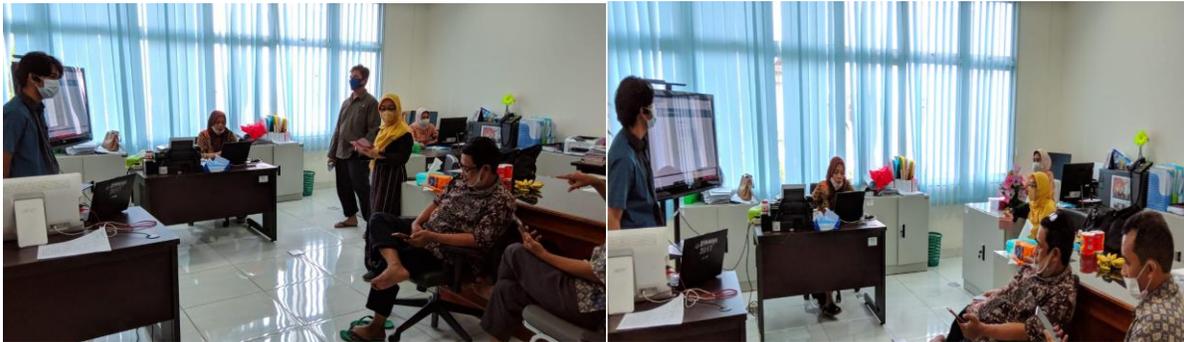
Kegiatan ini menargetkan capaian meningkatkan pemahaman pengguna terhadap penggunaan sistem *monitoring parking* di DTE-FTUH serta tersedianya sistem *monitoring* perparkiran di Departemen Teknik Elektro berbasis web.

### 3.2 Implementasi Sistem

Sosialisasi sistem *monitoring* akses lahan parkir ini dilakukan dengan dua tahapan, yaitu:

1. Grup 1 melakukan reservasi awal (*booking*) dan grup 2 melakukan proses *monitoring* terhadap reservasi yang dilakukan oleh grup 1.
2. Setelah itu, grup 1 dan 2 melakukan reservasi secara bersamaan.

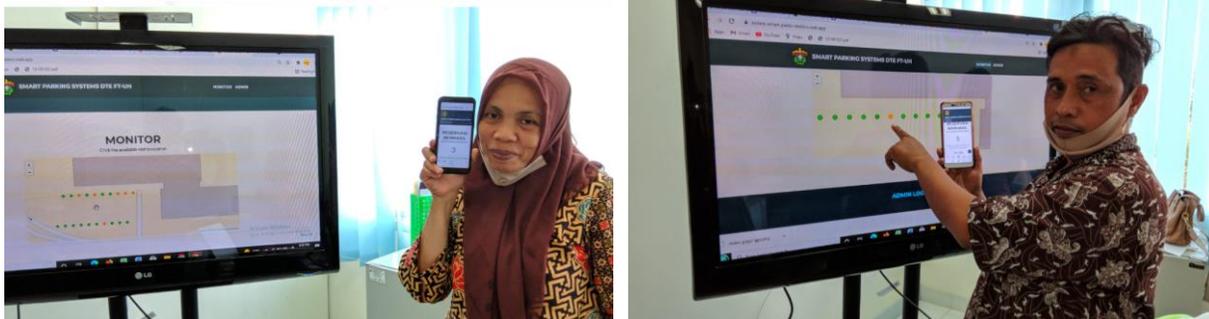
Sosialisasi ini diikuti oleh 20 orang dengan membagi ke dalam 2 grup (Gambar 5)

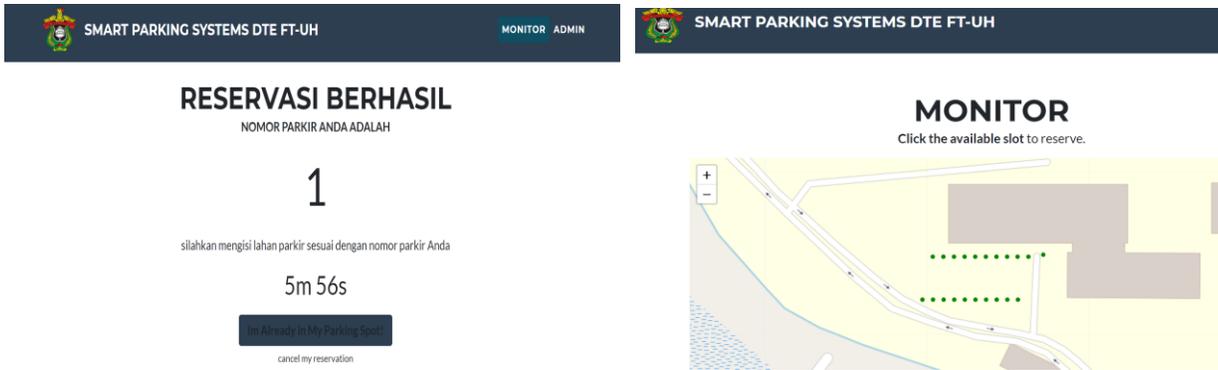


Gambar 5. Sosialisasi Sistem *Monitoring* Parkir DTE-FTUH

### 4. Hasil dan Diskusi

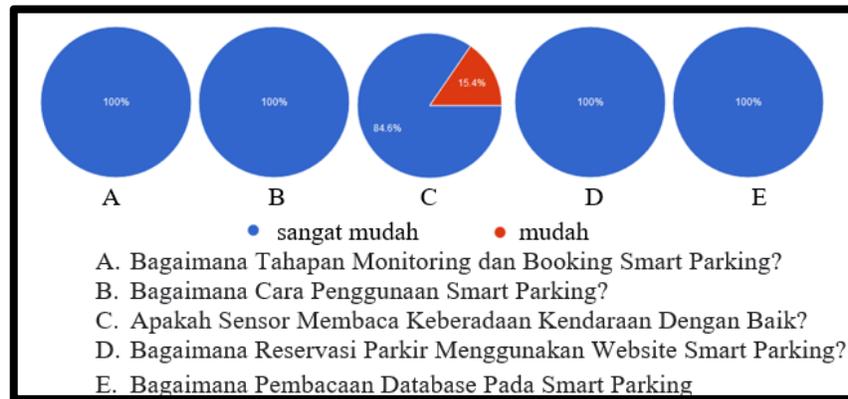
Setelah sistem diimplementasikan dengan baik selanjutnya dilakukan *demo system*, sosialisasi kepada mahasiswa, staff, serta dosen Departemen Teknik Elektro (Gambar 6). Demo dilakukan dengan menguji sistem *monitoring* dengan menggunakan *mobile phone* peserta sosialisasi. Kemudian peserta sosialisasi diberikan kuesioner mengenai kondisi sebelum dan sesudah implementasi dari sistem *monitoring* akses parkir DTE-FTUH.





Gambar 6. Pengujian Sistem *Monitoring* Akses Lahan Parkir DTE-FTUH

Dari hasil kuesioner terlihat bahwa dengan adanya sistem ini mayoritas dari responden berpendapat bahwa sistem ini sangat mudah dipahami dan mudah untuk digunakan pada *mobile phone* (Gambar 7). Adapun saran yang diberikan oleh responden mengenai pengembangan sistem *monitoring* ini di antaranya yaitu penambahan sistem kamera dan sensor deteksi plat kendaraan sehingga dapat meningkatkan keamanan bagi pemilik kendaraan.



Gambar 7. Grafik Hasil Kuesioner Responden

## 5. Kesimpulan

Dengan adanya sosialisasi sistem *monitoring* akses lahan parkir ini kondisi perparkiran semakin teratur karena *user* lebih paham terhadap sistem *monitoring* dan tingkat keamanan menjadi lebih baik karena semua kendaraan yang memiliki akses keluar masuk sudah terdata dengan baik. Selain itu sistem *monitoring* akses lahan parkir yang diimplementasikan dapat mengurangi waktu untuk mencari lahan parkir yang kosong sehingga lebih efisien bagi pengguna kendaraan.

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sebagai mitra untuk lokasi percontohan dari program ini. Penghargaan yang setinggi-tingginya ditujukan kepada Fakultas Teknik Unhas melalui hibah Pengabdian LBE yang telah mampu mendukung terlaksananya kegiatan ini. Selain itu ucapan terima kasih kepada pihak yang membantu program ini serta para tim teknis yang tergabung dalam riset grup, *Social, Cognitive Robotics and Advanced Artificial Intelligent Research Centre*, Teknik Elektro UNHAS.

## Daftar Pustaka

- Cisko N dan Tri R, *Rancang Bangun Antena Penerima pada RFID Reader untuk Aplikasi Parkir Kendaraan Bermotor di Lingkungan Kampus UNIKOM*, TELEKONTRAN, VOL. 4, NO. 1, APRIL 2016
- D'Hont S, (2005). *The Cutting Edge of RFID Technology and Applications for Manufacturing and Distribution*, Texas Instrument TIRIS.
- Dewiani, (2020). *Sosialisasi Desain Manajemen Sistem Parkir Cerdas Pada Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin*, Jurnal tepat, vo. 2 No. 3, 2020.
- Dikki Zulkarnain, Engelin Shintadewi Julian (2017), *Perancangan Sistem Parkir Dengan Rekomendasi Lokasi Parkir*, JETri, Vol. 14, No. 2.
- Freeon Alkapon Imbiri, Nandang Taryana, Decy Nataliana, (2016), *Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis Dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis Rfid*, Jurnal ELKOMIKA, Vol. 4, No. 1
- Hardik tanti, Pratik Kasodariya, Shikha Patel, Dhaval H. Rangrej, (2020). *Smart Parking System Based in IOT*, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Vol. 9 Issue 05.
- Ketty Siti Salamah' Dolly Lovfinha Putra (2019), *Rancang Bangun Kontrol Smart Parking Otomatis Berbasis Arduino*, Jurnal Teknologi Elektro, Vol. 10, No.1.
- Maryono, (2005). *Dasar-dasar Radio frequency identification*. Jurnal Media Informasi UGM.
- Setiadi H, Yusuf P, dan Sukmaji, (2017). *Implementation of Parking System Based on Radio Frequency Identification (RFID) at the Faculty of Engineering Sebelas Maret University ITSMART*, Vol. 6, No.1.

## Sosialisasi Penggunaan ATM Beras Bagi Penduduk di Kelurahan Borongloe

Ida Rachmaniar\*, Andani Achmad, Rhiza S. Sadjad, Faizal A. Samman, Ansar Suyuti, Salama Manjang, Dewiani, Muh. Anshar, Gassing, Yusran, Ardiaty Arief, Muh. Bachtiar Nappu, Fighi S. Permadi  
Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
idar@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Pemerintah memiliki program penyaluran beras sebagai bantuan bagi masyarakat berpendapatan rendah untuk mendukung ketahanan pangan. Penyaluran beras memiliki beberapa problematika diantaranya tidak tepat ukuran, peruntukan, harga, waktu pembagian, serta pada saat pembagian rentan terhadap kerumunan. Padahal di tengah kondisi Pandemi Covid 19 salah satu cara mencegah penularan virus adalah dengan menghindari kerumunan. Untuk itu dirancang ATM Beras yang dapat mengelola penyaluran beras menggunakan teknologi. ATM Beras juga dapat digunakan dalam penyaluran zakat atau sedekah beras di Baznas ataupun di masjid-masjid. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mensosialisasikan mengenai ATM Beras serta tata cara penggunaannya kepada warga di Kelurahan Borongloe, Kabupaten Gowa. Metode dimulai dengan mengimplementasikan ATM Beras kemudian melakukan kegiatan sosialisasi dan pemberian kuesioner untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta. Dari pemberian kuesioner sebelum kegiatan sosialisasi diperoleh hasil mayoritas peserta belum mengetahui tentang ATM Beras dan setelah mengikuti kegiatan sosialisasi mayoritas peserta menganggap penggunaan ATM Beras dapat memudahkan dari sisi pelayanan.

Kata Kunci: ATM Beras; RFID; Raskin; BPNT; Zakat.

---

### Abstract

*The government has a rice distribution program as assistance for low-income communities to support food security. The distribution of rice has several problems including the wrong size, allocation, price, distribution time, and at the time of distribution it is vulnerable to crowds. Even though in the midst of the Covid-19 Pandemic, one way to prevent the transmission of the virus is to avoid crowds. For this reason, a Rice ATM is designed that can manage rice distribution using technology. Rice ATMs can also be used to distribute zakat or rice alms at Baznas or in mosques. Therefore, this service activity aims to socialize the Rice ATM and the procedures for its use to residents in Borongloe Village, Gowa Regency. The method begins with implementing ATM Rice then conducting outreach activities and giving questionnaires to determine the level of knowledge of the participants. From giving the questionnaire before the socialization activity, it was found that the majority of participants did not know about ATM Rice and after participating in the socialization activity, the majority of participants considered the use of ATM Rice to make it easier in terms of service.*

*Keywords: Rice ATM; RFID; Raskin; BPNT; Zakat.*

---

## 1. Pendahuluan

Sejak tahun 1998, Pemerintah meluncurkan Program Beras Miskin (RASKIN) dengan tujuan untuk membantu keluarga dalam ketersediaan beras. Program bantuan beras hingga kini masih memunculkan beberapa permasalahan dalam pendistribusiannya. Masih terdapat ketidaktepatan sasaran penerima bantuan, ukuran bantuan, waktu pembagian, serta sistem pencatatan penyaluran keluarga penerima beras masih belum memadai. Selain itu, salah satu tugas dari Baznas dan

pengurus masjid adalah penyaluran zakat fitrah dan infak berupa beras kepada mustahik (penerima zakat).

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin berlokasi di Kelurahan Borongloe, Kabupaten Gowa. Lokasi kantor kelurahan berjarak sekitar 1,3 km dari Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Beberapa warga di Kelurahan Borongloe merupakan penerima bantuan beras baik dari Pemerintah maupun dari Baznas. Untuk memudahkan sistem penyaluran beras di Kelurahan Borongloe dapat menggunakan *Automatic Teller Machine (ATM) Beras*.

Pengabdian ini mengimplementasikan ATM beras yang dapat mengeluarkan beras dengan ukuran tertentu, menetapkan pembatasan bagi penerima bantuan dengan menggunakan kartu *RFID*, serta terdapat *website* yang dapat memberikan informasi *real time* mengenai distribusi beras.

Setelah diimplementasikan maka dilakukan sosialisasi mengenai ATM beras serta tata cara penggunaannya kepada warga di kelurahan Borongloe. Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pengetahuan mengenai ATM Beras dan tata cara penggunaannya. Selain itu, sosialisasi dilakukan untuk memperoleh respon dari warga mengenai ATM beras yang telah dirancang.

## **2. Latar Belakang**

### *2.1 Penelitian Terkait*

Beberapa penelitian mengenai ATM Beras telah dilakukan diantaranya oleh Hidayat, dkk (2016) merancang sistem informasi pada proses distribusi Raskin yang efektif dan efisien menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)*. *RFID* digunakan sebagai sistem pengenalan penerima Raskin untuk otomatis pendistribusian raskin, pencatatan serta pelaporan di titik distribusi akhir. Penelitian ini juga melakukan analisis tingkat harga Raskin di wilayah Kelurahan Bantargebang, Kota Bekasi pada tahun 2015 dimana terdapat perbedaan antara harga Raskin yang ditetapkan oleh Pemerintah dengan harga pada penerima bantuan.

Billah, M. M. (2018) merancang prototipe mesin pengambilan otomatis raskin menggunakan *RFID* dan sensor *loadcell* berbasis mikrokontroler Arduino. Mesin yang dirancang dapat mengeluarkan beras dengan ukuran 100-200 gram dan berkapasitas maksimal 1 Kg.

Selain itu, Ilham dan Yuliani (2020) melakukan penelitian tentang adopsi penggunaan ATM Beras pada pengelolaan Zakat oleh Baznas di Kabupaten Siak, Provinsi Riau dengan tujuan untuk memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mengurangi dan meringankan beban mustahik yang ada di Kabupaten Siak. Dalam penerapannya, tahap implementasi yang dilakukan oleh Baznas kepada mustahik berjalan dengan baik dimana tidak terdapat pihak yang kontra terhadap program tersebut. Hasil wawancara menunjukkan muzakki (orang yang berzakat) dan mustahik (orang yang menerima kartu ATM) merespon dengan baik program dan menganggap program telah memberikan layanan yang efektif dan efisien kepada mustahik dan muzakki.

Mallawakkang (2020) merancang prototipe ATM Beras dengan sistem aktivasi *RFID* dengan kapasitas beras maksimal 18 Liter dan setiap kali mengeluarkan beras sebanyak 0,45 liter. Purwarupa yang dirancang merupakan penelitian pendahuluan bagi kegiatan pengabdian yang saat ini dilaksanakan.

## 2.2 Piranti yang Digunakan

### 2.2.1 Radio Frequency Identification (RFID)

*RFID* merupakan gabungan antara teknologi frekuensi radio dengan teknologi *microchip* merupakan sarana alternatif untuk menyimpan dan mengirimkan data dari *tag* pada suatu item yang ditandai. *RFID* digunakan untuk mengidentifikasi secara otomatis suatu benda. Hal tersebut dimungkinkan melalui unit *RFID tag* dan *RFID reader*. *RFID tag* terdiri dari sebuah *Integrated Circuit (IC)* dan sebuah antena yang digunakan untuk mengirim data ke *reader* yang mengkonversi gelombang radio menjadi informasi. Data yang dikumpulkan dari *RFID tag* kemudian dikirimkan melalui antarmuka komunikasi ke sebuah komputer, yang akan disimpan pada *database* dan akan dianalisa. *RFID tag* atau disebut juga unit transponder terdiri dari *tag* aktif dan tag pasif. *Tag* aktif menerima supply daya secara periodik dari baterai sedangkan tag pasif menerima daya dari *reader* sepanjang berada pada jarak jangkauan *reader*. (Maulana dkk, 2021; Baballe, 2021; Syahriel, 2021)

### 2.2.2 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah ilmu yang mempelajari mengenai keterkaitan antara mekanisme, sistem, maupun objek fisik yang saling memiliki interaksi. (Marwan, 2019). Piranti kendali merupakan perangkat mikrokontroler yang digunakan untuk mengendalikan beberapa komponen yang digunakan.

#### 2.2.2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah papan tunggal mikrokontroler *open-source* yang terjangkau, fleksibel dan dirancang untuk memudahkan pemrogram menggunakan elektronik dalam pembuatan proyek piranti kendali. Arduino berbasis ATmega328. Arduino dapat dihubungkan dengan unit input dan output yang tidak terbatas, sensor, indikator, tampilan, motor dan lainnya. Arduino menawarkan banyak cara untuk dapat membuat perangkat yang berinteraksi dengan dunia di sekitar kita. Arduino memiliki 14 digital pin input/output dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack Power, header ICSPS, 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 penyimpanan. (Boxal, 2021; Simbolon, 2020).



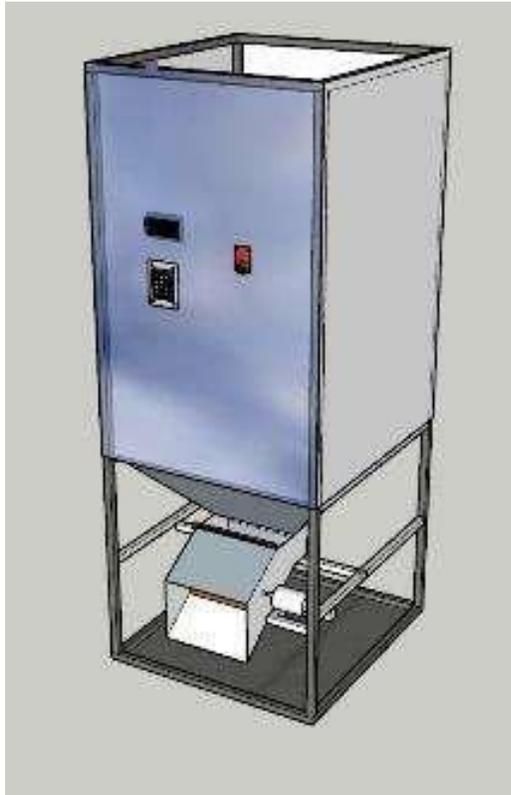
Gambar 1. Arduino Uno ATmega328

### 2.3 Rancangan Teknologi

Mekanisme sistem ATM Beras dibagi ke dalam 3 elemen penting, yaitu:

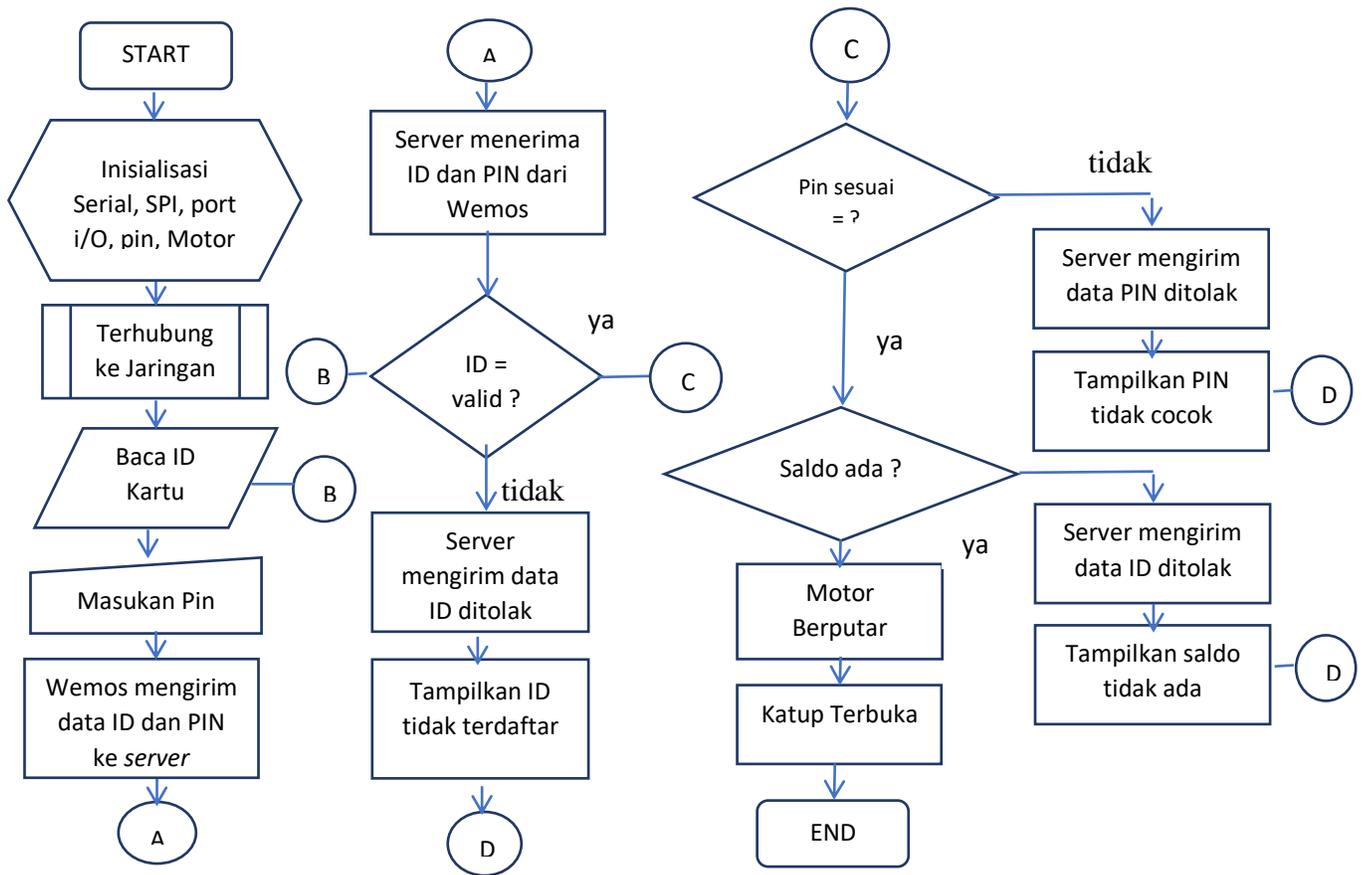
- 1) Tangki penyimpanan beras, dalam hal ini tangki penyimpanan beras sementara. Tangki atau bak penyimpanan ini berada di bagian atas konstruksi logam besi. Tangki ini terhubung langsung dengan katup motor yang akan mengatur volume beras yang keluar.
- 2) Sistem kontrol yang meliputi pembaca RFID tag yang nantinya digunakan untuk membaca RFID tag dari pengguna. Id dari pengguna kemudian akan dicocokkan dalam *database* tersendiri dari ATM Beras kemudian akan memutuskan untuk mengeluarkan beras sebanyak 1 Kg pada bagian katup motor.
- 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.

Desain rancangan fisik mekanisme dan automasi diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 2. Sketsa Perangkat Keras ATM Beras

Adapun rancangan perangkat lunak kendali sistem ditunjukkan pada Gambar 3. Perangkat lunak berfokus pada alur kerja dari ATM Beras berbasis RFID yang diimplementasikan pada *microcontroller*. Secara sederhana sistem kendali ATM Beras menginisialisasi port-port yang digunakan, menerima data dari pengguna, mengirim data ke jaringan, melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan, bila data yang dimasukkan sesuai maka sistem akan menggerakkan motor DC untuk mengeluarkan beras.

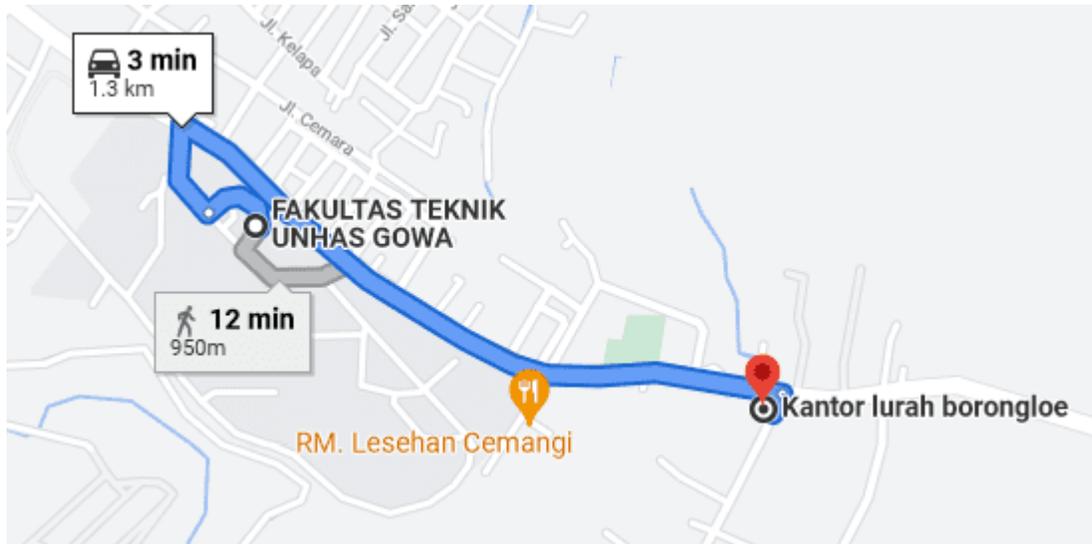


Gambar 3. Bagan Alir Perangkat Lunak ATM Beras yang Dirancang

### 2.3 Profil Mitra

Kelurahan Borongloe terletak di Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Merupakan kelurahan dimana Fakultas Teknik Unhas berada. Kelurahan Borongloe selaku mitra kegiatan pengabdian masyarakat memainkan peranan penting dengan kontribusi terhadap kegiatan sebagai berikut : (1) Menyediakan sarana dan prasarana saat kegiatan sosialisasi, (2) Menginformasikan kegiatan sosialisasi kepada warga serta menentukan peserta sosialisasi.

Gambar 4 di bawah ini memperlihatkan lokasi Kantor Kelurahan Borongloe terhadap Fakultas Teknik Unhas yang berjarak sekitar 1,3 km dan dapat ditempuh dengan waktu  $\pm$  3 menit dengan kendaraan.



Gambar 4. Lokasi Mitra (Kantor Lurah Borongloe) terhadap Fakultas Teknik Unhas

### 3. Metode

Untuk mengatasi permasalahan penyaluran beras, maka dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini menawarkan solusi sebagai berikut :

1. Desain ATM beras yang diaktifasi menggunakan *RFID*. ATM dirancang untuk dapat menampung beras dan mengeluarkan beras dengan takaran tertentu. Selain itu, terdapat *website* yang dapat memberikan informasi mengenai penyaluran beras secara *real time*.
2. Memberikan sosialisasi terkait ATM Beras dan cara penggunaannya kepada staf dan warga di Kelurahan Borongloe, Kabupaten Gowa.

#### 3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan capaian peningkatan pemahaman peserta mengenai ATM Beras dan tata cara penggunaannya serta tersedianya sebuah prorotipe ATM Beras dari Departemen Teknik Elektro Unhas.

#### 3.2 Implementasi Kegiatan

Implementasi kegiatan dimulai dengan perancangan perangkat keras serta perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat ATM Beras. Mengimplementasikan rancangan, tahap pengujian dan finalisasi rancangan ATM Beras.

Koordinasi dengan mitra terkait jadwal dan penyelenggaraan kegiatan sosialisasi mengenai ATM beras serta penggunaannya. Pelaksanaan kegiatan dihadiri oleh Lurah Borongloe beserta jajarannya serta warga masyarakat. Pelaksanaan sosialisasi tersebut dilakukan di Aula Kelurahan Borongloe, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan panitia pelaksana, tim mahasiswa serta peserta berasal dari masyarakat setempat.

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk memperoleh gambaran mengenai capaian kegiatan diberikan kuesioner kepada sekitar 30 peserta kegiatan. Kuesioner diberikan di awal kegiatan dan di akhir kegiatan berisi pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan peserta mengenai ATM Beras serta tanggapan peserta tentang sistem yang telah dirancang.

## 4. Hasil dan Diskusi

Setelah sistem diimplementasikan dengan baik kemudian dilakukan *demo* sistem dan sosialisasi kepada warga di Kantor Kelurahan Borongloe. Demo dilakukan dengan cara menguji mekanisme pengeluaran beras sesuai dengan yang dirancang dan apakah penyaluran beras dapat terpantau pada *website*.

Beberapa dokumentasi kegiatan sosialisasi diberikan pada gambar 5.



a



b

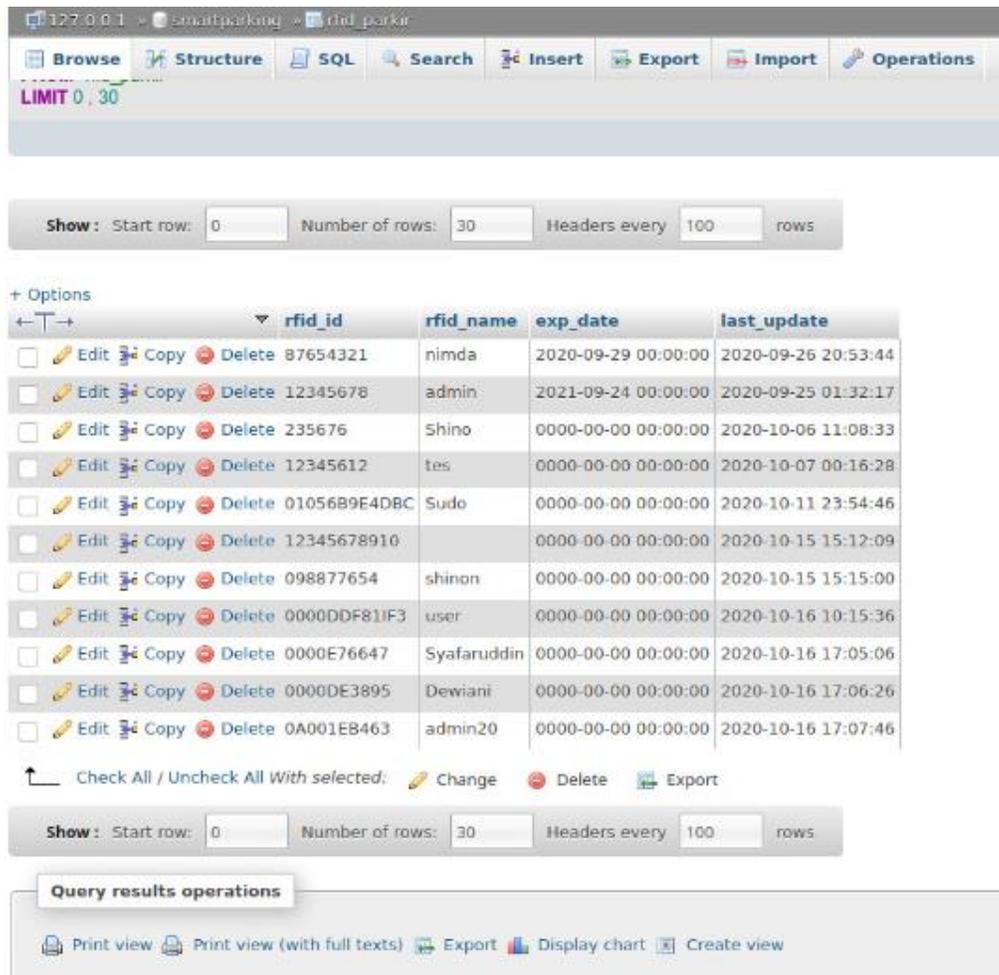


c



d

Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi  
(a) Penjelasan umum mengenai ATM Beras  
(b,c dan d) Demo sistem ATM Beras



Gambar 6. Tampilan Perangkat Lunak Basis Data Sistem ATM Beras

### DAFTAR PENERIMA BERAS

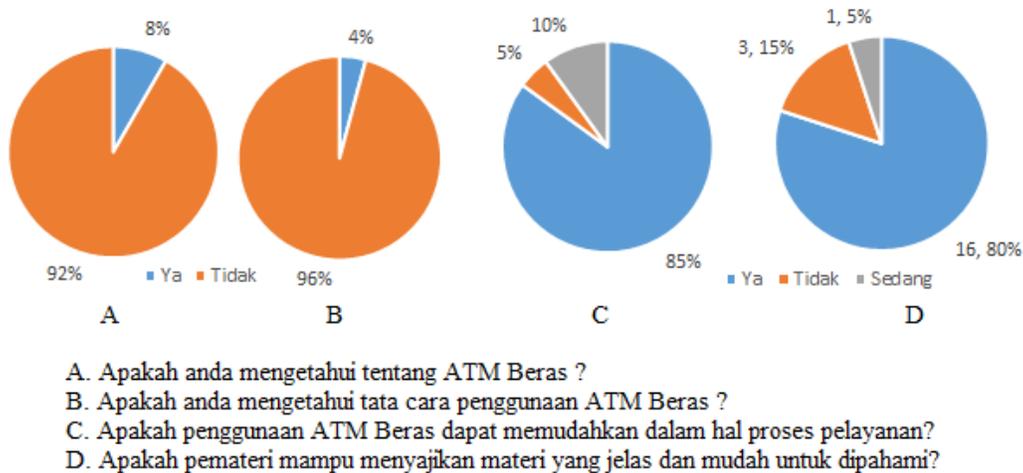
Nama	ID	Alamat	Jatah	Time
Putri	230440	Gowa	30	2021-09-30 09:42:45
Sainal	790510	Gowa	25	2021-09-30 09:20:30
RAHIM	96630	Gowa	0	2021-09-30 10:44:14
Jayadi	9917421	Makassar	0	2021-09-28 14:34:01
Ardi	2160100	Gowa	30	2021-09-30 09:20:56
Budi	202870	Gowa	25	2021-09-30 09:21:15
IMAM	1234567890	GOWA	40	2021-09-30 10:47:36

Gambar 7. Tampilan Website Sistem ATM Beras

Gambar 6 menunjukkan tampilan dari perangkat lunak *phpMyAdmin* yang digunakan untuk mengelola basis data pada *website*. Gambar 7 menunjukkan tampilan dari *website* sistem ATM

beras saat kegiatan sosialisasi berlangsung. Pada *website* terdapat data dari masing-masing penerima kartu RFID berupa Nama, kode ID, Alamat, sisa jatah beras serta waktu pengambilan jatah beras.

Dari hasil kuesioner terlihat bahwa sebelum mengikuti kegiatan, 92 % responden belum mengetahui mengenai ATM Beras dan setelah mengikuti kegiatan 85 % responden menganggap penggunaan ATM Beras dapat memudahkan dalam hal pelayanan. Tampilan grafik hasil kuesioner diberikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hasil Kuesioner Responden

## 5. Kesimpulan

Dengan adanya kegiatan sosialisasi mengenai ATM Beras dan tata cara penggunaannya membuat tingkat pengetahuan masyarakat mengenai penyaluran beras berbasis teknologi meningkat. Hal ini diharapkan dapat menunjang operasional distribusi beras bantuan atau zakat fitrah/sedekah. Diharapkan kedepannya pemangku kebijakan dapat menerima dan mengimplementasikan teknologi yang telah dikembangkan ini dalam hal penyaluran beras bantuan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Bapak Lurah Borongloe beserta jajarannya yang telah memfasilitasi kegiatan sosialisasi. Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS skema LBE Tahun 2021. 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.

- Boxal, J. (2021). *Arduino Workshop 2<sup>nd</sup> Edition – A hands-on introduction with 65 projects*. No Starch Press.
- Hidayat, T. M, Gustina, A. T, Sugiarto, D (2016). *Rancang Bangun Sistem Informasi ATM Beras Raskin dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)*. Jurnal Teknik Industri ISSN : 1441-6340 165.
- Ilham, M dan Yuliani, F, (2020). *Adopsi Inovasi Program Anjungan Terima Mandiri (ATM) Beras Badan Amil Zakat Nasional (Baznas) Kabupaten Siak*. JOM Fisip Vol. 7 : Edisi II Juli-Desember 2020.
- Mallawakkang, N. M, (2020). *ATM Beras dengan Sistem Aktivasi RFID*. Undergraduate thesis, Universitas Hasanuddin. Terdapat pada laman
- 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. *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.

# Sosialisasi Pentingnya Integritas Struktur Kapal Kayu Dalam Penjaminan Keselamatan: Masyarakat Sasaran Kelompok Pengrajin Kapal Kayu di Takalar

Hamzah<sup>1\*</sup>, Ganding Sitepu, Andi Ardianti, Mansyur Hasbullah, Rosmani, M. Rizal Firmansyah, Wahyuddin, Muhammad Akbar Asis  
Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
anca\_naval99@yahoo.com\*

---

## Abstrak

Kegiatan operasional kapal kayu tergolong sangat tinggi sehingga produksi kapal kayu masih bertahan saat ini, salah satu kelompok pengrajin yang ada di Kabupaten Takalar ialah kelompok "TORANI" dengan mengkhususkan memproduksi kapal kayu ukuran 10 GT sampai 30 GT. Kegiatan operasi kapal kayu yang tinggi harus senantiasa ditingkatkan mutunya dalam menjamin keselamatan kapal, permasalahan yang dihadapi mitra saat ini adalah kerusakan struktur kapal karena pemahaman teknik penyambungan, pemilihan dimensi konstruksi kapal dan penggunaan baut dan pasak masih lemah karena metode pembangunan masih berdasarkan pengalaman. Berdasarkan pengamatan di lapangan terlihat bahwa banyak kelemahan yang dilakukan pengrajin atau tukang dalam penyambungan struktur dan juga pemilihan atau penetapan dimensi struktur sebagai contoh penempatan penumpu dan balok tidak sepenuhnya sesuai dengan beban global dan beban lokal struktur kapal, kelemahan lainnya ialah pemilihan jenis penyambungan dan penetapan dimensi belum sesuai dengan regulasi yang ada. Untuk dapat memberikan pemahaman maka pengrajin perlu diberikan sosialisasi dengan target pengrajin dapat mengenal pentingnya kekuatan konstruksi dalam penjaminan keselamatan kapal, dapat menggunakan teknik penyambungan komponen konstruksi yang memenuhi kriteria dan standar, pemilihan dimensi yang sesuai kriteria dan standar dan baut dan pasak yang benar dalam penyambungan komponen konstruksi kapal kayu. Hasil yang didapatkan tingkat pemahaman dan keterampilan para pengrajin kapal kayu yang mendapatkan pelatihan ini sangat baik. Hal ini terbukti dengan kemampuan para pengrajin dapat mengaplikasikan metode-metode penyambungan konstruksi, menggunakan kayu dengan dimensi yang sesuai kriteria dan standar, menggunakan baut dan pasak yang benar dalam penyambungan komponen konstruksi kapal kayu.

Kata Kunci: Kapal Kayu, Konstruksi, Penyambungan, Dimensi, Keselamatan.

---

## Abstract

*The operational activities of wooden ships are classified as very high so that the production of wooden boats still survives today, one of the groups of craftsmen in Takalar Regency is the "TORANI" group which specializes in producing wooden ships of 10 GT to 30 GT. High wooden ship operation activity, must always be improved quality in ensuring the safety of the ship improve the quality of ships in ensuring ship safety, the problems currently faced by partners are ship structure damage due to understanding of connection techniques, selection of ship construction dimensions and the use of bolts and pegs are not yet weak because the construction method is still based on experience. Based on observations in the field, it can be seen that there are many weaknesses made by craftsmen or builders in the connection of structures and also the selection or determination of the dimensions of the structure for example the placement of supports and beams are not fully in accordance with the global load and local loads of the ship structure, another weakness is the selection of the type of connection and the determination of dimensions not in accordance with existing regulations. To be able to provide an understanding, craftsmen need to be given socialization with the target craftsmen being able to recognize the importance of construction strength in ensuring ship safety, being able to use techniques for connecting construction components that meet the criteria and standards, selecting dimensions that match the criteria and standards and the correct bolts and pegs in component connection. wooden boat construction. The results obtained that the level of understanding and skills of the wooden ship craftsmen who received this training was very good. This is evidenced by the ability of the craftsmen to be able to apply construction connection methods, using wood with dimensions that match the criteria and standards, using the correct bolts and pegs in connecting wooden ship construction components.*

*Keywords: Wooden Ship, Construction, Connection, Dimensions, Safety.*

## 1. Pendahuluan

Kegiatan pembangunan dan perawatan kapal kayu di Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar tergolong sangat tinggi, terutama pembuatan kapal perikanan, Salah satu kelompok pengrajin kayu yang ada di Kabupaten Takalar ialah Kelompok “TORANI”. Kelompok pengrajin inilah menjadi mitra dalam pengabdian ini dimana fokus kegiatannya adalah memproduksi kapal perikanan dengan ukuran 10 GT sampai 30 GT (Bochary, L., dkk.2019).

Permasalahan yang dihadapi mitra saat ini adalah kerusakanan struktur kapal karena pemahaman teknik penyambungan, pemilihan dimensi konstruksi kapal dan penggunaan baut dan pasak belum masih lemah karena metode pembangunan masih berdasarkan pengalaman/naluri pengrajin secara tradisional, sangat minim teknologi dan berbekal peralatan yang sederhana (Kusuma, B., 2020). Salah satu contoh kerusakan yang terjadi pada kapal kayu produksi mitra dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerusakan Papan Kulit Kayu di Galesong

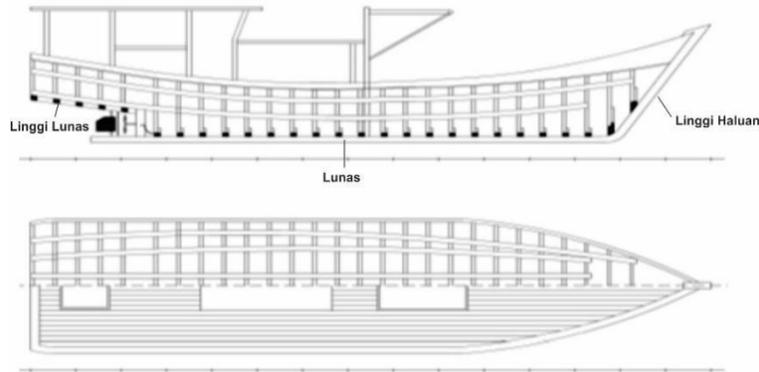
Berdasarkan pengamatan di lapangan terlihat bahwa banyak kelemahan yang dilakukan pengrajin atau tukang dalam penyambungan struktur dan juga pemilihan atau penetapan dimensi struktur sebagai contoh penempatan penumpu dan balok tidak sepenuhnya sesuai dengan beban global dan beban lokal struktur kapal, kelemahan lainnya ialah pemilihan jenis penyambungan dan penetapan dimensi belum sesuai dengan regulasi yang ada, salah satu rujukan regulasi tersebut ialah secara umum diatur dan diawasi oleh Biro Klasifikasi Indonesia. Regulasi kapal berbahan kayu diatur pada Buku Peraturan Kapal Kayu 1996.

Kelemahan pemahaman tersebut perlu diberikan kepada pengrajin agar kekuatan kerangka konstruksi kapal dapat kokoh dan mampu menahan beban. Inilah yang dimaksud dengan integritas struktur, yaitu kemampuan kerangka konstruksi kapal untuk tetap mempertahankan bentuk dan kedapannya walaupun mendapat beban baik global maupun lokal. (Irawan, H.,2011)

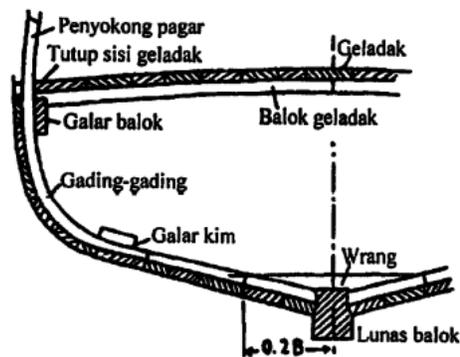
## 2. Latar Belakang Teori

### Konstruksi Kapal Kayu

Konstruksi kapal merupakan rangkaian antara bagian konstruksi satu dengan lainnya, konstruksi kapal kayu memiliki perbedaan dengan konstruksi kapal kayu dengan komponen utama ialah lunas, linggi haluan dan buritan, gading, galar dan kulit luar (Rachman.A. dkk. 2012) dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Konstruksi Memanjang (Riswan,2017), (b) Konstruksi Melintang (BKI 1996).

Perhitungan konstruksi kapal kayu meliputi : Lunas, Linggi haluan & Linggi buritan, Gading, Wrang, Galar Kim, Galar Balok, Balok Geladak, Kulit luar, Geladak dan Pagar (Abdur Rachman, 2012). Sistem konstruksi lunas pada kapal kayu yang merupakan konstruksi yang berada pada bagian terbawah dari bangunan kapal membentang dari sambungan linggi haluan hingga linggi buritan dan konstruksi yang paling besar memberikan beban karena kulit lambung tersambung pada lunas sehingga harus kokoh dari segala pembebanan selain menerima tekanan dari kulit, lunas juga menerima tekanan dari beban sisi dari gading dan beban alas (Fadilla, N., 2021).

Menurut peraturan Biro Klasifikasi Indonesia 1996 tentang kapal kayu. Persyaratan untuk lunas berat jenis minimum kayu  $700 \text{ kg/m}^3$  dan kelembaban 15%, Panjang lunas disesuaikan dengan panjang kapal dan ukuran balok sesuai angka penunjuk  $L(B/3+H)$ , dan untuk angka penunjuk  $L(B/3+H) > 140$  harus dipasang lunas dalam dan perbandingan lunas penampang lunas dalam tidak boleh kurang dari  $\frac{1}{2}$  luas penampang lunas luar (BKI,1996), Metode penyambungan lunas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Cara Penyambungan Bentuk Bibir Miring Lunas Kapal Kayu

Linggi Haluan dan buritan merupakan lanjutan konstruksi dari lunas yang berfungsi menghubungkan papan kulit sisi kanan dan kiri, menghubungkan galar kedua sisi dan sebagai bantalan dan tabung untuk kemudi dan poros buritan, Menurut BKI lebar dan tinggi linggi haluan dan buritan sesuai angka penunjuk  $L(B/3+H)$ , lebar linggi diantara sponeng paling sedikit 3 kali tebal papan kulit luar dan lebar sponeng paling sedikit 1,5 kali tebal papa, lebar linggi haluan boleh 80% dari atas garis air dari tinggi linggi sebelumnya perihal sambungan pada linggi haluan sedapat mungkin harus dihindari jika terdapat sambungan maka letak tersebut harus diatas garis air dengan panjang sambungan lebih kurang 5 kali tinggi linggi haluan, sedangkan lebar linggi buritan pada poros buritan untuk tabung masih ada tebal kayu paling sedikit 0,25 kali lebar linggi. Lutut linggi harus dipasang penguat.

Aturan gading-gading menurut BKI mulai jenis kayu yang ditentukan berdasarkan jenis, ukuran gading ditentukan berdasarkan angka penunjuk  $B/3 + H$ , untuk gading lengkung dapat dipergunakan kayu yang urat-uratnya sejalan bentuk gading, Bilamana kayu tidak cukup Panjang maka gading bisa disambung dengan dua cara penyambungan: sambungan berimpit dan sambungan tumpul dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Sambungan Berimpit, (b) Sambungan Tumpul pada Gading-Gading Kapal Kayu.

Galar kim terlapat di daerah lajur bilga harus dipasang sebuah galar kim yang boleh terdiri dari beberapa kayu balok yang letaknya bersisian. (Rahadian, A.A, 2006). Ukuran galar harus sesuai dengan ketentuan BKI bab 4 ukurn bagian konstruksi kapal kayu, dengan sedapat mungkin dipasang mengikuti arah papan kulit luat dari haluan ke buritan secara tidak terputus.

Balok geladak dipasang berdasarkan jarak rata-rata balok diukur dari tengah balok ke balok tengah lainnya yakni  $\frac{1}{2}$  dari jumlah 2 balok yang bersisian. Jarak antara satu balok dengan balok lainnya diperbesar hingga sampai 10% dari pada jarak rata-rata, balok geladak tidak boleh disambung pada galar balik dengan cara membuat takik.

Ketentuan kulit luar berdasarkan BKI tebal kulit luar berdasarkan angka penunjuk pada table 6a dan 6b pada peraturan konstruksi kapal kayu, pada kapal dengan angka penunjuk sampai 50 seluruh lajur dari kulit luar dapat dibuat dari papan dengan tebal yang sama, Papan yang digunakan sepeda mungkin papan yang dipotong secara radial, dengan jarak antara sambung dari papan yang

bersisian harus sekurang-kurangnya dua kali dari jarak gading-gading, contoh penyambungan kulit dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sambungan pada Kulit (Karim, A.A, 2011).

### 3. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan sosialisasi pentingnya integritas struktur kapal kayu dalam penjaminan keselamatan: masyarakat sasaran kelompok pengrajin kapal kayu di Takalar akan dilakukan dengan memberikan gambaran mengenai kecelakaan kapal di laut yang telah terjadi yang disebabkan oleh gagal struktur terutama pada sambungan komponen konstruksi. Selain itu akan diberikan aturan-aturan yang terkait dengan konstruksi kapal kayu serta ketentuan jenis kayu dan jenis sambungan yang dipersyaratkan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di lokasi sentra pembangunan kapal kayu tradisional di Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Kelompok target yang akan diberikan sosialisasi secara langsung adalah pengrajin kapal kayu yang bekerja di sentra produksi tersebut dengan melakukan peragaan dan peninjauan di kapal yang sedang dibangun.

### 4. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan pengamatan di lapangan pengrajin kapal kayu pada Kabupaten Takalar memiliki pengetahuan tentang rancang bangun kapal tetapi belum memiliki teknik rancang bangun kapal secara modern ini dapat terlihat pada saat pembangunan kapal tidak dilengkapi gambar teknik tidak dilengkapi gambar teknik mengenai konstruksi, rencana garis dan gambar teknik lainnya ini terlihat hampir semua pengrajin di Kabupaten Takalar yang disebabkan juga karena tingkat pemahaman dan pengetahuan diperoleh secara turun temurun menyebabkan pengetahun hanya berdasarkan pengalaman yang diturunkan langsung dimana pengalaman terdahulu pun belum memiliki pengetahuan tentang gambar-gambar kapal.

Dengan hanya mengandalkan pengetahuan turun temurun saja tidaklah cukup untuk menjamin keselamatan suatu kapal diperlukan pemahaman yang lebih mendalam karena beberapa kecelakaan kapal kayu disebabkan oleh kegagalan struktur sehingga fokus pada kegiatan pengabdian ini adalah memberikan pemahaman pentingnya integritas struktur yang berkaitan terhadap metode penyambungan serta aturan-aturan yang terkait dengan konstruksi kapal kayu dserta ketentuan jenis kayu yang digunakan,

Secara keseluruhan target akhir dari tim pengabdian adalah kemampuan pengrajin sebagai berikut:

1. Mengetahui pentingnya kekuatan konstruksi dalam penjaminan keselamatan kapal.
2. Menggunakan teknik penyambungan komponen konstruksi yang memenuhi kriteria dan standar
3. Menggunakan kayu dengan dimensi yang sesuai kriteria dan standar
4. Menggunakan baut dan pasak yang benar dalam penyambungan komponen konstruksi kapal kayu

Implementasi kegiatan ini melibatkan sejumlah pengrajin kapal kayu. Pada tahap pertama dari kegiatan ini, dilaksanakan pemaparan teori pentingnya kekuatan konstruksi, teknik penyambungan dan kesesuaian teknik. Dokumentasi saat kegiatan yang dilakukan oleh tim sendiri terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sosialisasi dan Diskusi Tentang Konstruksi Kapal Kayu

Pemaparan teori dilakukan oleh ketua tim pengabdian dari Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Unhas yang memiliki kepakaran mengenai konstruksi kapal dan konstruksi kayu dan teknologi produksi, setelah dilakukan sosialisasi para pengrajin sangat antusias bertanya mengenai metode penyambungan karena beberapa metode penyambungan yang biasa dilakukan para pengrajin beberapa telah sesuai dan ada juga yang masih baru diketahui oleh pengrajin dan pengetahuan baru yang diperoleh seperti setiap penyambungan memiliki teknik yang berbeda pada

setiap komponen konstruksi. Kegiatan ini diakhiri dengan evaluasi pengetahuan tentang teori konstruksi terhadap para pengrajin. Hasilnya secara umum menunjukkan nilai yang baik.

## 5. Kesimpulan

Tingkat pemahaman dan keterampilan para pengrajin kapal kayu yang mendapatkan pelatihan ini sangat baik. Hal ini terbukti dengan kemampuan para pengrajin dapat mengaplikasikan metode-metode penyambungan konstruksi, menggunakan kayu dengan dimensi yang sesuai kriteria dan standar, menggunakan baut dan pasak yang benar dalam penyambungan komponen konstruksi kapal kayu, Diharapkan kedepannya para pengrajin dapat mengaplikasikan kaidah-kaidah

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar besarnya diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Hasanuddin atas hibah dana pengabdian kepada tim pengabdian dari Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana. Terima kasih juga diberikan kepada Kepala Desa Galesong Kota, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar dan terutama kepada Daeng Ngampa dan para pengrajin kapal kayu di Galangan Kapal Kayu Galesong Kota yang telah baik secara langsung maupun tidak langsung memfasilitasi dan turut serta terlibat dalam pelaksanaan kegiatan ini.

## Daftar Pustaka

- Abdur Rachman, (2012). *Studi Kelayakan Ukuran Konstruksi Kapal Kayu Nelayan di Pelabuhan Nelayan (PN) Gresik Menggunakan Aturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Bochary. L., Asri. S., Firmansyah. M. R., Alwi. M. R., Rosmani., Mislich., Sitepu. G., Djafar. W. (2019). *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 Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat, Vol. 2, No. 1 pp. 70 – 77.
- Biro Klasifikasi Indonesia, (1996). *Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut, Peraturan Tentang Kapal Kayu*. Jakarta
- Fadilla. N. (2021). *Studi Alternatif Baja sebagai pengganti Lunas Kapal Kayu*. Skripsi. Departemen Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin.
- Irawan H. (2011). *Usulan Konstruksi Kapal Kayu Traditional dengan Menggunakan Laminasi*. Tesis. Fakultas Teknik. Program Studi Teknik Perkapalan. Depok.
- Karim, A.A., Hasbullah, M., Muhammad, A.H., (2011). *Kajian Dimensi dan model sambungan konstruksi kapal kayu produksi Galangan rakyat di Kabupaten Bulukumba*. Prosiding hasil penelitian fakultas teknik, Univeritas Hasanuddin.
- Kusuman. B., Inprasetyobudi, H. (2020). *Analisis Teknik Konstruksi Kapal Kayu Sesuai Rules BKI (1996) dengan Pendekatan Pemodelan Struktur*. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif, Vo.6, No.1 pp. 16 – 23.
- Rizwan, Setiawan. I, Afdhal, S. E. Dewiyanti, R., Rizki, N. Arif M. (2017). *Desain dan Studi Konstruksi Kapal Purse Seine Bermaterial Kayu di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Lampulo*. Seminar Nasional II USM. Vol.1, pp.91-99.

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, ISSN: 2301-9271. Surabaya.

Rahadian, A.A. (2006). *Estimasi Biaya Pembangunan Kapal-Kapal Ikan Konstruksi Kayu Antaran 10 – 30 GT*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

## Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Melalui Pelatihan Perawatan Berkala Mesin Kapal di Desa Galesong Kota Kabupaten Takalar

M. Rusydi Alwi<sup>1\*</sup>, Zulkifli A. Yusuf, Baharuddin, Syerly Klara, Surya Haryanto, Andi Husni Sitepu, Haryanti Rivai, M. Iqbal Nikmatullah, Balqis Shintarahayu  
Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
mrusydi.alra@gmail.com\*

---

### Abstrak

Kelompok Nelayan “Karya Bersama” di Desa Galesong Kota Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar sebagai mitra kegiatan ini menggunakan mesin *outboard* sebagai mesin penggerak perahu *fiberglass* dalam kegiatan penangkapan ikan. Pada observasi awal ditemukan informasi bahwa usia pakai mesin perahu mereka sangat rendah yakni sekitar 3 tahun akibat mesin tersebut sering mengalami kerusakan. Penyebab kerusakan adalah masih rendahnya pengetahuan nelayan bagaimana cara menjalankan mesin secara benar dan teknik perawatan mesin. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mitra dalam teknik perawatan mesin penggerak perahu. Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah dapat mengurangi jumlah kerusakan mesin dan menekan biaya operasional terutama biaya perbaikan mesin perahu. Metode kegiatan pengabdian ini adalah penyuluhan dengan memberikan materi tentang gambaran umum mesin penggerak kapal, jenis-jenis kerusakan mesin dan teknik perawatan secara berkala pada mesin perahu. Evaluasi terhadap tingkat pengetahuan peserta dalam menerima transfer ipteks ini dilakukan dengan metode pre-test di awal kegiatan dan post-test yang dilakukan di akhir kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 90% dari 10 orang peserta telah memiliki pengetahuan yang baik tentang teknik perawatan berkala mesin penggerak perahu dan mampu melakukan kegiatan perawatan mesin secara benar.

Kata kunci: Perawatan; Mesin; Perahu Nelayan; *Fiberglass*; Nelayan.

---

### Abstract

The “Karya Bersama” Fisherman Group in Galesong Village, Galesong District, Takalar Regency as partners in this activity using an outboard engine as a fiberglass boat propulsion engine in fishing activities. In the initial observation, information was found that the service life of their boat engine was very low, which was about 3 years because the engine was often failure. The causes of engine failure are the lack of fishermen’s knowledge on how to run the engine properly and engine maintenance techniques. This community service aims to increase the knowledge of partners in boat engine maintenance techniques. The expected benefit of this activity is to reduce the number of engine breakdowns and reduce operational costs, especially the cost of repairing boat engines. The method of this service activity is counseling by providing material about the general description of ship propulsion engines, types of engine damage, and periodic maintenance techniques on boat engines. Evaluation of the level of knowledge of participants in receiving the transfer of science and technology is carried out using the pre-test method at the beginning of the activity and the post-test conducted at the end of the activity. The results of the activity showed that 90% of the 10 participants had good knowledge of boat engine periodic maintenance techniques and were able to carry out engine maintenance activities correctly.

Keywords: Maintenance; Engine; Fishing Boat; *Fiberglass*; Fishermen.

---

## 1. Pendahuluan

Data statistik dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar menunjukkan bahwa Kabupaten Takalar terletak antara 5,3<sup>0</sup>-5,38<sup>0</sup> Lintang Selatan dan antara 119,22<sup>0</sup>-119,39<sup>0</sup> Bujur Timur memiliki luas wilayah sekitar 566,51 km<sup>2</sup> (BPS Kab. Takalar, 2020), dimana 240,88 km<sup>2</sup> merupakan wilayah pesisir dengan luas pantai sekitar 246,99 km<sup>2</sup> yang berpotensi terhadap sektor perikanan tangkap. Warga Desa Galesong Kota umumnya bekerja sebagai nelayan tangkap,

diantaranya kelompok nelayan “Karya Bersama” sebagai mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Mitra mengungkapkan bahwa sejak menggunakan perahu *fiberglass* dengan mesin penggerak *outboard*, pendapatan mereka telah meningkat. Mereka melakukan kegiatan mencari ikan di laut hampir tiap hari, kecuali pada bulan tertentu akibat cuaca yang tidak memungkinkan. Pemakaian mesin penggerak perahu yang hampir tiap hari dilakukan, tidak dibarengi dengan cara pengoperasian mesin yang tepat dan perawatan mesin yang tidak diperhatikan akan berakibat rendahnya masa pakai mesin tersebut. Sering kali mereka tidak bisa melaut di saat mesin penggerak perahunya mengalami kerusakan. Mitra mengungkapkan bahwa kondisi mesin perahu yang rusak tidak bisa mereka perbaiki dikarenakan biaya reparasi oleh bengkel yang mahal dan tidak terjangkau bagi mereka. Mitra hanya bisa melakukan perbaikan sekeadarnya sehingga tidak mengatasi kerusakan yang terjadi secara maksimal. Kerusakan mesin umumnya bisa diminimalisir dengan melakukan perawatan yang baik dan berkala. Perawatan yang tepat dan terjadwal secara baik akan meningkatkan ketersediaan (*availability*) dan keandalan (*reliability*) sebuah mesin. Dengan demikian akan mengurangi biaya perbaikan mesin dan meningkatkan pendapatan nelayan.

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah masih rendahnya pengetahuan dan keterampilan terhadap teknik perawatan perahu *fiberglass*. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra tersebut mengakibatkan mesin perahu mereka cepat rusak sehingga tidak optimalnya operasional penangkapan ikan yang berdampak pada berkurangnya produksi hasil tangkapan ikan. Permasalahan tersebut di atas bagi mitra dianggap sangat perlu untuk ditangani karena berdampak langsung pada pendapatan mereka dalam kehidupan keluarga dan keberlangsungan pekerjaan mitra sebagai nelayan tangkap. Berbagai kendala yang dialami nelayan selama proses melaut adalah sering berhenti melaut karena rusaknya mesin kapal yang digunakan untuk melaut. Kurangnya informasi mengenai cara perawatan dan perbaikan mesin kapal menjadi hambatan bagi masyarakat nelayan. Sebagaimana yang dilakukan oleh Nugraha (2021) dalam mengatasi permasalahan yang terjadi di Desa Tablolong, maka dilakukan kegiatan pelatihan perawatan dan memperbaiki skala kecil untuk kapal-kapal nelayan di Desa Tablolong. Kegiatan ini sangatlah penting karena akan sangat membantu para nelayan secara mandiri dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin kapal mereka. Selain itu para nelayan mampu untuk membuat perencanaan atau jurnal perawatan mesin yang bisa mencegah terjadinya kerusakan mesin.

Pada umumnya jenis kerusakan pada perahu *fiberglass* yang sering dialami oleh nelayan mitra diantaranya kerusakan lambung perahu dan kerusakan mesin penggerak perahu. Jika nelayan mitra mengalami jenis kerusakan ini, akan mengakibatkan kegiatan penangkapan ikan tidak bisa dilakukan yang berdampak pada hilangnya pendapatan mereka. Kondisi ini membuat nelayan mitra tidak berdaya dalam mengatasinya karena rendahnya pengetahuan dan keterampilan mitra terkait perbaikan dan pencegahan kerusakan perahu. Upaya pemberdayaan masyarakat nelayan perlu dilakukan terutama oleh institusi perguruan tinggi melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) sebagaimana yang telah dilakukan oleh Yusuf (2020) dalam melakukan pelatihan reparasi perahu *fiberglass* bagi nelayan Kabupaten Takalar sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan nelayan dalam mengatasi masalah rusaknya lambung perahu mereka. Sebelumnya, Mustafa (2018) juga melakukan pelatihan perbaikan perahu nelayan dimana peserta telah mampu memilih bahan yang tepat untuk perbaikan perahu secara baik dan dapat mengerjakan sendiri perbaikan perahunya sehingga dapat menghemat biaya produksi budidaya rumput laut serta tetap menjaga ketersediaan perahu sehingga proses produksi tetap lancar. Upaya peningkatan keterampilan nelayan dalam rangka kemandirian juga telah dilakukan kepada kelompok nelayan pembudidaya rumput laut di Kabupaten Jeneponto melalui pelatihan yang mana peserta telah

mampu membuat sendiri perahu sehingga dapat menghemat biaya modal. Lebih dari itu juga dapat membuka lapangan kerja yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan pembudidaya. (Mustafa, 2019)

Kegiatan PPM ini berupa transfer ipteks dengan memberikan input pengetahuan tentang teknik perawatan berkala mesin penggerak perahu *fiberglass* melalui kegiatan penyuluhan. Target yang ingin dicapai adalah meningkatnya pengetahuan mitra tentang teknik perawatan berkala mesin perahu nelayan *fiberglass*.

## 2. Latar Belakang

Kegiatan nelayan dalam proses mencari ikan di laut tidak bisa lepas dari penggunaan mesin kapal. Mesin merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan penangkapan ikan, mulai dari pemberangkatan menuju lokasi penangkapan sampai kembali ke daratan. Sangat fatal jika mesin kapal rusak dan tidak bisa digunakan ketika nelayan masih berada di daerah penangkapan ikan.

Menurut Sjarief (2021), salah satu faktor keberhasilan nelayan dalam operasi penangkapan ikan, yakni terjaminnya keamanan armada penangkapan yang ditunjang dengan mesin kapal. Seringkali para nelayan mengalami kendala saat diatas kapal, salah satunya kurangnya perhatian nelayan dalam merawat dan menjaga mesin kapal secara mandiri. Saat ini, banyak sekali kecelakaan kapal yang diakibatkan banyak faktor dan kurangnya perhatian nelayan dalam melakukan perawatan juga perlu diperhatikan. Guna menghindari hal tersebut, keterampilan nelayan dalam merawat dan menjaga mesin kapal secara mandiri perlu untuk terus ditingkatkan. Menurut Haryono (2018), usaha memperpanjang umur pakai dari motor diesel dalam operasi penangkap ikan dengan cara melakukan perawatan sebelum kapal digunakan nelayan untuk beroperasi. Perawatan dilakukan secara berkala untuk memeriksa beberapa komponen pada motor diesel.

Perahu penangkapan ikan dituntut untuk meningkatkan ketersediaannya dengan cara meningkatkan keandalannya melalui usaha perawatan terutama pada sistem permesinan. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan sebuah manajemen perawatan yang terencana dan lebih bersifat proaktif dalam mencegah terjadinya kegagalan fungsional sistem. Dengan menggunakan metode RCM dapat diperoleh kegiatan perawatan sistem permesinan kapal yang optimum ditinjau dari segi keandalan sistem (Rusydi, 2016).

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu peralatan agar dapat digunakan setiap saat dalam keadaan baik tanpa gangguan. Perawatan dan perbaikan motor diesel penggerak kapal merupakan salah satu kegiatan rutin permesinan yang dilakukan untuk kelancaran dan keselamatan kapal dalam pelayaran. Menurut Andi (2019), selama operasi penangkapan ikan, belum tentu kondisi mesin akan terus stabil dan terkendali, tetapi akan cenderung menurun bahkan terjadi kerusakan yang parah. Untuk mempertahankan kondisi mesin agar tetap stabil, perlu dilakukan tindakan perawatan yang terjadwal dan berkala.

Perawatan berkala pada mesin penggerak perahu merupakan salah satu hal yang penting dilakukan oleh nelayan. Perawatan berkala adalah perawatan yang dilakukan secara teratur atau rutin. Dengan perawatan yang rutin dan terencana, mesin dapat berjalan dengan optimal dalam menunjang kegiatan penangkapan ikan. Selain itu, cara pengoperasian mesin juga sangat mempengaruhi kondisi mesin. Tata cara pengoperasian mesin harus sesuai dengan buku panduan yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuat mesin. Disamping itu metode perawatan yang dilakukan juga harus sesuai dengan jam kerja atau beban kerja mesin terutama mesin perahu nelayan yang hampir setiap

hari digunakan dalam operasional penangkapan ikan. Pemeriksaan kondisi mesin harus selalu dilakukan terlebih dahulu sebelum mengadakan perawatan, pembersihan, ataupun penggantian komponen. Hal ini perlu dilakukan karena terkadang walaupun *lifetime* mesin masih lama, namun komponen sudah mulai bermasalah dan harus segera diganti. Karena apabila hal ini dibiarkan, akan mempengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan dan mengakibatkan kerusakan. Sehingga perawatan menjadi sangat penting karena dapat mencegah kerusakan berat pada kapal dan mencegah kemungkinan rusak pada mesin yang dapat berakibat mesin tersebut harus diganti.

Berikut ini beberapa jenis kerusakan yang sering dijumpai pada mesin kapal (Solikhan, 2016):

- 1) *Abnormal Exhaust Smoke*: kondisi gas buang mesin yang tidak normal yang ditandai dengan warna gas buang yang hitam atau putih. Kondisi ini bisa disebabkan oleh proses pembakaran yang tidak sempurna di dalam mesin; bahan bakar yang tidak terdistribusi merata di dalam mesin; kualitas dan grade bahan bakar yang tidak sesuai standar kebutuhan mesin.
- 2) *Hard Starting*: kondisi mesin yang tidak bisa hidup yang disebabkan oleh tekanan udara yang rendah; dan tidak adanya bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran mesin.
- 3) Suara Tidak Normal: kondisi bunyi mesin yang tidak normal disebabkan oleh adanya kebocoran; bagian komponen mesin yang rusak atau kendur.
- 4) Getaran Tinggi: kondisi getaran mesin yang tidak normal biasanya disebabkan oleh ikatan baut pondasi mesin yang tidak kuat.
- 5) Kebocoran: kondisi adanya rembesan minyak dari mesin atau tumpahan minyak atau air dari perpipaan yang bocor.

Usaha yang bisa dilakukan oleh nelayan dalam mencegah kerusakan pada mesin adalah melakukan perawatan secara berkala dan terencana. Kegiatan perawatan yang dilakukan terjadwal, baik berupa jadwal perawatan harian, mingguan, bulanan, ataupun berdasarkan jumlah jam operasi mesin. Masing-masing jadwal perawatan mendeskripsikan jenis kegiatan perawatan komponen yang berbeda.

Pada kegiatan pengabdian ini, dikenalkan kepada nelayan mitra perawatan berkala sehingga diharapkan bisa menjadi bahan masukan bagi mereka dalam melakukan kegiatan perawatan mesin penggerak perahunya. Adapun kegiatan perawatan mesin yang diperkenalkan diantaranya:

- Perawatan harian: dilakukan setiap hari sebelum nelayan melakukan operasi penangkapan ikan. Adapun kegiatan perawatan yang dilakukan diantaranya:
  - ✓ Periksa kondisi air pendingin mesin; pelumas; bahan bakar.
  - ✓ Periksa ikatan baut mesin.
  - ✓ Bersihkan saringan udara.
- Perawatan mingguan:
  - ✓ Membuka dan membersihkan saringan.
  - ✓ Periksa dan perbaiki kebocoran pada saluran- saluran minyak pelumas dan bahan bakar.
  - ✓ Cuci dan bersihkan badan mesin.
- Perawatan 2 mingguan:
  - ✓ Buang dan ganti minyak pelumas.
  - ✓ Bersihkan sirip-sirip pendingin, pada mesin dengan pendingin air.
- Perawatan bulanan:
  - ✓ Periksa dan stel klep bila dianggap perlu.
  - ✓ Cuci dan bersihkan badan mesin dan base panel.

- Perawatan tiap 1000 jam operasi (2 bulan):
  - ✓ Buang, cuci, dan ganti minyak pelumas.
  - ✓ Memeriksa fungsi-fungsi governor.
- Perawatan tiap 1500 jam operasi (2,5 bulan):
  - ✓ Bersihkan *inlet manifold* dan *sistem exhaust*.
  - ✓ Bersihkan sirip-sirip pendingin pada mesin dengan menggunakan air.
  - ✓ Ganti saringan minyak bahan bakar.
  - ✓ Bersihkan saluran nozzle dan stel tekanannya.
  - ✓ Lakukan dekarbonisasi bila mesin telah menunjukkan gejala-gejala penurunan kompresi.
- Perawatan tiap 3000 jam operasi:
  - ✓ Bersihkan tangki bahan bakar.
  - ✓ Bersihkan saluran air pendingin, *oil cooler* dan *inter cooler*.
  - ✓ Lakukan *top overhaul*, ganti komponen yang mengalami keausan.
- Perawatan tiap 6000 jam operasi:
  - ✓ Periksa semua pegas klep.
  - ✓ Bongkar *cylinder head* dan lakukan dekarbonisasi, gosok klep-klep dan bersihkan rongga-rongga air pendingin.
  - ✓ Bersihkan kerak-kerak pada permukaan piston.
  - ✓ Bersihkan seluruh sistem exhaust.
  - ✓ Bersihkan pipa-pipa saluran bahan bakar dan minyak pelumas.
- Perawatan tiap 12000 jam operasi:
  - ✓ Lakukan *general overhaul*, ganti komponen-komponen yang mengalami keausan.
  - ✓ Pemeriksaan atau penggantian piston klep.
  - ✓ Pemeriksaan atau penggantian pompa injeksi.
  - ✓ Pemeriksaan atau penggantian klep dan per klep.

### 3. Metode

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan untuk memberikan solusi dari permasalahan mitra dalam perawatan mesin penggerak perahu *fiberglass*nya. Metode pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan memberikan penyuluhan melalui ceramah dan diskusi kelompok secara terarah. Pelaksanaan teori diberikan sebanyak 75% dan demonstrasi teknik perawatan mesin sebanyak 25%.

Kegiatan PPM ini dilaksanakan dengan tahapan:

- 1) Penyuluhan tentang gambaran umum mesin-mesin penggerak kapal, khususnya mesin penggerak perahu nelayan jenis *outboard* yang oleh nelayan mitra dikenal dengan istilah motor tempel. Materi ini disampaikan untuk membuka wawasan nelayan terhadap perkembangan teknologi mesin penggerak kapal yang lebih maju dan ramah lingkungan. Selanjutnya diberikan penyuluhan tentang jenis-jenis kerusakan pada mesin perahu; cara mengidentifikasi kerusakan mesin; teknik perawatan berkala pada mesin perahu.
- 2) Demonstrasi cara mendeteksi kerusakan mesin penggerak perahu dan teknik perawatan berkala. Peserta pelatihan diminta untuk mendemonstrasikan teknik deteksi kerusakan dan perawatan mesin berdasarkan materi penyuluhan yang telah diberikan.

- 3) Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta tentang perawatan mesin perahu *fiberglass*. Metode evaluasi dilakukan pra-test untuk mengetahui pengetahuan dasar peserta sebelum penyuluhan dimulai. Selanjutnya pasca test yang dilakukan di akhir kegiatan. Dengan membandingkan hasil pratest dan pascatest dapat diukur peningkatan pengetahuan peserta pelatihan untuk mengetahui tingkat ketercapaian target kegiatan pelatihan (Zulkifli, 2020).

## 4. Hasil dan Diskusi

### 4.1 Penyuluhan

Transfer teknologi perawatan mesin perahu pada kegiatan PPM ini dilakukan dengan metode penyuluhan. Penyuluhan dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan tentang teknik perawatan mesin penggerak perahu kepada nelayan mitra. Materi yang disampaikan dapat membuka wawasan nelayan terhadap perkembangan teknologi permesinan kapal ikan yang lebih maju dan ramah lingkungan. Peserta diberikan pengetahuan tentang pengenalan teknologi permesinan kapal, jenis-jenis mesin penggerak kapal, jenis-jenis kerusakan dan teknik mendiagnosa kerusakan yang terjadi, dan bagaimana teknik perawatan mesin secara berkala dan terencana. Kegiatan penyuluhan disampaikan melalui metode ceramah yang disertai dengan pemaparan video yang akan menambah wawasan dan pengetahuan mitra.



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan Teknik Perawatan Mesin Penggerak Perahu

Pada saat penyuluhan dibuka kesempatan diskusi untuk memenuhi kebutuhan informasi para nelayan mitra tentang teknologi yang disosialisasikan. Peserta cukup antusias dalam mengajukan beberapa pertanyaan sebagaimana terlihat pada Gambar 1 saat tim PPM memberikan materi. Informasi yang diberikan dalam materi pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan peserta yang terlihat dari perbandingan hasil pra test dan pasca test diakhir kegiatan penyuluhan.

#### 4.2 *Demonstrasi*

Kegiatan alih teknologi selanjutnya adalah demonstrasi cara mendeteksi kerusakan mesin penggerak perahu *fiberglass*. Peserta diminta untuk melihat bagaimana tim PPM dalam melakukan pendeteksian kerusakan mesin perahu dan bagaimana cara perawatan berkala mesin penggerak berdasarkan teori yang telah diberikan. Selanjutnya peserta diminta agar mempraktikkan kegiatan perawatan tersebut pada mesin penggerak perahu yang dimilikinya sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

#### 4.3 *Evaluasi*

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur pencapaian hasil kegiatan PPM ini. Partisipasi peserta pada kegiatan ini termasuk baik yang ditunjukkan dengan kehadiran dan antusias peserta mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Hasil evaluasi berdasarkan hasil pretest yang dilakukan sebelum kegiatan penyuluhan menunjukkan pengetahuan peserta masih rendah terhadap jenis-jenis kerusakan mesin perahu, cara mengidentifikasi kerusakan dan teknik perawatan berkala pada mesin perahu mereka. Hasil pascatest yang dilakukan setelah penyuluhan menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan dimana semua peserta telah memiliki pengetahuan yang baik tentang jenis kerusakan ringan dan teknik perawatan berkala yang dapat dilakukan pada mesin perahu mereka.

Dari evaluasi terhadap peserta selama kegiatan PPM ini menunjukkan 90% dari 10 orang peserta telah paham dan mampu melakukan perawatan berkala pada mesin penggerak perahu secara tepat dan benar.



Gambar 2. Kegiatan Demonstrasi Perawatan Mesin Penggerak Perahu

## 5. Kesimpulan

Tingkat pengetahuan dan keterampilan nelayan mitra semakin meningkat selama mengikuti penyuluhan. Mitra telah memiliki pengetahuan yang baik tentang teknik perawatan berkala mesin perahu *fiberglass*. Sebanyak 90% peserta pelatihan telah mampu mengenali jenis-jenis kerusakan dan melakukan teknik perawatan berkala pada mesin penggerak perahu. Diharapkan mitra mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan perawatan berkala mesin perahu ini kepada nelayan lainnya yang ada disekitar lokasi mitra.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, melalui pendanaan hibah LBE Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2021. Ucapan terima kasih kepada ketua kelompok nelayan “Karya Bersama” atas kesediaannya sebagai mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## Daftar Pustaka

- Andi Cakra Gunar Putra, (2019). *Perawatan Mesin Kapal*. Terdapat pada laman <https://masterfishery.blogspot.com/2019/01/perawatan-mesin-kapal.html>. Diakses pada 15 Agustus 2021.
- Badan Pusat Statistik Kab.Takalar, (2020). *Kabupaten Takalar Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar.
- Haryono & Purwanto, (2018). *Perawatan Mesin Diesel Pesawat Bantu Kapal*. 18:1 Jurnal Sainstek Marit 91–98.
- M. Rusydi Alwi, (2016). *Reliability Centered Maintenance Dalam Perawatan F.O. Service Pump Sistem Bahan Bakar Kapal Ikan*. Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK) Volume 14, Nomor 1, Januari - Juni 2016, 77-85.
- M. Solikhan Arif, (2016). *Mesin Diesel Kapal: Reparasi Dan Perawatan*. Terdapat pada laman <http://dosenkapal.com/2016/10/mesin-diesel-kapal-reparasi-dan-perawatan/>. Diakses pada 10 Agustus 2021.
- Mustafa, W., Asri, S., Fachruddin, F., Dewa, S., Bochary, L., Sitepu, G., -, R., Djafar, W., Ardianti, A., & Firmansyah, M. (2019). *Pengayaan Keterampilan Pembangunan Perahu Kecil Fiberglass untuk Sarana Produksi Usaha Mikro Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Jeneponto*. JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat, 2(2), 26-35. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v2i2.92](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v2i2.92).
- Mustafa, W., Asri, S., L., F., Firmansyah, M., Alie, M. Z., & Husain, F. (2018). *Pelatihan Perbaikan Perahu Kecil Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng*. JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat, 1(1), 87-98. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v1i1.19](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i1.19).
- Nugraha, I.M.A., Luthfiani, F., Siregar, J.S.M., & Tambunan, K. (2021). *Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Satu Silinder Bagi Masyarakat Desa Tablolong Kupang Barat Nusa Tenggara Timur*. Jurnal Panrita Abdi, 5(4), 659-668.
- Sjarief, W. (2021). *Kurangi Kecelakaan, KKP Gelar Pelatihan Perawatan Mesin Kapal Nelayan*, Terdapat pada laman <https://www.antaraneews.com/berita/2235658/kurangi-kecelakaan-kkp-gelar-pelatihan-perawatan-mesin-kapal-nelayan>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2021.

- Yusuf, Z., 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. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v3i2.135](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v3i2.135).
- Zulkifli, Alwi, M.R., Bochary, L., Wahyuddin. (2020). *Teknologi Pemberdayaan Nelayan Kabupaten Bone Melalui Pelatihan Perbaikan Perahu Fiberglass Reinforced Plastic (FRP). Jurnal Panrita Abdi*, 4(3), 328 – 334.

# Smart Hidroponik Berbasis Energi Surya untuk Urban Farming di Kabupaten Gowa

Ilyas Renreng\*, Luther Sule, Andi Mangkau, Zulkifli Djafar, Nasruddin Azis, Muhammad Syahid, Fauzan, Asriadi Sakka, Arfandy  
Departemen Teknik Mesin Universitas Hasanuddin  
Email : ilyas.renreng@gmail.com\*

---

## Abstrak

Salah satu teknik *urban farming* adalah teknik hidroponik. Hidroponik merupakan teknik bertanam tanpa menggunakan media tanah. Hidroponik menghasilkan hasil yang lebih baik daripada teknik konvensional. Kegiatan menanam dan menumbuhkan tanaman di area padat penduduk dapat ditujukan sebagai konsumsi pribadi maupun untuk didistribusi ke orang lain. Apalagi di tengah kondisi COVID-19 sekarang ini, dimana kita dihadapkan pada ancaman krisis pangan global dan *urban farming* adalah salah satu solusi hal tersebut. Adapun permasalahan yang dihadapi masyarakat Bontomarannu pada umumnya adalah minimnya pengetahuan tentang pemanfaatan lahan sempit untuk pengaplikasian hidroponik. Salah satu jenis hidroponik yang paling efisien dan efektif dalam penggunaannya adalah jenis hidroponik NFT (*nutrient film technique*). Hanya saja jenis hidroponik ini adalah jenis yang memakan biaya operasional yang sangat besar (seperti listrik pompa) dan perawatan yang sangat rumit (penggantian nutrisi dan kadar. Inilah yang melatar belakangi ide penerapan ipteks di Bontomarannu berupa teknologi *Smart Hidroponik* sebagai teknik terbaru hidroponik dengan konsep otomatis berbasis energi tenaga surya. Dengan hal ini harapannya agar warga setempat dapat melakukan kegiatan bertanam secara modern dalam skala kecil rumahan dengan sistem otomatis dan bebas energi. Program IbM kedepannya diharapkan terus mampu memberi edukasi lebih banyak kepada warga masyarakat sekitar terkait pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya implementasi produk keilmuan berbasis laboratorium (LBE) di Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Kata Kunci: *Urban farming*; Hidroponik; COVID-19; NFT; Tenaga Surya.

---

## Abstract

*One of the urban farming techniques is hydroponic technique. Hydroponics is a planting technique without using soil media. Hydroponics produces better results than conventional techniques. Planting and growing crops in densely populated areas can be intended for personal consumption or for distribution to others. Especially in the midst of the current COVID-19 condition, where we are faced with the threat of a global food crisis and urban farming is one solution to this. The problem faced by the Bontomarannu community in general is the lack of knowledge about the use of narrow land for hydroponic applications. One of the most efficient and effective types of hydroponics in its use is the NFT (nutrient film technique) hydroponic type. It's just that this type of hydroponics is a type that requires very large operational costs (such as electric pumps) and very complicated maintenance (replacement of nutrients and levels. This is what lies behind the idea of applying science and technology at Bontomarannu in the form of Smart Hydroponics technology as the latest hydroponic technique with an automatic concept based on solar energy. With this, it is hoped that local residents can carry out modern farming activities on a small scale at home with an automatic and energy-free system. The IbM program in the future is expected to continue to be able to provide more education to the surrounding community regarding the development of science and technology, especially implementation of laboratory-based scientific products (LBE) in the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.*

**Keywords:** *Urban farming*; Hydroponics; COVID-19; NFT; Solar Cell.

---

## 1. Pendahuluan / Identifikasi Masalah

Pertumbuhan penduduk yang makin pesat di perkotaan menyebabkan terjadinya peledakan penduduk termasuk di kota Makassar dan juga Kab. Gowa (Yuliana, S., 2021). Hal ini, mengakibatkan lahan- lahan pertanian dan lahan hijau menjadi semakin sempit. Lahan –lahan ini pun beralih fungsi menjadi bangunan tempat tinggal untuk memenuhi kebutuhan manusia akan tempat berteduh. Minimnya lahan pertanian di kota menyebabkan munculnya konsep *urban farming*. *Urban farming* merupakan konsep memindahkan pertanian konvensional ke pertanian di perkotaan. Tujuan urban farming yaitu untuk menopang kebutuhan pangan di perkotaan. Dengan *urban farming* masyarakat di perkotaan dapat menanam tanpa membutuhkan lahan yang luas. Urban farming dapat dengan mudah dilakukan di pekarangan rumah, taman, dll (Mela, S., 2020).

Kegiatan menanam dan menumbuhkan tanaman di area padat penduduk dapat ditujukan sebagai konsumsi pribadi maupun untuk didistribusi ke orang lain. Apalagi di tengah kondisi COVID-19 sekarang ini, dimana kita dihadapkan pada ancaman krisis pangan global dan *urban farming* adalah salah satu solusi hal tersebut. Salah satu teknik *urban farming* adalah teknik hidroponik (Ronny, 2020). Hidroponik merupakan teknik bertanam tanpa menggunakan media tanah. Hidroponik menghasilkan hasil yang lebih baik daripada teknik konvensional (Susilawati, 2019). Untuk itu peranan dan fungsi bercocok tanam di area perkotaan saat perlu ditingkatkan utamanya pada lahan sempit. Tidak mempunyai lahan yang luas dan ilmu yang cukup memang menjadi masalah yang kita jumpai. Apalagi bagi Sobat yang tinggal di perkotaan yang minimnya lahan. Pada umumnya warga seringkali kesulitan untuk bercocok tanam tanpa lahan yang luas. Seiring perkembangan bercocok tanam dan adanya ide-ide baru. Kini mulai muncul berbagai metode bercocok tanam yang mudah diterapkan seperti metode vertikultur, tabulampot, aeroponik, dan hidroponik (Faisal, 2021).

Hidroponik adalah salah satu solusi dari beberapa metode yang ada, suatu cara bercocok tanam tanpa menerapkan media tanah tapi dengan menerapkan larutan mineral bernutrisi atau bahan lainnya yang mengandung elemen hara seperti sabut kelapa, serat mineral, pasir, pecahan batu bata, serbuk kayu dan lain lain sebagai substitusi media tanah (Taufiq, 2021). Seiring berjalannya waktu dalam satu dekade terakhir semakin berkembang sistem penggunaan hidroponik yang awalnya konvensional menjadi lebih modern. Hal ini dapat terlihat pada rancang bangun *Smart Hidroponik* tipe NFT, *Nutrient Film Technique* (Arnesya, R. 2021), dimana menggunakan sensor TDS dan Arduino Uno pada tanaman selada air. Teknik hidroponik ini sangat cocok untuk tanaman hortikultura melalui model budidaya hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Lebih lanjut, kelebihan metode NFT ini adalah kebutuhan air yang tercukupi (Maria, 2018) serta air yang tersirkulasi mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman dimana perakaran dapat berkembang di dalam larutan nutrisi karena di sekeliling perakaran terdapat lapisan larutan nutrisi (Wibowo, S., 2013).

Permasalahan yang dihadapi masyarakat Bontomarannu pada umumnya adalah minimnya pengetahuan tentang pemanfaatan lahan sempit untuk pengaplikasian hidroponik. Salah satu jenis hidroponik yang paling efisien dan efektif dalam penggunaannya adalah jenis hidroponik NFT (*nutrient film technique*) (Nandy, 2021). Hanya saja jenis hidroponik ini adalah jenis yang memakan biaya operasional yang sangat besar (seperti listrik pompa) dan perawatan yang sangat rumit (penggantian nutrisi dan kadar. Oleh karena itu, kami membuat pelatihan berupa metode rancang bangun *Smart Hidroponik* sebagai teknik terbaru hidroponik dengan konsep otomatis berbasis energi tenaga surya untuk warga di sekitar area Bontomarannu Kab. Gowa. Dengan ini,

orang-orang dapat melakukan kegiatan bertanam secara modern dalam skala kecil rumahannya melalui sistem *Smart Hidroponik*.

## 2. Latar Belakang Teori / Teknologi

Pada kegiatan pengabdian masyarakat yang diusulkan ini bekerja sama dengan masyarakat Bontomarannu Kab. Gowa. Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada analisis situasi di atas bahwa permasalahan yang dihadapi adalah minimnya pengetahuan tentang pemanfaatan lahan sempit untuk pengaplikasian hidroponik berbasis teknologi tepat guna energi surya melalui konsep *Smart Hidroponik*.

Berkaitan dengan hal tersebut, permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut:

- 1) Dibutuhkan Alat *Smart Hidroponik* berbasis energi surya.
- 2) Dibutuhkan edukasi melalui pelatihan kepada masyarakat terkait *Smart Hidroponik* tersebut.

## 3. Metode

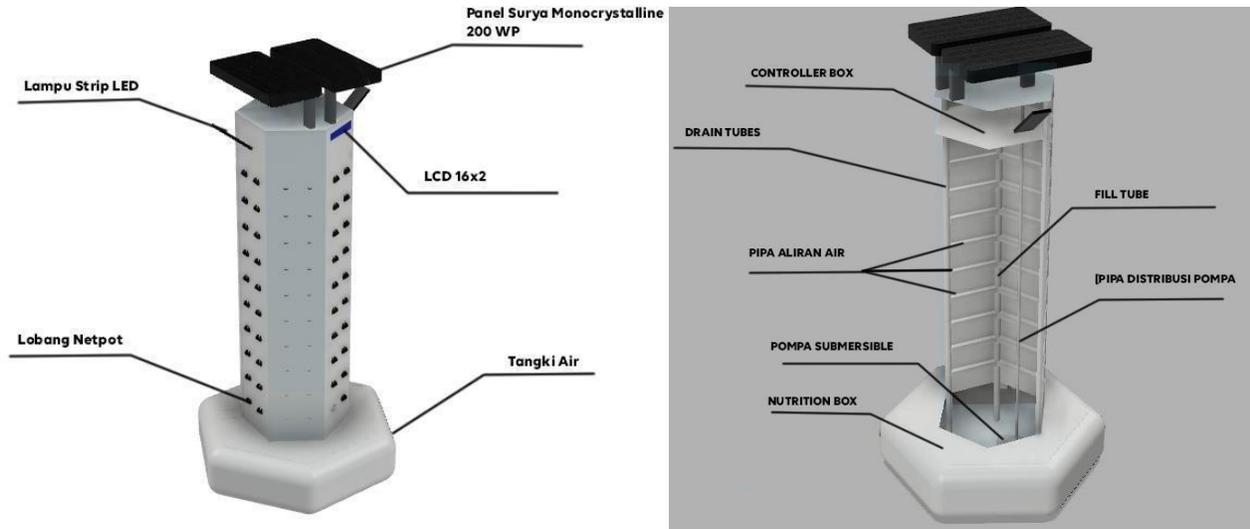
Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Pembuatan desain *Smart Hidroponik* dan desain pelatihan berupa banner/baliho.
- 2) Pengadaan bahan untuk kebutuhan pembuatan *Smart Hidroponik* dan pelatihan.
- 3) Pembuatan, perakitan dan penyelesaian finishing.
- 4) Ujicoba beserta demo penggunaan alat.

Kegiatan pengabdian ini melibatkan institusi sekolah di Kab. Gowa dimana memiliki warga belajar yang butuh untuk diedukasi tentang penggunaan alat *Smart Hidroponik*. Mitra akan membantu mengumpulkan warga belajarnya pada sesi pelatihan di dalam kegiatan pengabdian ini untuk tercapainya tujuan pengabdian masyarakat ini. Pada kegiatan pengabdian ini dipersiapkan beberapa peralatan antara lain gurinda, bor, mata gurinda pemotong, mata bor, lem lilin, meteran, spidol, baut, timah, solder. Sedangkan bahan yang dibutuhkan antara lain sel surya monocrystalline 200 wp, inverter, solar charge controller, aki, lampu LED strip, LCD 16x2, Arduino Mega 2560, Logo pH Sensor v1.1, flow sensor, RTC (Real Time Clock) DS1307, modul relay 4 channel, modul SSR relay 2 channel, I2C 4 LCD OLED 1.3 inch, keypad matrix membrane 6x1, water flow sensor, solenoid valve, pompa 100 psi DC 12 V 3,5 A, grow light 220 V 10 W, pompa diafragma DC 12 V., pipa 2,5 inch, pompa celup, pipa 1 inch, selang, plastic PVC, inverter. Adapun desain *Smart Hidroponik* serta mekanisme dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

### 3.1 Target Capaian

Pembuatan *smart hidroponik* ditargetkan untuk dapat menjangkau edukasi kepada masyarakat perkotaan meliputi sekolah, pesantren, maupun pemilik lahan sempit dalam hal ini *urban farming*. Adapun alatnya dibuat dan dirangkai di laboratorium Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Komponen penyusun hidroponik ini memiliki beberapa komponen pendukung antara penyedia sumber listrik yang disupply dari solar cell lalu diteruskan menjadi energi listrik untuk menyalakan mesin pompa sehingga *smart hidroponik* dapat beroperasi sesuai kebutuhan air yang dibutuhkan. Desain dan mekanisme tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain dan Mekanisme *Smart* Hidroponik

### 3.2 Implementasi Kegiatan

Kegiatan IPTEKS bagi Masyarakat (IbM) telah dilaksanakan pada Rabu, 28 Juli 2021 di pelataran gedung Departemen Teknik Mesin FT UH. Adapun IbM kali ini mengajarkan tentang Smart Hidroponik yang dirangkai dengan Laboratorium Tour bagi Siswa/i Sekolah Alam Le Cendekia Boarding School, Gowa.

Acara diselenggarakan dengan protokol kesehatan serta jumlah peserta yang terbatas; 10 siswa dan 3 guru yang didampingi oleh 3 dosen dari Departemen Teknik Mesin FT UH. Acara tersebut berlangsung dari Jam 09.30 – 12.00 WITA. IbM kali ini diawali dengan pemberian materi oleh Bapak Azwar Hayat ST., M.Sc., Ph.D tentang pengenalan pembangkit listrik tenaga surya lalu dilanjutkan dengan materi kedua oleh Bapak DR. Muhammad Syahid ST., MT tentang smart hidroponik. Setelah pemberian materi in class dilanjutkan dengan pemberian materi lapangan di area *smart* hidroponik berada. Pada edukasi teknologi tersebut, semua peserta aktif bertanya dan antusias untuk mengetahui lebih jauh mengenai prosedur kerja alat hingga biaya yang harus disiapkan untuk komponen *smart* hidroponik khususnya dalam skala institusi sekolah.

Program IbM kedepannya diharapkan terus mampu memberi edukasi lebih banyak kepada warga masyarakat sekitar terkait pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya implementasi produk keilmuan berbasis laboratorium (LBE) di Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Semoga pandemi covid-19 segera berakhir agar kolaborasi dan edukasi mampu terus tercipta secara massif kepada berbagai lapisan masyarakat.



Gambar 2. Kegiatan Edukasi Teknologi *Smart* Hidroponik

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pada kesempatan yang lain, ketua tim pengabdian Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Ir. Ilyas Renreng, MT melalui proses wawancara mengatakan bahwa pengabdian masyarakat adalah wujud tridarma perguruan tinggi yang selalu aktif melihat permasalahan di masyarakat, dan turut serta dalam memberikan solusi. Kami melihat bahwa masyarakat masih banyak yang belum mendapatkan edukasi menyeluruh terkait proses *urban farming* ini utamanya di masa pandemi covid-19 dimana ketahanan pangan sangat dibutuhkan baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun kebutuhan warga belajar di sebuah institusi sekolah.

## 4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, antara lain pembuatan desain *smart* hidroponik, pengadaan bahan untuk kebutuhan pembuatan Smart Hidroponik, pembuatan, perakitan dan penyelesaian finishing, terakhir ditutup dengan ujicoba beserta demo penggunaan alat.



Gambar 3. Peserta Edukasi Teknologi dari SMA Le Cendekia Gowa

Kegiatan pengabdian ini melibatkan institusi sekolah di Kab. Gowa dimana memiliki warga belajar sebanyak 10 orang siswa utusan beserta tim guru pendamping yang butuh untuk diedukasi tentang penggunaan alat *Smart Hidroponik*. Mitra akan membantu mengumpulkan warga belajarnya pada sesi pelatihan di dalam kegiatan pengabdian ini untuk tercapainya tujuan pengabdian masyarakat ini.

## 5. Kesimpulan

Kegiatan IPTEKs bagi Masyarakat (IbM) ini berupa pemberian edukasi teknologi tentang *smart hidroponik* kepada warga belajar Sekolah Alam Le Cendekia Gowa pada tanggal 28 September 2021 di pelataran gedung Departemen Teknik Mesin FT UH. Program IbM kedepannya diharapkan terus mampu memberi edukasi lebih banyak kepada warga masyarakat sekitar terkait pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya implementasi produk keilmuan berbasis laboratorium (LBE) di Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Semoga pandemi covid-19 segera berakhir agar kolaborasi dan edukasi mampu terus tercipta secara massif kepada berbagai lapisan masyarakat.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada segenap pendidik, murid dan tim yayasan dari Sekolah Alam Le Cendekia Gowa. Ucapan terima kasih juga kami ucapkan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pengabdian ini dalam pengabdian LBE

## Daftar Pustaka

- Arnesya R., Aji K.H., Christian S., Baldan R., Achmad K.A., (2021), Rancang Bangun *Smart Hidroponik Tipe Nutrient Film Technique* Menggunakan Sensor TDS dan Arduino Uno Pada Tanaman Selada Air . Wijayakusuma National Conference (WiNCo) 2021 Cilacap, Indonesia, 27 November 2021; pp.43-49
- Faisal, (2021), *4 Metode Mudah Menanam di Lahan Sempit*. Terdapat pada laman <https://www.biopsagrotekno.co.id/menanam-di-lahan-sempit/>. Diakses pada tanggal 22 September 2021.
- Maria, A.K.P., Yuliati, Peter R.A., Gunadhi I., Andrew J., Sitepu R., *Otomatisasi Sistem Irigasi Dan Pemberian Kadar Nutrisi Berdasarkan Nilai Total Dissolve Solid (TDS) Pada Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)*, Sci. J. Widya Tek., vol. 17, no. 2, pp. 63–71, 2018.
- Mela, S. (2020), *Manfaat Urban Farming Bagi Kita dan Lingkungan*. Terdapat pada laman <https://ketik.unpad.ac.id/posts/633/manfaat-urban-farming-bagi-kita-dan-lingkungan>. Diakses pada tanggal 20 September 2021.
- Nandy (2021), *6 Macam Teknik Hidroponik / Sistem Hidroponik*. Terdapat pada laman <https://www.gramedia.com/best-seller/teknik-sistem-hidroponik/>. Diakses pada tanggal 25 September 2021.
- Ronny, T. (2020), *Fokus Hidroponik*. Terdapat pada laman <https://www.jawapos.com/hobi-kesenangan/30/08/2020/smart-hydroponic-ala-ronny-tanumihardja/>. Diakses pada tanggal 10 September 2021.
- Susilawati, (2019), *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. UNSRI Press
- Taufiq, M. (2021), *Smart Hidroponik*. Terdapat pada laman <https://www.sayurhidroponik.my.id/2021/07/pengertian-smart-hidroponik.html>. Diakses pada tanggal 25 September 2021.

Wibowo, S., dan Asriyanti A., *Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (Brassica rapa chinensis)*, Jurnal Peneliti Pertanian Terapan, vol. 13, no. 3, pp. 159–167, 2013.

Yuliana, S. (2021), Jurnal Penataan Ruang Vol.16, No.1, *Studi Perkembangan Kawasan Permukiman di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa*.

## Sosialisasi Standar dan Prosedur Keselamatan Pelayaran Penyeberangan Rute Kera Kera – Lakkang

Misliah Indrus<sup>1\*</sup>, A. Sitti Chairunnisa<sup>1</sup>, Abd Haris<sup>1</sup>, Wihdat Djafar<sup>1</sup>, Fachruddin Farianto<sup>1</sup>,  
Andi Dian Eka Anggriani<sup>1</sup>, Hamzah<sup>1</sup>, Fadhil Clausthaldi<sup>1</sup>, Rifkah Fitriah<sup>2</sup>  
Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin<sup>1</sup>  
Politeknik Maritim AMI Makassar<sup>2</sup>  
misliahidrus@yahoo.co.id\*

---

### **Abstrak**

Lakkang merupakan pulau yang dikelilingi sungai memiliki moda angkutan penyeberangan reguler yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari di kota Makassar. Angkutan penyeberangan (perahu) yang digunakan ini mempunyai dua lambung (catamaran) dengan kapasitas angkut 20 penumpang dan 8 kendaraan roda dua. Jumlah armada Perahu yang beroperasi sebanyak 5 unit berlayar dari dermaga Kera-Kera menuju Kampung Lakkang dengan jumlah trip rata-rata 4 trip per unit per hari. Prinsip dasar keselamatan pelayaran menyatakan bahwa kapal yang hendak berlayar harus berada dalam kondisi laik laut. Selain itu kapal layak menerima muatan dan mengangkutnya serta melindungi keselamatan muatan, penumpang, anak buah kapal (ABK). Kegiatan ini dilaksanakan dengan jumlah 30 peserta yang meliputi operator jasa angkutan perahu yang kebanyakan adalah masyarakat pesisir dan masyarakat pulau, serta jasa pengguna angkutan. Penyampaian materi kegiatan pengabdian dilakukan dengan metode interview perorangan. Proses interview juga didukung dengan pengadaan buku saku dan pamflet untuk mempermudah pemahaman peserta terkait materi keselamatan pelayaran yang disampaikan. Kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang keselamatan pelayaran bertambah selama proses pengabdian. Diharapkan kedepannya masyarakat dapat mengimplementasikan prosedur keselamatan pelayaran pada jasa angkutan penyeberangan tersebut untuk mengurangi risiko kecelakaan pelayaran.

Kata Kunci: Angkutan Penyeberangan; Keselamatan; Pelayaran; Risiko; Penumpang.

---

### **Abstract**

*Lakkang is an island surrounded by rivers and has a regular mode of transportation that is used by the community to meet their daily needs in the city of Makassar. The ferry transportation (boat) used has two hulls (catamaran) with a carrying capacity of 20 passengers and 8 two-wheeled vehicles. The number of boats operating as many as 5 units of ships from the Kera-Kera pier to Kampung Lakkang with an average number of trips 4 trips per unit per day. The principle of shipping safety states that a ship that wants to sail must be in a seaworthy condition. In addition, the ship is worthy of receiving the cargo and its transportation and protecting the safety of the cargo, passengers and crew (ABK). This activity was carried out with a total of 30 participants which included boat transportation service operators, the most common being coastal communities and island communities, as well as transportation user services. Submission of service material is done by means of individual interviews. The interview process was also supported by the procurement of pocket books and pamphlets to facilitate participants' understanding of the safety materials presented. Public awareness and understanding of safety during travel during service. It is hoped that in the future the community will be able to implement shipping safety procedures on these ferry transportation services to reduce the risk of shipping accidents.*

*Keywords: Transportation; Safety; Sail; Risk; Passengers.*

## 1. Pendahuluan

Kampung Lakkang terletak di Kecamatan Tallo, Kota Makassar, luas daerah ini yaitu 1,55 km<sup>2</sup> dan ketinggian dari permukaan laut berkisar <500 m. Lakkang adalah pulau yang dikelilingi oleh Sungai Tallo dengan lebar 10 meter. Pulau lakkang terdiri dari berbagai karakteristik wilayah yang meliputi wilayah pemukiman, wilayah persawahan, empang atau tambak, pohon bambu, pohon nipa dan pohon bakau. Pulau Lakkang dihuni oleh 977 jiwa penduduk yang terdiri dari 241 Rumah tangga berdasarkan publikasi Badan Pusat Statistik Kota Makassar tahun 2020

Dikarenakan Lakkang merupakan pulau yang dikelilingi oleh sungai, maka moda angkutan reguler yang digunakan oleh masyarakat untuk ke kota Makassar yaitu perahu. Perahu yang digunakan ini merupakan perahu yang mempunyai dua lambung (catamaran). Perahu ini dapat mengangkut kurang lebih 20-25 penumpang. Dan perahu ini juga dapat mengangkut kurang lebih 8-10 kendaraan roda dua. Perahu ini berjumlah 5 unit yang melayani rute Dermaga Lakkang – Dermaga Kera-kera. Selain perahu catamaran, terdapat juga perahu kecil yang dapat digunakan untuk menyusuri daerah hulu dan anak sungai.



Gambar 1. Kapal Penyeberangan Dermaga Kera-Kera ke Kampung Lakkang

Dermaga Kera Kera terletak di Jalan Kera Kera, Kecamatan Tamalanrea, kawasan Universitas Hasanuddin Makassar. Dermaga ini merupakan salah satu dermaga yang melayani rute pelayaran menuju Pulau Lakkang. Akses menuju dermaga ini dapat dilalui melalui dua jalur, yaitu Portal pintu 1 UNHAS dan Portal pintu 2 UNHAS. Akses menuju dermaga ini dinilai kurang baik dikarenakan kondisi jalan yang sempit dan tidak terdapat jalur khusus menuju dermaga, hanya menggunakan jalan lingkungan pemukiman sekitar.



Gambar 2. Dermaga Kera-Kera

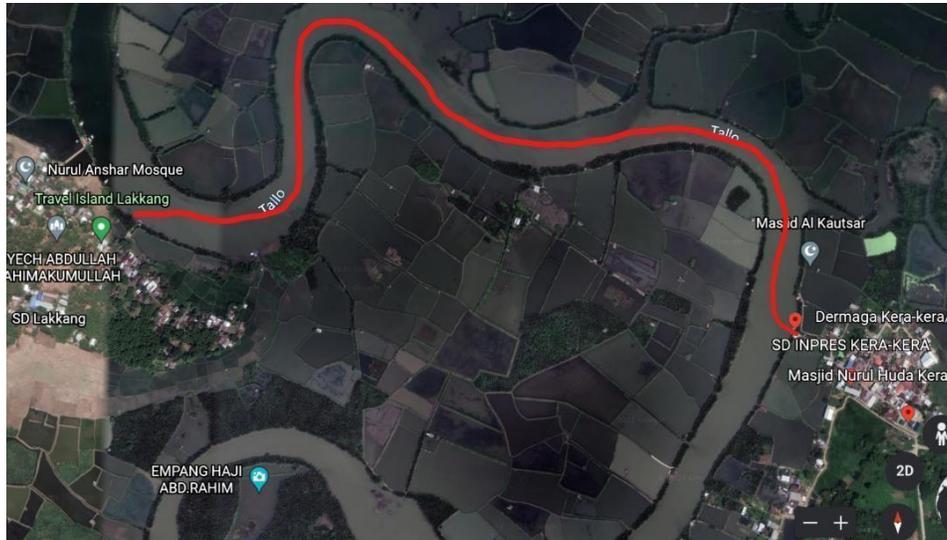
## 2. Latar Belakang Teori

Salah satu cara untuk menjamin keselamatan pelayaran adalah dengan menjalankan standar dan prosedur keselamatan pelayaran yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintahan Nomor 20 tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan. Terjadinya kecelakaan kapal seperti tenggelam, terbakar, dll adalah permasalahan yang terkait dengan keselamatan dan keamanan transportasi laut. Untuk meningkatkan pelaksanaan keselamatan pelayaran, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut telah mengeluarkan kebijakan dalam pencegahan kecelakaan kapal dengan membuat maklumat tentang keselamatan pelayaran bagi kapal penumpang, serta maklumat mengenai kondisi cuaca perairan di Indonesia (Ditjen Hubla, 2017).

Prinsip dasar keselamatan pelayaran menyatakan bahwa kapal yang hendak berlayar harus berada dalam kondisi laik laut. Artinya kapal harus mampu menghadapi berbagai kasus atau kejadian alam secara wajar dalam dunia pelayaran. Selain itu kapal layak menerima muatan dan mengangkutnya serta melindungi keselamatan muatan dan anak buah kapal (ABK) (Ditjen Hubla, 2017).

Penggunaan kapal-kapal perikanan untuk angkutan penumpang tanpa dilengkapi dokumen keselamatan dan manifes memiliki resiko yang tinggi terhadap kehilangan nyawa manusia dan harta benda. Tanpa adanya manifes penumpang ketika terjadi kecelakaan, akan menimbulkan kesulitan proses pencarian dan pertolongan terkait jumlah penumpang di atas kapal. Resiko tinggi kehilangan nyawa juga muncul karena kapal-kapal tersebut beroperasi tidak dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan (KNKT, 2018).

Berikut adalah Gambar 3 yang menunjukkan jalur pelayaran penyeberangan dari dermaga Kera-Kera menuju Kampung Lakkang yang disimbolkan dengan garis merah.



Gambar 3. Jalur Pelayaran Kera Kera - Kampung Lakkang

Pelayaran dari dermaga Kera-Kera menuju Kampung Lakkang memakan waktu sekitar 10-15 menit dengan membawa 10 penumpang serta 8 kendaraan roda dua seperti motor dan sepeda. Pelayaran ini menggunakan jenis kapal yang mempunyai 2 lambung dan terbuka, dikarenakan jenis kapal ini jenis kapal terbuka dan membawa sejumlah penumpang, maka ada risiko kecelakaan yang akan mempengaruhi keselamatan para penumpang. standar dan prosedur keselamatan pelayaran menjadi sangat penting dalam hal ini karena dengan menjalankannya dengan baik, maka para penumpang dapat terhindar dari risiko kecelakaan pelayaran.

### 3. Metode

Sehubungan dengan masalah yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi untuk menghindari terjadinya risiko kecelakaan pada pelayaran penyebrangan kapal dari dermaga Kera-Kera menuju Kampung Lakkang. Standar dan prosedur keselamatan pelayaran menjelaskan tentang mengapa keselamatan sangatlah penting bagi setiap orang yang terlibat dalam pelayaran tersebut mulai dari operator hingga para penumpang. Adapun materi lainnya yaitu penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran dan juga penanganan dan pencegahannya. Penyebab utama kecelakaan laut pada umumnya adalah karena faktor kelebihan angkutan dari daya angkat yang ditetapkan, baik itu angkutan barang maupun orang. Bahkan tidak jarang pemakai jasa pelayaran memaksakan diri naik kapal meskipun kapal sudah penuh dengan tekad asal dapat tempat di atas kapal. Sistem transportasi dirancang guna memfasilitasi pergerakan manusia dan barang. Pelayanan transportasi sangat terkait erat dengan aspek keselamatan (*safety*) baik orang maupun barangnya.

Seseorang yang melakukan perjalanan wajib mendapatkan jaminan keselamatan, bahkan jika mungkin memperoleh kenyamanan, sedangkan barang yang diangkut harus tetap dalam keadaan utuh dan tidak berkurang kualitasnya ketika sampai di tujuan. Faktor yang mempengaruhi Kesehatan dan keselamatan kerja diuraikan sebagai berikut.

1. Beban Kerja. Beban kerja merupakan beban fisik, mental dan sosial, sehingga penempatan pegawai sesuai dengan kemampuannya perlu diperhatikan.

2. Kapasitas Kerja. Kapasitas Kerja yang bergantung pada tingkat Pendidikan, keterampilan, kebugaran jasmani, ukuran tubuh ideal, keadaan gizi dan sebagainya.
3. Lingkungan Kerja. Lingkungan Kerja yang berupa faktor fisik, kimia, biologi,ergonomic ataupun psikososial.

Salah satu risiko yang paling tinggi untuk kapal penyeberangan adalah orang tenggelam. Materi mengenai pencegahan kecelakaan kerja khususnya orang tenggelam adalah salah pemberian edukasi kepada masyarakat operator dan pengguna jasa angkutan agar dapat meminimalkan angka risiko kecelakaan. Apabila telah terjadi kecelakaan maka akan dilakukan penyelamatan terhadap korban tenggelam dengan prosedur penyelamatan terhadap orang tenggelam.

### *3.1 Implementasi Kegiatan*

Pada tahap awal dilakukan survei dan peninjauan lokasi kegiatan yang dilakukan pada bulan Agustus 2021. Survei lokasi dilakukan untuk sebagai tempat pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Setelah survei dan persiapan kegiatan selesai, maka dilanjutkan dengan kegiatan sosialisasi standar dan prosedur keselamatan pelayaran penyeberangan kepada para operator jasa angkutan dan juga para pengguna angkutan pada tanggal 28 Agustus 2021. Materi yang diberikan yaitu terkait dengan apa pentingnya keselamatan, penyebab terjadinya kecelakaan pelayaran serta penanganan dan pencegahannya, proses penyelamatan korban tenggelam, alat-alat keselamatan, dan sosialisasi terkait Covid-19. Metode penyampaian materi dilakukan dengan cara sosialisasi dan interview perorangan serta pemberian buku saku dan pamflet tentang keselamatan pelayaran serta pemberian masker kepada para operator jasa angkutan.



Gambar 4. Penyampaian Materi Keselamatan Pelayaran Kepada Operator Kapal Angkutan.



Gambar 5. Sosialisasi Keselamatan Penyeberangan Kepada Pengguna Jasa Angkutan.



Gambar 6. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat



Gambar 7. Tim Pengabdian Saat Berada Pada Transportasi Penyeberangan

Tim pengabdian juga ikut menggunakan jasa transportasi penyeberangan agar dapat mengetahui secara langsung risiko yang dapat terjadi dan juga dapat mengetahui proses operasi transportasi serta dapat melihat secara langsung aspek keamanan pada transportasi penyeberangan Kera-Kera menuju Lakkang. Hal ini juga dapat memberikan tim pengabdian langkah selanjutnya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan transportasi penyeberangan.

#### **4. Hasil dan Diskusi**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di kampung Lakkang dan di dermaga Kera-kera, kecamatan Tallo dengan 30 peserta yang meliputi operator jasa angkutan perahu yang kebanyakan adalah masyarakat pesisir dan masyarakat pulau, serta jasa pengguna angkutan yang merupakan masyarakat pulau yang bekerja di Makassar dan masyarakat di luar pulau yang berkunjung ke Pulau Lakkang dengan tujuan wisata. kegiatan sosialisasi standar dan prosedur keselamatan pelayaran penyeberangan dilakukan pada tanggal 28 Agustus 2021 hari Sabtu. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan, pada hari libur merupakan hari dimana jumlah pengguna jasa angkutan terbanyak dibandingkan dengan hari biasa, maka dari itu dipilihlah hari Sabtu sebagai hari pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Selain itu, alat pendukung sosialisasi seperti buku saku dan pamflet sangat membantu penyerapan materi tentang keselamatan yang diperoleh oleh peserta, dikarenakan mereka tidak hanya mendengar tetapi juga dapat membaca materi tersebut pada buku saku dan pamflet yang diberikan.

#### **5. Kesimpulan**

Kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang keselamatan pelayaran semakin meningkat selama proses sosialisasi. Operator dan pengguna jasa angkutan sangat antusias dalam mendengarkan sosialisasi yang disampaikan. Diharapkan kedepannya masyarakat dapat mengimplementasikan prosedur keselamatan pelayaran pada saat mereka menggunakan jasa angkutan.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS, dan kepada seluruh tim pengabdian yang melakukan sosialisasi dan masyarakat operator dan pengguna jasa transportasi.

#### **Daftar Pustaka**

- Danny Faturachman, Muswar Muslim, Agung, Sudrajad. 2015. Analisa Keselamatan Transportasi Penyeberangan Laut dan Antisipasi Terhadap Kecelakaan Kapal di Merak-Bakauheni.
- Jinca M.Y. 2007. Keselamatan Transportasi Laut dan Penyeberangan, RAKORNAS Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI). Semarang.
- KNKT. 2018. Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran: Tenggelamnya Arista Di 1,7 Mil Laut Pelabuhan Paotere, Makassar, Sulawesi Selatan.
- KNKT. 2016. Data Investigasi Kecelakaan Pelayaran Tahun 2010-2016. Media Release KNKT. Maklumat Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor: 190/XII/DU-16 tanggal 7 Desember 2016 perihal Kewajiban Pelaksanaan Pengawasan Keselamatan dan Keamanan Pelayaran.
- Mudiyanto, 2019. Analisa Kelaiklautan Kapal Terhadap Keselamatan pelayaran Di Kapal Niaga (studi kasus pada perusahaan pelayaran kapal penumpang di Surabaya)
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor UM. 003/16/15/DJPL-17 tahun 2017.
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/8/DJPL-17 tanggal 18 April 2017.
- Peraturan Pemerintah No 39 Tahun 2016. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor: PY.66/1/2-02 tentang Persyaratan Keselamatan Kapal Layar Motor (KLM) berukuran Tonase

Kotor sampai dengan GT 500.  
Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan.  
Peraturan Menteri 62 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Penyeberangan.

## Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya Untuk Sistem Irigasi Pertanian

Muhammad Syahid\*, Nasaruddin Salam, Wahyu Piarah, Zuriyati Djafar, Jalaluddin, Rustan Tarakka, Gaffar Alqadri  
Departemen Teknik Mesin Universitas Hasanuddin  
Email: syahid@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Energi surya adalah energi terbarukan dan ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Salah satunya untuk peningkatan produksi sektor pertanian yaitu dengan pemanfaatan teknologi yang *smart* dan efisien berbasis energi surya. Salah satu masalah yang dihadapi oleh petani adalah penyediaan irigasi tanaman dan penyiraman yang membutuhkan tenaga kerja yang banyak atau biaya listrik yang tinggi. Dengan pompa irigasi berbasis tenaga surya dengan sistem otomatisasi diharapkan mampu mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan biaya listrik. Metode pengabdian dengan melakukan pelatihan implementasi pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian kepada Pemuda HKTI-Gowa. Pelatihan dilanjutkan demonstrasi penggunaan dan sistem kerja dari mesin pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian dengan menggunakan sistem otomatisasi berdasarkan timer. Pengabdian ini memberikan tambahan pengetahuan tentang pemanfaatan tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian, sehingga bisa lebih efisien dan efektif dengan sumber energi yang murah dan ramah lingkungan ini. Kegiatan ini sangat diapresiasi oleh peserta pelatihan dalam pengabdian ini.

Kata Kunci: Energi Surya, Pompa Irigasi, Otomatisasi, Teknologi Tepat Guna, Mekanisasi Pertanian.

---

### Abstract

*Solar energy is a renewable and environmentally friendly energy that can be utilized in various fields. Solar energy can be used to increase production in the agricultural sector by introducing smart and efficient technological interventions with cheap energy sources. One of the problems faced by farmers is the provision of crop irrigation and watering which requires a lot of labor or high electricity costs. With a solar-based irrigation pump with an automation system, it is expected to reduce the need for labor and electricity costs. The method of service is by conducting training on the implementation of solar water pumps for agricultural irrigation systems for HKTI-Gowa Youth. The training was continued by demonstration of the use and working system of a solar water pump machine for an agricultural irrigation system using an automation system based on a timer. This service provides additional knowledge about the use of solar power for agricultural irrigation systems, so that it can be more efficient and effective with this cheap and environmentally friendly energy source. This activity was highly appreciated by the training participants in this service.*

*Keywords: Solar Energy, Irrigation Pumps, Automation, Appropriate Technology, Agricultural Mechanization*

---

## 1. Pendahuluan

Cadangan energi yang berasal dari bahan bakar fosil di seluruh dunia diperkirakan hanya sampai 40 tahun untuk minyak bumi, 60 tahun untuk gas alam, dan 200 tahun untuk batu bara. Kondisi keterbatasan sumber energi di tengah semakin meningkatnya kebutuhan energi dunia dari tahun ketahun (pertumbuhan konsumsi energi tahun 2004 saja sebesar 4,3 persen), serta untuk melindungi bumi dari pemanasan global dan polusi lingkungan membuat tuntutan untuk segera mewujudkan teknologi baru bagi sumber energi yang terbarukan (Widodo dan Nasution, 2016). Potensi Energi matahari di Indonesia dapat dimanfaatkan sepanjang hari, hal ini sangat menguntungkan untuk membangkitkan energi listrik dengan menggunakan sel surya (Amien, dkk, 2008). Energi surya adalah salah satu energi terbarukan dan ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan pada berbagai aspek kehidupan manusia seperti halnya dalam sektor pertanian.

Pertanian merupakan sektor utama perekonomian dari sebagian besar negara-negara berkembang. Konsekuensinya adalah bahwa kebijakan pembangunan pertanian di negara-negara tersebut sangat

berpengaruh terhadap keberhasilan pembangunan sektor lainnya (Suhendra, 2005). Di negara industri, mekanisasi yang intensif dari produksi di bidang pertanian dihasilkan oleh produktivitas tenaga kerja yang tinggi, penggunaan benih berkualitas tinggi, pupuk dan mekanisasi dari hampir seluruh kegiatan pertanian secara signifikan meningkatkan hasil panen. Suplai energi yang efisien untuk mekanisasi pertanian seperti penggilingan beras, pompa air dan pengeringan komoditas pertanian dapat diperoleh dengan pemanfaatan tenaga matahari. Oleh karena itu, pemanfaatan energi surya dapat meningkatkan hasil pertanian pada negara berkembang, terutama pada daerah-daerah tropis yang berlimpah sinar matahari.

Salah satu bentuk pemanfaatan energi surya untuk bidang pertanian adalah sistem irigasi dengan menggunakan pompa tenaga matahari. Secara umum kinerja pompa air tenaga surya dapat berjalan baik apabila mendapatkan radiasi sinar matahari yang cukup (Junaidi, Asy'ari Hasyim, 2015). Sistem irigasi atau pengairan dengan *sprinkle* dan *drip* tetes akan menjaga kestabilan suplai air pada tanaman sehingga tidak hanya bergantung pada air hujan. Dengan demikian produktivitas tanaman dapat ditingkatkan. Sistem pertanian modern seperti ini harus diperkenalkan pada petani milenial, karena minat pemuda untuk menggeluti bidang pertanian sangat rendah, ini terkait dengan produktivitas pertanian yang rendah. Hal ini sangat miris terjadi pada negara agraris, padahal potensi pertanian sangat menjanjikan jika dikelola dengan baik. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan meningkatkan minat pemuda untuk menggeluti dunia pertanian maka kampus mengambil peran untuk memperkenalkan intervensi teknologi yang smart dan efisien. Salah satunya adalah pemanfaatan pompa tenaga matahari dan smart sistem untuk sistem irigasi pertanian.

## 2. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar dalam mendorong segala jenis aktivitas roda kehidupan manusia, yaitu dapat digunakan sebagai penerangan, fasilitas umum, keperluan rumah tangga, keperluan industri dan juga membantu peningkatan perekonomian negara. Rasio elektrifikasi Indonesia saat ini 87%, hal tersebut menunjukkan 8,5 juta penduduk Indonesia atau setara dengan 2500 desa yang belum dialiri listrik (Putra dan Rangkuti, 2016). Di tengah kebutuhan terhadap energi dari bahan bakar fosil yang semakin meningkat Penggunaan sumber energi terbarukan merupakan solusi dalam menjawab tantangan krisis energi yang terjadi. Salah satu energi terbarukan yaitu dengan pemanfaatan energi matahari. Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai potensi energi surya dengan insolasi harian rata – rata 4,5 – 4,8 kWh/m<sup>2</sup> / hari (Rahayuningtyas dkk., 2014). Dengan demikian, energi matahari dapat diterapkan dalam pengolahan pertanian khususnya pemompaan air (Yohanna dan Umogbai, 2010).

Sistem pertanian modern harus diperkenalkan pada generasi milenial karena negara agraris seperti Indonesia memiliki potensi pertanian sangat menjanjikan jika dikelola dengan baik. Sektor pertanian dalam arti seluas-luasnya merupakan sektor andalan (*basic sector*) bagi suatu bangsa. Sebab kebutuhan akan bahan pangan, serat, obat-obatan, dan energi, serta sebagian dari bahan baku industri dipasok oleh kegiatan sektor pertanian dan pangan. Di samping itu, sektor ini merupakan sektor yang dapat menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar dengan berbagai tingkat kemahiran (Rahman, 2014).

Kaitannya dengan strategi peningkatan luas tanam dapat dilakukan melalui upaya penyiapan lahan beririgasi dan pengelolaan air. Penyiapan lahan beririgasi dan pengelolaan air memerlukan kepastian pemenuhan kebutuhan air irigasi. Oleh karena itu, dukungan teknologi yang dapat

dilakukan adalah penyiapan sarana pompa irigasi. Dalam rangka mendukung perluasan areal tanam tersebut maka pemanfaatan energi surya sebagai sumberdaya bagi pompa air diharapkan dapat menaikkan air pada musim kemarau atau pada saat debit air sungai rendah (Widodo dan Nasution, 2016).

### **3. Metode**

#### *3.1 Target Capaian*

Kegiatan ini menargetkan peningkatan kesadaran masyarakat tentang energi murah ramah lingkungan berbasis energi surya yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa aspek menjadi target pelatihan kepada masyarakat guna semakin meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pengembangan wawasan tentang energi terbarukan, mekanisasi pertanian dan peningkatan produktivitas pertanian. Selain itu, guna memenuhi aspek teknis operasional dan psikomotorik, tim pengabdian pada masyarakat akan melakukan demonstrasi sistem irigasi otomatis berdasarkan waktu. Juga disampaikan aspek pemeliharaan pada peralatan.

#### *3.2 Implementasi Kegiatan*

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan program pengabdian masyarakat yang didanai oleh Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan kegiatan ini akan dilakukan pada hari Rabu, 27 Oktober 2020 yang diawali dengan pemberian pelatihan implementasi pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian bersama dengan Pemuda HKTI-Gowa (Himpunan Kerukunan Tani Indonesia-Gowa). Pelatihan implementasi pompa air tenaga surya diawali dengan pemaparan tentang pentingnya pemanfaatan energi surya untuk menjawab tantangan krisis energi yang sedang terjadi di masa kini, khususnya pengaplikasiannya pada sektor pertanian serta penjelasan alat dan sistem kerja mesin pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian. Tim pengabdian bersama pemuda HKTI-Gowa dan mahasiswa melihat secara langsung demonstrasi penggunaan dan sistem kerja dari mesin pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian serta berdiskusi tentang pengembangan selanjutnya dalam skala besar agar bisa bermanfaat bagi masyarakat secara umum.

#### *3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan*

Untuk mengukur ketercapaian luaran kegiatan, maka dilakukan interview kepada peserta pelatihan sebelum dan sesudah kegiatan. Perbandingan hasil *interview* sebelum dan sesudah pelatihan mengindikasikan peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diserap oleh peserta.

### **4. Hasil Dan Pembahasan**

#### *4.1 Pembuatan Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Tenaga Surya*

Pembuatan mesin pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian ini dibuat di workshop Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Gowa. Prototypenya terdiri dari panel surya, tandon air, baterai, *sprinkle*, drip irigasi tetes, *valve* dan selang yang dapat dilihat pada Gambar 1. Keunggulan mesin pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian ini adalah selain menggunakan energi surya yang ramah lingkungan mesin ini juga memiliki waktu penyiraman otomatis sesuai dengan tingkat kebutuhan suplai pertanian sehingga mempermudah perawatan dan menghemat waktu pemeliharaan bagi pemilik sektor pertanian.



Gambar 1. Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Tenaga Surya

#### 4.2 Pelatihan Implementasi Sistem Irigasi Berbasis Tenaga Surya

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan pada tanggal pada tanggal 27 Oktober 2020 di Fakultas Teknik UNHAS gowa ini diawali dengan pemberian atau pemaparan materi terkait dengan pemanfaatan energi surya dalam sektor pertanian di dalam ruangan, Gambar 2. Kemudian dilanjutkan dengan pengamatan secara langsung sistem kerja mesin, Gambar 3. Kegiatan ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat petani untuk mengimplementasikan teknologi pertanian khususnya generasi muda atau milenial yang dimasa kini kurang produktif dalam mengambil peran pada kemajuan teknologi di berbagai sektor kehidupan.



Gambar 2. Pemaparan Materi Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya  
untuk Sistem Irigasi Pertanian

Dalam pemaparannya, ketua tim Pengabdian Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Dr. Muhammad Syahid, ST, MT menyampaikan bahwa terbatasnya cadangan energi fosil saat ini

menuntut generasi muda dan masyarakat umum untuk segera melakukan pemanfaatan energi alternatif dengan berorientasi pada perkembangan berbagai sektor kehidupan salah satunya sektor pertanian. Potensi energi non fosil seperti energi surya sangat melimpah di Indonesia dan belum dimanfaatkan secara optimal, maka dari itu untuk memulai gebrakan yang besar harus memulainya dari sekarang agar menjadi contoh untuk masyarakat kedepannya. Pemuda HKTI-Gowa juga sangat mengapresiasi kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan juga berharap kegiatan ini terus berlanjut dan berkembang untuk kedepannya.



Gambar 3. Pengamatan Sistem Kerja Mesin Pompa Air Tenaga Surya untuk Sistem Irigasi Pertanian

Peserta pelatihan sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan tentang pemanfaatan energi surya dan demonstrasi sistem irigasi yang diatur secara otomatis dengan *setting* waktu sehingga dapat mengurangi beban tenaga kerja.

## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini terkait dengan pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian pada tanggal 27 Oktober 2021 dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat petani untuk mengimplementasikan teknologi pertanian khususnya generasi muda atau milenial yang dimasa kini kurang produktif dalam mengambil peran pada kemajuan teknologi di berbagai sektor kehidupan. Kegiatan ini sangat diapresiasi oleh Pemuda HKTI-Gowa selaku mitra dalam pengabdian ini.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pemuda Himpunan Kerukunan Tani Indonesia – Gowa (HKTI-Gowa) atas kerjasamanya sebagai mitra pada pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga kami ucapkan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pengabdian ini dalam skim pengabdian LBE serta mahasiswa yang ikut berpartisipasi di dalamnya.

## Daftar Pustaka

- Abdul Rozaq, M. Firdaus Jauhari , R. Kelik Hardinto, Implementasi Teknologi Pompa Air Tenaga Surya Di Desa Karyabaru Kecamatan Barambai Kabupaten Barito Kual, Jurnal Impact : Implementation and Action Volume 1, Nomor 2, 2019
- Amien Rahardjo, Herlina dan Husni Safruddin, 2008.” Optimalisasi Pemanfaatan Sel Surya Pada Bangunan Komersial Secara Terintegrasi Sebagai Bangunan Hemat Energi “, Lampung, Universitas Lampung.
- Junaidi, Asy’ari H., Supardi, Agus. 2015. “Kinerja Pompa Air Dc Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya”, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Herman Halomoan Sinaga, Diah Permata, Noer Soedjarwanto, Nining Purwasih, Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi Persawahan Bagi Masyarakat Desa Karang Rejo, Pesawaran, Lampung, Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat JPM Wikrama Parahita p-ISSN 2599-0020, e-ISSN 2599-0012
- Putra S dan Rangkuti CH. 2016. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya secara Mandiri untuk Rumah Tinggal. *Seminar Nasional Cendekiawan*. 1(1) : 1-7.
- Rahayuningtyas A, Kuala SI dan Apriyanto IF. 2014. Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Sederhana di Daerah Pedesaan sebagai Pembangkit Listrik Alternatif untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan dan Energi Terbarukan. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat*. 4(1) : 223-230.
- Rahman S. 2014. Pentingnya Ilmu Pertanian dan Pangan di Geluti Generasi Muda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(2) : 5-6.
- Suhendra ES. 2005. Peranan Sektor Pertanian dalam Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia dengan Pendekatan Input-Output. *Proceeding Seminar Nasional*. 1(1) : 23-24.
- Widodo P dan Nasution DA. 2016. Rekayasa Disain Pompa Tenaga Surya untuk Irigasi Budidaya Bawang Merah di Lahan Kering. *Prosiding Seminar Pengembangan Teknologi Pertanian*. 1(1) : 292-299.
- Yohanna JK dan Umogai VI. 2010. Solar Energy Potential and Utilization in Nigeria Agriculture. *Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries*. 2(2-3) : 10-21.

## Penyuluhan dan Bimbingan Metode Perbaikan dan Perawatan Mesin *Outboard* pada Kapal Nelayan di Desa Pa'bentengang Kabupaten Maros

Syerly Klara\*, Faisal Mahmuddin, Surya Hariyanto, Rahimuddin, A Haris Muhammad, M Rusydi Alwi, Ganding Sitepu, Hasnawiyah H, A Husni Sitepu, Balqis Shintarahayu  
Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
elikapal83@gmail.com\*

---

### Abstrak

Peningkatan sumber daya kelautan adalah salah satu program utama pemerintah saat ini. Untuk menunjang hal tersebut maka perlu adanya peningkatan SDM di daerah pesisir. Salah satu hal yang sangat dasar dan penting yaitu pengetahuan dasar tentang metode perbaikan dan perawatan mesin. Mahalnya biaya perbaikan dan perawatan mesin *outboard* merupakan salah satu masalah besar yang di alami oleh nelayan, minim dan kurangnya pengetahuan mereka tentang perbaikan dan perawatan mesin mengakibatkan mereka harus mengeluarkan uang yang lebih banyak untuk biaya perbaikan dan perawatan mesin. Kegiatan pengabdian ini diikuti 11 orang dari kelompok nelayan "Sehati". Dari hasil penyuluhan dan bimbingan yang telah dilaksanakan, 90% nelayan masuk kategori baik dan berencana menerapkan .jadwal dan cara merawat sistem bahan bakar, pelumas dan air pendingin mesin. Sisanya yaitu 10% nelayan masih kurang memahami pentingnya jadwal perawatan mesin *outboard* kapal, hal ini disebabkan karena tingkat pendidikan yang rendah sehingga mereka masih membutuhkan waktu untuk mempelajari materi yang telah diberikan. Hasil kuesioner memperlihatkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan ini memberikan manfaat kepada kelompok nelayan yang menjadi mitra dan sudah dapat memberikan pendampingan kepada anggota kelompoknya sehingga kelompok nelayan tersebut dapat menerapkan jadwal dan cara merawat sistem bahan bakar, pelumas dan air pendingin mesin sehingga produktivitas dan kesejahteraan masyarakat nelayan meningkat terutama di tempat pelaksanaan kegiatan ini yaitu di desa Pa'bentengang, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros.

Kata Kunci: Kapal Nelayan; Mesin *Outboard*; Perbaikan; Perawatan; Desa Pa'bentengang.

---

### Abstract

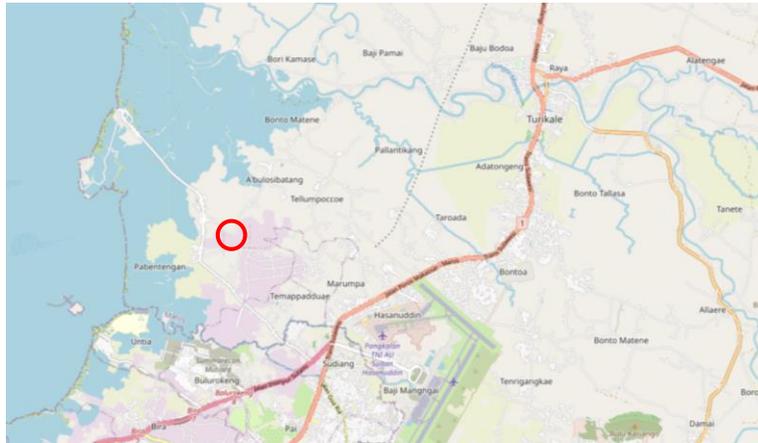
*Increasing marine resources is one of the present government programs. To support this, it is necessary to increase human resources in coastal areas. One of the fundamental and important things is basic knowledge of machine repair and maintenance methods. The high cost of repairing and maintaining outboard engines is one of the major issues to fishermen, their lack of knowledge about engine repair and maintenance has resulted in them having to spend more money on it. This dedication activity was attended by 11 people from the "Sehati" fishing group. From the results of the counseling and guidance that has been carried out, 90% of fishermen are in the good category and plan to implement a schedule and how to maintain the fuel, lubricant and engine cooling water system. The remaining 10% of fishermen still do not understand the importance of the ship's outboard engine maintenance schedule, this is due to the low level of education so they still need time to learn the material that has been given. With many fishermen who are able to implement schedules and how to maintain the fuel, lubricant and engine cooling water system, the productivity and welfare of the fishing community increases, especially in the place where this activity is carried out, namely in Pa'bentengang village, Marusu District, Maros Regency.*

*Keywords: Fishing Boats; Maintenance; Outboard Engine; Pa'bentengang Village; Repair.*

---

## 1. Pendahuluan

Pa'bentengang merupakan desa yang berada di wilayah Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Desa ini memiliki luas wilayah 905,35H yang tergolong sebagai desa swasembada dan berstatus pula sebagai desa definitif (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Desa Pa'bentengang (PEMDA Desa Pa'bentengan, 2019)

Sebagian besar masyarakat di Desa Pa'bentengang bekerja sebagai nelayan dan budidaya rumput laut. Untuk masyarakat yang bekerja sebagai nelayan, mereka menggunakan perahu kayu sebagai sarana transportasi untuk menangkap ikan. Cara menangkap ikan bervariasi mulai dari menggunakan jaring, bilah, alat pancing dan buh. Untuk kapalnya sendiri mereka menggunakan kapal kayu. Mesin penggerak kebanyakan dipasang diatas geladak sebagai mesin (*outboard*). Mesin ini biasanya adalah mesin diesel darat yang dimodifikasi dari mesin mobil truk dimana sudut kemiringan poros baling-baling lebih dari 30 derajat terhadap permukaan air atau arah pergerakan kapal (Gambar 2). Berbagai jenis mesin penggerak perahu yang digunakan oleh nelayan dalam melaksanakan usahanya yang saat ini, mulai dari merk mesin hingga variasi daya yang dihasilkan oleh mesin itu sendiri dengan berdasarkan lama waktu penangkapan dan ukuran perahunya (Catur, 2019).



Gambar 2. Perahu Motor Tempel (*Outboard*) yang Digunakan Nelayan di Kabupaten Maros

Penggunaan mesin *outboard* (mesin truk atau mesin diesel darat) sebagai penggerak kapal oleh nelayan lebih dipilih karena kemudahan untuk memperoleh mesin dan mengurangi modal awal pembelian mesin dimana harga mesin relatif lebih murah dan begitu pula dengan komponen-komponen mesinnya dibandingkan dengan mesin laut (*marine engine*). Mesin diesel merupakan salah satu penggerak utama kapal kecil atau katinting yang digunakan kebanyakan nelayan kelas menengah ke bawah. Mesin diesel sendiri memiliki daya yang cukup untuk menggerakkan baling-baling kapal sehingga dapat melaju di air. Pemakaian mesin diesel pada kapal kecil sangat perlu adanya perawatan agar kinerja dari mesin diesel tersebut tidak berkurang drastis dan mencegah terjadinya kerusakan yang mendadak sehingga dapat mengganggu operasional kapal. Adanya bimbingan perbaikan dan perawatan mesin diesel sangat penting bagi masyarakat yang memiliki kapal dengan skala kecil untuk melakukan operasi penangkapan ikan (Rizqi Ilmal Yaqin, 2020). Hal ini membuktikan bahwa masih kurangnya pemahaman para nelayan akan kerugian penggunaan mesin tersebut.

Permasalahan utama yang dialami oleh nelayan di desa Pa'bentengang yaitu mesin yang digunakan untuk operasi penangkap ikan cepat mengalami kerusakan dan kurangnya pengetahuan mereka tentang perbaikan dan perawatan mesin sehingga harus menyiapkan dana lebih untuk perbaikan dan perawatan mesin. Di samping itu, dampak lain yang ditimbulkan adalah waktu melaut berkurang, mengakibatkan penghasilan para nelayan berkurang.

## 2. Latar Belakang

Mesin induk merupakan tenaga penggerak utama yang berfungsi untuk merubah tenaga mekanik menjadi tenaga pendorong bagi propeller kapal agar kapal dapat bergerak. Mesin diesel adalah salah satu jenis motor bakar torak, yang pembakaran bahan bakarnya terjadi akibat adanya tekanan udara yang tinggi di dalam ruang bakar, oleh karenanya mesin diesel disebut juga dengan nama *Compression Ignition Engine (CIE)* (Boby W Z, 2020).

Perawatan merupakan kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu kondisi yang dapat diterima dan berfungsi seperti sedia kala atau paling tidak mendekati sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar mesin dan peralatannya paling tidak mencapai umur ekonomisnya dan menghindari kemacetan serta kerusakan sekecil mungkin sehingga pabrik/kapal dapat tetap beroperasi secara efektif, efisien, produktif, dan tepat waktu sesuai dengan yang telah direncanakan (Maimun, 2004).

Menurut Suharto (1991), perawatan adalah suatu usaha untuk memelihara keawetan dan kesempurnaan dari suatu perlengkapan, dimana perlengkapan tersebut harus selalu dalam keadaan baik dan siap pakai. Perawatan mesin diesel merupakan salah satu langkah yang tepat dalam meningkatkan pengetahuan tentang pentingnya perawatan mesin diesel agar umur pakai pada mesin diesel tersebut lebih Panjang

Adapun tujuan perawatan sebagai berikut:

1. Memperpanjang masa pakai barang (motor/mesin).
2. Menjamin kesiapan peralatan kerja.
3. Menjamin keselamatan kerja.
4. Menjamin kesiapan alat bila sewaktu – waktu diperlukan.
5. Biaya diperendah untuk memperoleh keuntungan.

Selain perbaikan mesin diesel kapal, perawatan mesin kapal merupakan salah satu hal yang penting untuk dilakukan. Dengan perawatan yang rutin dan terencana, mesin dapat berjalan dengan optimal karena tidak ada kerusakan-kerusakan yang ada, hal ini sangat menguntungkan karena dapat mengurangi beban kerja pada reparasi dok tahunan. Tata cara perawatan harus sesuai dengan buku panduan yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuat mesin. Metode perawatan yang dilakukan juga harus sesuai dengan jam kerja/beban kerja mesin. Harus selalu dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu sebelum mengadakan perawatan, pembersihan, atau pun penggantian komponen. Adakalanya, walau pun *life time* masih lama, namun komponen sudah mulai bermasalah haruslah segera diganti. Karena apabila dibiarkan hal ini akan mempengaruhi kinerja mesin secara seluruhnya dan mengakibatkan kerusakan. Perawatan menjadi sangat penting karena dapat mencegah kerusakan berat pada kapal dan mencegah kemungkinan mesin rusak dan harus diganti (Inameq.com 2019)

Agar perawatan efektif harus dilakukan secara menyeluruh dan teratur. Untuk memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan perawatan bagian-bagian mesin induk, dibutuhkan jadwal terperinci mengenai perawatan mesin. Adapun jenis perawatan mesin terbagi dalam jarak dan waktu (*interval*) meliputi: (Bambang Priambodo, 1991)

- a. Perawatan harian meliputi; pemeriksaan tangki harian bahan bakar, pemeriksaan keadaan minyak pelumas, pemeriksaan sirkulasi air pendingin.
- b. Perawatan periodik meliputi; perawatan setiap 50-250 jam kerja, perawatan setiap 500-1000 jam kerja,
- c. Perawatan berkala; perawatan yang dilakukan secara teratur atau rutin.

### 3. Metode

Pelaksanaan penyuluhan dan bimbingan metode perbaikan dan perawatan mesin *outboard* pada kapal nelayan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

#### 3.1 Persiapan

Tahapan ini meliputi persiapan materi penyuluhan dan pembuatan modul metode perbaikan dan perawatan mesin *outboard* yang akan diberikan pada kelompok nelayan “Sehati” serta menyiapkan mesin *outboard* dan tools yang akan digunakan untuk mempraktekkan cara perbaikan dan perawatan mesin *outboard* (Gambar 3).



Gambar 3. Mesin *Outboard* 5,5 Hp

### 3.2 Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan penyuluhan dan bimbingan metode perbaikan dan perawatan mesin *outboard*, melibatkan tim kegiatan dan mahasiswa yang dilaksanakan di Desa Pa'benteng Kecamatan Marusu Kabupaten Maros pada bulan Juni 2021. Sasaran pelaksanaan kegiatan ini dilakukan kepada para nelayan se-Kecamatan Marusu. Kegiatan ini dilakukan dengan memberikan penjelasan dan bimbingan serta membagikan modul metode perbaikan dan perawatan mesin *outboard* kapal nelayan kepada para nelayan peserta kegiatan ini (Gambar 4 dan Gambar 5). Selain itu kami juga menyuruh peserta mendemonstrasikan cara perawatan mesin dan memberikan bantuan satu buah mesin out board kepada kelompok nelayan Sehati (Gambar 6 dan Gambar 7).



Gambar 4. Peserta Penyuluhan dan Bimbingan Metode Perbaikan dan Perawatan Mesin *Outboard* Kelompok Nelayan Sehati



Gambar 5. Penjelasan dan Bimbingan Metode Perbaikan dan Perawatan Mesin *Outboard*



Gambar 6. Demonstrasi Perawatan Mesin *Outboard* oleh Peserta Kegiatan



Gambar 7. Penyerahan Bantuan Mesin *Outboard* Kepada Kelompok Nelayan Sehati

### 3.3 Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan permasalahan yang dialami kelompok nelayan “Sehati” di desa Pa’bentengang maka kami tim pengabdian kepada masyarakat memberikan penyuluhan sebagai berikut:

- a. Pengetahuan tentang prinsi kerja dan fungsi-fungsi komponen mesin *outboard*.
- b. Bimbingan cara merawat dan memperbaiki mesin *outboard* kapal.
- c. Diskusi mengenai permasalahan dan kerusakan mesin *outboard* yang dihadapi kelompok nelayan

Dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuan perbaikan dan perawatan mesin pada masyarakat nelayan.

Target kegiatan ini meliputi peningkatan capaian pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang metode perbaikan dan perawatan mesin *outboard* pada kapal nelayan. Selain itu dapat menyelesaikan masalah kerusakan mesin akibat dari penggunaan mesin diesel darat sebagai sistem penggerak kapal dan menyadari pentingnya perawatan mesin *outboard*.

### 3.4 Metode Evaluasi

*Monitoring* dan evaluasi dilaksanakan setelah penyuluhan dan bimbingan perawatan diberikan. *Monitoring* dilakukan guna mengamati sejauh mana implementasi perbaikan dan perawatan di kapal. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang timbul selama kegiatan dilaksanakan. Lembar evaluasi pelaksanaan bimbingan perawatan mesin untuk nelayan dengan skala Likert untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang meliputi materi penyuluhan dan praktik perawatan mesin. Instrumen tersebut dianalisis secara deskriptif dan diukur dengan kategorial, yakni baik (76-100%), sedang (56-75%), kurang (40-55%) dan buruk (dibawah 40%) (Hayuni 2022).

## 4. Hasil dan Diskusi

Proses pelaksanaan kegiatan penyuluhan berjalan lancar, namun karena kondisi pandemic Covid-19 yang tidak mengizinkan untuk pengumpulan massa sehingga jumlah peserta yang ikut hanya 11 (sebelas) orang dari kelompok nelayan Sehati. Tujuan utama kegiatan adalah agar peserta mempunyai pengalaman dalam memperbaiki dan merawat mesin *outboard* selanjutnya diharapkan dengan hanya melihat modul yang telah diberikan peserta bisa memperbaiki dan merawat mesin kapalnya. Selain itu dengan adanya kegiatan ini para nelayan merasa terbantu dengan banyak bertanya seputar masalah mesin yang dihadapi pada waktu melaut dan teknik perawatan mesin.

Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam teknik perawatan mesin *outboard* antara lain: (Arismunandar, 1997)

1. Berpikir sebelum bertindak  
Sebelum melakukan suatu perawatan dan perbaikan, sebaiknya perhatikan gejala atau tanda-tanda kerusakan dengan teliti. Jangan tergesa-gesa atau ceroboh, tetapi harus direncanakan terlebih dahulu apa yang akan dikerjakan.
2. Pencegahan masuknya kotoran  
Apabila melakukan suatu pembongkaran mesin maka kebersihan adalah faktor utama yang sangat perlu diperhatikan.

3. Bagian–bagian mesin diperlakukan dengan hati – hati dalam melakukan suatu pembongkaran atau perbaikan suatu mesin yang paling pokok perlu diperhatikan adalah penggunaan kunci–kunci sesuai dengan fungsinya. Hal ini dimaksudkan agar dalam melakukan pembongkaran atau perbaikan tidak akan menimbulkan kerusakan pada komponen mesin yang dibongkar.
4. Pekerjaan yang sempurna  
Pada saat melakukan kegiatan perawatan atau perbaikan, gunakanlah peralatan sesuai dengan fungsinya tidak merusak dan tidak mencelakakan serta pekerjaan dapat selesai dengan mudah, cepat dan sempurna.

Tingkat penyerapan materi penyuluhan dan bimbingan dirasakan memadai. Berdasarkan dari pertanyaan evaluasi yang diberikan, didapatkan hasil 90% peserta masuk kategori baik dan berencana menerapkan jadwal dan cara merawat system bahan bakar, pelumas dan air pendingin mesin. Tetapi masih ada 10% peserta masih kurang memahami pentingnya jadwal perawatan mesin *outboard* kapal, hal ini disebabkan karena tingkat Pendidikan yang rendah sehingga masih membutuhkan waktu untuk mempelajari materi yang telah diberikan. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai masukan dan perbaikan untuk kegiatan pengabdian selanjutnya.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pembimbingan perawatan dan perbaikan mesin *outboard* kepada para nelayan dan pertanyaan evaluasi di akhir kegiatan pembimbingan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 90% nelayan yang dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh pada penggunaan mesin *outboard* kapal sehingga mesin akan menjadi lebih awet dan jika terjadi kerusakan pada mesin kapal, maka para nelayan secara mandiri dapat memperbaiki, sehingga produktivitas melaut meningkat. Namun masih terdapat 10% nelayan yang masih kurang memahami pentingnya jadwal perawatan mesin *outboard* kapal, karena tingkat Pendidikan yang rendah sehingga masih membutuhkan waktu untuk mempelajari materi yang telah diberikan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Maros dan kelompok nelayan Sehati dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Terima kasih pula kami ucapkan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan hibah Pengabdian Masyarakat tahun 2021 sehingga kegiatan ini dapat terselenggara.

## Daftar Pustaka

- Arismunandar W (1997), *Motor Diesel Putaran Tinggi*, Bandung: Pradnya Paramita.
- Bambang Priambodo (1991), *Operasi dan Pemeliharaan Mesin Disel*: konstruksi, operasi, pemeliharaan dan perbaikan mesin diesel, Jakarta, Erlangga
- Boby Wisely Ziliwu (2020), *Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk pada Kapal Perikanan*, Jurnal Perikanan dan Kelautan Volume 26 No. 1, Februari 2021: 1-6
- Catur Rahmat Handoko (2019), *Pelatihan Pemeliharaan Mesin Tempel Kapal Pada Industri Galangan Kapal Untuk Meningkatkan Keterampilan Teknis Bidang Permesinan Kapal*, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
- PEMDA Desa Pa'bentengan (2019), *Profil Desa Pa'bentengan*, Terdapat pada laman <https://www.pabentengang.id/artikel/2019/1/1/wilayah-desa/> wilayah desa - Website resmi Desa Pa'bentengang. Diakses pada tanggal 15 September 2021.
- Maimun, (2004), *Manajemen Bengkel Perikanan*, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.

- Hayuni Retno Widarti, (2022), *Bimtek Pembelajaran Kimia Analitik untuk Guru SMK Terintegrasi Triplet Multiple Representasi Berbasis Aplikasi Virtual Laboratory*, Jurnal Panrita Abdi, April 2022, Volume 6, Issue 2. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Rizqi Ilmal Yaqin (2020), *Edukasi Perawatan Motor Diesel Kapal Nelayan Desa Pelintung Kota Dumai*, Warta Pengabdian, Volume 14, Issue 3 (2020), pp.200-209
- INAMEG (2019), *Ringkasan Materi Perawatan Dan Perbaikan Mesin. Mesin Diesel Kapal - Indonesia Marine Equipment*. Terdapat pada laman <https://inameq.com/>. Diakses pada tanggal 15 September 2021.
- Suharto, 1991, *Manajemen Perawatan Mesin*, Rimeka Cipta, Jakarta.

# Pelatihan Metode Pengukuran Capaian Pembelajaran Kurikulum Prodi Teknik Sipil Berbasis Outcome Based Education (OBE) pada Anggota BMPTTSSI

M I Ramli\*, M A Thaha, M W Tjaronge  
Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin  
isranramli@unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Pemanfaatan teknologi dan komunikasi yang sangat pesat tanpa didukung oleh sumber daya manusia menjadi sebuah tantangan pada dunia pendidikan khususnya proses pendidikan di perguruan tinggi. Salah satu bentuk tantangan pada era sekarang ini adalah proses pendidikan, dunia kerja, dan kebutuhan inovasi. Salah satu bentuk untuk menyelaraskan rancangan kurikulum adalah dengan pendekatan sistem *Outcome-Based Education* (OBE). Sistem ini adalah bentuk sistem pendidikan yang menitikberatkan pada capaian pembelajaran dengan hasil akhir atau luaran yang terukur. Salah satu bentuk untuk memperkenalkan metode pengukuran capaian pembelajaran berbasis OBE melalui workshop pelatihan. Luaran utama kegiatan ini adalah meningkatnya tingkat pemahaman anggota BMPTTSSI terkait OBE dan memahami target luaran alumni sebagai bentuk penilaian terhadap kinerja prodi. Peserta yang mengikuti pelatihan antusias mengikuti dan menyadari bahwa metode yang selama ini digunakan dapat dimodifikasi sedemikian rupa sehingga target luaran yang diberikan kepada mata kuliah yang terkait dapat terukur. Pelatihan ini memberikan manfaat bagi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin khususnya pengukuran capaian pembelajaran (CP) dan bagaimana implementasinya. Semua peserta mengikuti dengan baik dan berdiskusi memberikan masukan terkait implementasi pelaksanaan pengukuran CP berbasis OBE.

Kata Kunci: OBE; Capaian Pembelajaran; Pelatihan; Pengukuran.

---

## Abstract

*Technology and communication growing rapidly, without being supported by human resources it becomes a challenge in education especially in higher education. One of the issues facing today is the education process, the world of work, and the need for innovation. New design in curriculum is using the Outcome Based Education (OBE) system approach. This system is one of education system that focuses on learning outcomes with measurable final results or outcomes. Introducing OBE system and assessment method in training workshops is one of the methods to make people knowing briefly. The main output of this activity is the increased level of understanding of BMPTTSSI members regarding OBE system and understanding of program educational objectives of study program performance. Participants who participated in the training enthusiastically and realized that the methods that had been used so far could be modified in such a way that the output targets given to the related courses could be assessed. This training provides benefits for the Department of Civil Engineering Faculty of Engineering Universitas Hasanuddin, especially the measurement of Course Learning Outcomes (CLO) and how it is implemented. All participants have been more discussion and sharing about how to collaborate in achieving the CLO assessment according to OBE system.*

*Keywords: OBE; Learning Outcome; Workshop; Assessment.*

---

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan inovasi yang semakin maju dengan inovasi yang berperan penting dalam memajukan dunia pendidikan. Perkembangan ini harus diikuti dengan kebutuhan sumber daya manusia yang kompeten sehingga mampu bersaing baik dalam skala nasional maupun global. Salah satu tantangan pada era sekarang ini adalah memahami peran dan strategi yang harus digunakan untuk menghilangkan sekat antara kemajuan teknologi dengan kebutuhan sumber daya manusia. Salah satu bentuk pendekatan sistem pendidikan untuk menjawab tantangan ini adalah menggunakan pendekatan dengan pendidikan yang berbasis pada capaian luaran atau hasil sesuai dengan tujuan program studi atau biasa disebut *Outcome Based Education* (OBE) (Kemendikbud, 2020).

Menurut beberapa ahli pendidikan (Aisjah, 2021), OBE adalah suatu sistem pendidikan yang tidak hanya fokus kepada menyelesaikan materi yang diberikan kepada peserta didik akan tetapi lebih kepada hasil luaran atau alumni yang memiliki kapasitas dan kapabilitas yang mumpuni dibidangnya. OBE akan mengukur hasil pembelajaran/*outcomes* dan memberikan peluang kepada para peserta didik untuk mengembangkan keterampilan yang baru dalam mempersiapkan diri untuk bersaing pada skala global. OBE merupakan sistem pendekatan dalam proses pendidikan yang lebih menekankan pada pembelajaran yang berkelanjutan secara inovatif, interaktif, dan efektif. OBE bahkan sangat mempengaruhi keseluruhan proses pembelajaran yang dimulai dari perumusan kurikulum, perumusan tujuan dan capaian pembelajaran, penyusunan strategi pendidikan, rancangan metode pembelajaran, proses penilaian hasil pembelajaran, serta lingkungan pendidikan.

Sistem OBE ini diharapkan mampu menjadi solusi dalam menghadapi kesenjangan antara pesatnya pertumbuhan teknologi dengan sumber daya yang cakup dalam berkompetisi dalam skala global sehingga penerapannya perlu pengawasan yang berkelanjutan sehingga tujuan ini dapat terpenuhi. Salah satu program studi yaitu teknik sipil yang memiliki wadah organisasi BMPTTSSI (Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia) yang secara rutin melakukan pembaharuan terkait rancangan kurikulum, muatan materi pembelajaran, target luaran sehingga alumninya kelak memiliki kesetaraan dalam hal muatan-muatan pembelajaran sesuai dengan tujuan program studi.

Model pembelajaran berbasis OBE ini harus didukung dengan metode pengukuran yang tepat sehingga tujuan dapat tercapai. Metode pengukuran menggunakan perangkat lunak yang harus didukung dengan data pendukung dan kecakapan dari para dosen dan staff dalam mengukur dan mendokumentasikan capaian pembelajaran. Tujuan ini kemudian menjadi dasar diadakannya pelatihan terkait metode pengukuran capaian pembelajaran menggunakan sistem OBE pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

## 2. Latar Belakang

Perkembangan dunia pendidikan yang telah berorientasi pada OBE seiring dengan perkembangan industri 4.0 sehingga untuk pendidikan juga masuk dalam fase 4.0. Direktorat penjaminan mutu Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Perguruan Tinggi mensyaratkan akreditasi untuk skala Nasional dengan beberapa penambahan instrumen standar baru yang memuat esensi dari kurikulum berbasis OBE. Konsep berbasis OBE yang diharapkan pada tingkat Universitas adalah

tingkat keterserapan lulusan di dunia kerja dan mutu lulusan yang tinggi sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap masyarakat dan negara dengan lebih baik. Pada level prodi dimana lulusan diharapkan memenuhi kemampuan/pemenuhan nilai, pengetahuan dan skill yang relevan dengan pengguna dan mampu menunjukkan kemampuannya sesuai harapan, pada level dosen yang menyampaikan perkuliahan secara langsung sehingga mahasiswa mencapai kemampuan sikap, pengetahuan, *skill* (capaian pembelajaran) dari mata kuliah sehingga mahasiswa mampu menggunakan kemampuan sikap, pengetahuan dan *skill* untuk menyelesaikan permasalahan nyata.

OBE adalah salah satu model pembelajaran yang berfokus pada hasil dari tujuan yang telah ditetapkan oleh suatu program studi (Setyawan, 2021). Penetapan program studi akan bermuara pada suatu pertanyaan terkait, “Capaian lulusan seperti apa yang akan dihasilkan?” sehingga penyusunan program tujuan prodi harus sinkron dengan tujuan prodi, capaian pembelajaran lulusan, dan capaian pembelajaran mata kuliah.

Dalam implementasinya, maka dokumen yang harus disiapkan adalah SOP, tugas-tugas yang berorientasi pada kondisi lapangan atau biasa disebut sebagai *Project Based Learning*, soal-soal ujian, manual lab, dan lembar penilaian terkait rubrik yang digunakan untuk mengukur capaian pembelajaran.

Terdapat tiga hal yang berpengaruh dalam implementasi dari OBE (Nitiyananthan, 2017):

1. Hasil capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) pada setiap mata kuliah
2. Hasil capaian pembelajaran lulusan (CP)
3. Hasil capaian Program Studi

Salah satu bukti bahwa OBE terlibat dalam merekonstruksi kurikulum, pengukuran dan pelaporan dalam merefleksikan capaian pembelajaran pada perguruan tinggi jika dibandingkan dengan hanya memberikan penilaian kelulusan berdasarkan angka kredit (Shamsul, 2017). Strategi dalam mengimplementasikan OBE menjadi sangat penting khususnya dalam mendesain metode pengukuran berdasarkan rubrik penilaian yang seragam sehingga dapat terdokumentasikan dengan baik. Salah satu bentuk strategi dalam implementasinya adalah dengan fokus pada sisi kognitif (dominan proses berpikir) yaitu cara menyerap informasi sebagai pembelajar untuk mengelola kemampuan intelektual, mental dan proses berpikir, sisi afektif (dominan insting) yang melibatkan komitmen terhadap ekspresi, emosi, ketertarikan, sikap, dan nilai dari suatu keyakinan, dan terakhir adalah sisi yaitu kemampuan dan kapabilitas untuk menyelesaikan tugas yang mengasah persepsi atau sudut pandang (Wang, 2011). Konsep OBE juga mengharapkan terjadinya proses belajar mengajar yang efektif dari perspektif siswa sehingga mengapresiasi setiap capaian pembelajaran (Azmahani 2012). Dalam mewujudkan konsep OBE, beberapa studi memberikan tahapan yang berfokus antara lain: penetapan tujuan atau hasil capaian pembelajaran, proses belajar dan mengajar, bukti pembelajaran atau capaian, analisis dan interpretasi data, dan proses pengembangan program dan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan (Tamer, 2017).

Capaian pembelajaran lulusan yang menjadi fokus utama kemudian membutuhkan evaluasi sehingga memerlukan pengukuran sesuai dengan kurikulum yang berjalan. Pengukuran yang memberikan gambaran secara detail tidak hanya dari sisi akademik akan tetapi dapat mendukung potensi untuk mendapatkan pekerjaan dalam menunjang karir setiap lulusan (Devasis, 2021).

Pengukuran secara tepat dapat memberikan evaluasi dalam bentuk strategi untuk pengembangan yang berkelanjutan sehingga pengukuran yang dilakukan dapat berdasarkan pada prinsip dari *top down*, fokus dan jelas, memberikan peluang untuk berkembang dan memiliki capaian/target yang jelas (Rohalia, 2017).

### 3. Metode

Pengukuran capaian pembelajaran berdasarkan OBE dalam menjalankan kurikulum sehingga dapat totalitas dalam mencapai tujuan. Orientasi hasil akhir berdasarkan tujuan program studi membutuhkan kerjasama dari berbagai pihak khususnya yang terlibat langsung dalam proses menilai dan menyelenggarakan kurikulum berbasis OBE ini. Penyamaan persepsi dan rubrik yang digunakan merupakan salah satu metode untuk menyelaraskan agar OBE ini dapat terimplementasi dan terukur dengan baik sesuai dengan tujuan program studi.

Permasalahan yang sering muncul dikalangan tim pengajar dalam menyampaikan muatan pembelajaran yang tidak seragam untuk masing-masing kelas pada mata kuliah yang sama sehingga berpotensi terhadap tidak meratanya pemahaman mahasiswa dan tidak tercapainya capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK). Penggunaan *platform* yang sama dalam hal ini, pemahaman akan tujuan program studi (prodi) yang kemudian diturunkan kedalam capaian pembelajaran serta capaian pembelajaran mata kuliah menjadi hal yang sangat krusial dalam menjaga keselarasan dan kolaborasi dalam mencapai tujuan prodi. Implementasi dari penggunaan *platform* yang sama ini kemudian perlu disosialisasikan dalam sebuah wadah komunikasi dan pelatihan yang memberikan *template* untuk metode pengukuran yang akan digunakan dalam mengukur capaian pembelajaran untuk setiap mata kuliah yang berorientasi pada kurikulum OBE.

Pembelajaran berdasarkan kurikulum OBE khususnya untuk Teknik Sipil perlu disosialisasikan dan melibatkan seluruh stakeholder, dosen, mahasiswa, sehingga masing-masing mengetahui peran, fungsi dan tanggung jawabnya. Untuk itu, pelatihan dan sosialisasi diperlukan sebagai wadah menyampaikan informasi terkait kondisi terkini dari kurikulum teknik sipil dan pengembangan berdasarkan kurikulum OBE.

#### 3.1 Metode untuk Menangani Permasalahan

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi pelatihan metode pengukuran capaian pembelajaran berbasis OBE. Adapun pelatihan terkait metode pengukuran capaian pembelajaran berbasis OBE ini disambut baik oleh Kepala Departemen yang meminta semua dosen untuk mengikuti pelatihan (Lampiran Bukti Kesiediaan Kerja Sama).

##### 3.1.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan kesadaran bagi para dosen sebagai pengampu mata kuliah tentang struktur kurikulum baru dan implementasinya serta cara melakukan pengukuran. Beberapa aspek yang menjadi target pelatihan kepada dosen sehingga dapat mengukur capaian pembelajaran adalah kesamaan alat ukur atau media pengukuran atau rubrik yang akan digunakan dalam implementasinya. Selanjutnya, aspek dokumentasi dimana setiap dosen setelah mengetahui dan menyepakati metode pengukuran capaian pembelajaran diharapkan mampu mendokumentasikan hasil pengukuran tersebut dalam bentuk *hard copy* maupun *soft copy*.

### 3.1.2 Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini nantinya akan melibatkan dosen pengampu mata kuliah dan staf Departemen Teknik Sipil. Untuk dosen pengampu mata kuliah telah menyiapkan rancangan pembelajaran semester (RPS) sehingga jika ada ketidaksesuaian metode pengukuran dapat langsung di diskusikan dan diberikan solusi permasalahan. Tim pengabdian telah menyiapkan *roadmap* struktur mata kuliah tiap semester yang akan menjadi bahan diskusi terkait target capaian pembelajaran mata kuliah yang telah disusun oleh masing-masing dosen pengampu mata kuliah.

### 3.1.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, tim pengabdian dalam hal ini pelaksana membuat jadwal kegiatan, mengumpulkan RPS yang telah ada, dokumentasi hasil tugas, ujian mahasiswa. Hal ini dilakukan agar proses pelaksanaan kegiatan akan lebih fokus pada penentuan metode atau rubrik dalam mengukur hasil capaian pembelajaran mata kuliah berdasarkan evaluasi hasil penilaian dari mahasiswa pada semester sebelumnya. Berikut adalah salah satu dokumentasi (Gambar 1) dari proses diskusi dosen pengampu/*team teaching* salah satu mata kuliah teknik sipil.

Diskusi ini berlangsung di sela waktu istirahat dengan *sharing* terkait proses untuk penyamaan persepsi dan sosialisasi terkait kegiatan ini harus dapat tersampaikan kepada seluruh dosen pengampu mata kuliah dan bagi yang tidak berkesempatan untuk mengikuti diharapkan dapat tetap *update* informasi. Wacana terkait implementasi OBE telah menjadi syarat mutlak bagi perguruan tinggi untuk dapat memenuhi standar akreditasi dari suatu program studi sehingga diupayakan semua dosen dapat mengikuti dan memahami terkhusus metode pengukuran capaian pembelajaran.



Gambar 1. Proses Diskusi terkait Rubrik Penilaian CPMK

## 4. Hasil dan Diskusi

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melibatkan dosen pengampu mata kuliah program studi sarjana (S1) Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Kegiatan pelatihan ini berlangsung di Gedung Teknik Sipil pada bulan April dan berlangsung sehari dari pukul 08.00 – 17.00 WITA. Adapun muatan dari acara adalah sebagai berikut:

1. Pembukaan
2. *Brainstorming* terkait payung hukum sistem OBE

3. Implementasi sistem OBE
4. *Sharing* Diskusi Kondisi Metode Pengukuran CPMK
5. Evaluasi dan *Monitoring*

Dari hasil pelatihan didapatkan kesepakatan dan penyamaan persepsi terkait *platform* rubrik pengukuran yang digunakan untuk keseluruhan mata kuliah, bobot proporsi masing-masing rubrik, *template* hasil penilaian untuk masing-masing rubrik, *template evaluation sheet* untuk masing-masing mata kuliah, dan penjadwalan teratur untuk evaluasi hasil capaian pembelajaran mata kuliah di tiap semester pada akhir semester. Berikut disajikan potongan gambar (Gambar 3, 4, dan 5) untuk masing-masing *platform* dan *template* hasil pelatihan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	NO	Mata Kuliah		CPMK	Bobot CPMK	MEDIA ASSESSMENT						E/LD/L dll (kehadiran, dst..)	CP	TB	Hub IK	Ass (1-4)	
2					%	TUGAS	KUIS	UTS	UAS	TDB	Praktikum Lab		1-7	1-6	T, S, R		
92	8	Analisis Struktur I	CPMK1	Menyelesaikan permasalahan dengan tahapan logis sesuai dengan teori dan persamaan matematis pada analisa struktur (I)	60	20			40				1	3			
93	93		CPMK2	Menghasilkan desain yang sesuai untuk mendapatkan solusi yang sesuai kebutuhan dengan mempertimbangkan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat serta faktor global, ekonomi, sosial dan budaya pada analisa struktur (I)	40	10		30					2	3			
94		Perancangan Geometrik Jalan	CPMK1	Memformulasikan permasalahan menggunakan pendekatan berdasarkan prinsip perancangan geometrik jalan	30			20		10			1	3		3	
95	96		CPMK2	Menentukan dan mengintegrasikan instrumen desain pada perancangan geometrik jalan	40			30	10				2	3		3	
97	97		CPMK3	Menganalisis data pada perancangan geometrik jalan	30			10	20				6	3		3	
98	99	<b>SEMESTER IV</b>															
101	1	Mekanika Tanah II	CPMK1	Memformulasikan permasalahan menggunakan pendekatan berdasarkan prinsip mekanika tanah (II)	40				40				1	3			
102	102		CPMK2	Menghasilkan desain yang sesuai untuk mendapatkan solusi yang sesuai kebutuhan dengan mempertimbangkan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat serta faktor global, ekonomi, sosial dan budaya pada mekanika tanah (II)	30			30					2	3			
103	103		CPMK3	Melaksanakan tugas dan tanggung jawab sesuai aturan tim	20					20				5	3		
104	104		CPMK4	Mendesain dan melakukan eksperimen pada mekanika tanah (II)	10						10			6	4		

Gambar 3. Contoh Format untuk Media Pengukuran dan Bobot CPMK

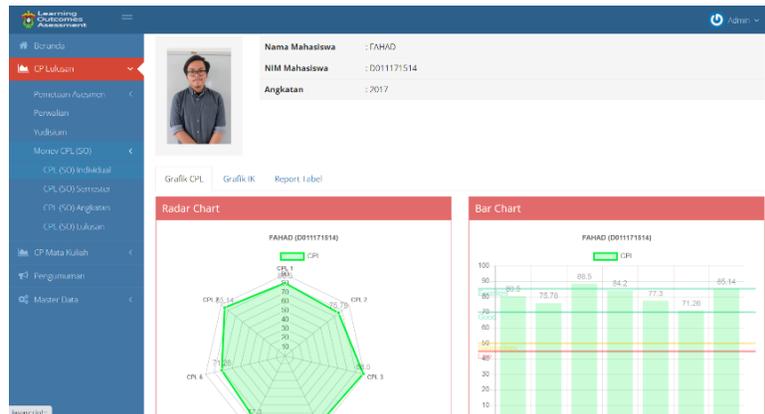


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS HASANUDDIN  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Poros Makassar km. 6 Bontomatene, 92172, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan  
http://civil.unhas.ac.id | civill@eng.unhas.ac.id

LEMBAR EVALUASI PERKULIAHAN COURSE EVALUATION SHEET			
Mata Kuliah	223D122 Rekayasa Lalu Lintas	Tanda Tangan	
Koordinator			
Semester	Gasal	Tahun Akademik	2019/2020
PENILAIAN SELAMA PERKULIAHAN			
1. Nilai Hasil Penilaian Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) untuk: CPMK 1 adalah 65.45 CPMK 2 adalah 65.35 CPMK 3 adalah 63.27 CPMK 4 adalah 62.57 Hasil penilaian CPMK ini tergolong "memuaskan" namun memiliki peluang untuk dapat lebih ditingkatkan mengingat terdapat beberapa mahasiswa yang memiliki nilai cukup baik dan nilai tinggi yaitu CPMK 1 = 86,00, CPMK 2 = 84,00, CPMK 3 = 93,00, dan CPMK 4 = 94,00			
KENDALA YANG DIHADAPI			
1. Mahasiswa banyak yang tidak menghadiri dan melengkapi data survey lalu lintas yang menjadi bagian penting dari penilaian dalam perkuliahan. 2. Mahasiswa tidak mengkonfirmasi jika data surveynya tidak lengkap sehingga berpengaruh pada nilai praktikum lapangan dalam hal ini survey lalu lintas yang diwakili oleh CPMK 3 dan CPMK 4			
TINDAKAN PERBAIKAN			
Dari hasil penilaian CPMK, terlihat dengan jelas bahwa nilai yang kurang adalah CPMK 3 & CPMK 4, dimana media penilaian ini ada pada Praktikum Lapangan/ Survey sehingga tindakan perbaikan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut: 1. Mensosialisasikan tugas dan tanggung jawab dalam kerja tim 2. Memberikan referensi terkait contoh dalam tabulasi dan cara analisis data hasil survey lalu lintas			
Pelaksana Perbaikan	Dosen Pengampu	Jadwal Perbaikan	Semester Berikut

Gambar 4. Contoh Hasil Pengukuran CP Mahasiswa pada LOA



Gambar 5. Contoh Hasil Pengukuran CP Mahasiswa pada LOA

Gambar 6. Foto bersama Peserta Pelatihan

Peserta pelatihan yang mengikuti kegiatan melakukan diskusi seperti terlihat pada Gambar 6, dimana pelatihan ini tidak hanya melibatkan dosen tetapi juga staff Departemen Teknik Sipil yang nantinya akan membantu dalam mendokumentasikan seluruh hasil penilaian capaian pembelajaran ke dalam piranti pengukuran *learning outcomes assessment* (LOA).

## 5. Kesimpulan

Hasil kegiatan pelatihan metode pengukuran hasil capaian pembelajaran kurikulum prodi Teknik Sipil sangat membantu dosen pengampu mata kuliah untuk melihat capaian pembelajaran tidak hanya pada level mata kuliah akan tetapi pada level pemenuhan prodi dalam implementasi kurikulum berbasis OBE. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa dosen dapat mengevaluasi sendiri proses dan metode yang tepat untuk mengukur keberhasilan capaian pembelajaran dalam mendukung tujuan program studi. Keseluruhan kegiatan dihadiri oleh dosen pengampu mata

kuliah, gugus penjaminan mutu departemen sehingga diharapkan implementasi OBE dapat mendukung tujuan prodi secara sistematis dan menyeluruh.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Teknik UNHAS yang telah menyediakan bantuan Skema Pengabdian Fakultas Teknik UNHAS. Terima kasih juga kepada Departemen Teknik Sipil yang telah berpartisipasi sehingga pelatihan ini dapat terlaksana dengan sangat baik.

### Daftar Pustaka

- Aisjah. (2021). *Guide Book – Outcome Based Education*. Institut Teknologi Sepuluh November Press.
- Azhamani A.A., Khairiyah M Y., and Jamaluddin M Y, (2012). *Evaluation on the Effectiveness of Learning Outcomes from Student's Perspectives*. International Conferences on Teaching and Learning in Higher Education (ICTLHE 2012) in conjunction with RCEE & RHED 2012. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 56 (2012) 22 – 30.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka belajar – Kampus Merdeka*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Devasis Pradhan, (2021). *Effectiveness of Outcome Based Education (OBE) toward Empowering the Students Performance in an Engineering Course*. *Journal of Advance in Education and Philosophy. Biology & Philosophy* 5(2):58-65 Follow journal DOI: 10.36348/jaep.2021.v05i02.003.
- Nithiyathan, (2017). *Impelementation and assessment of outcom based education in engineering education*. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*. <https://www.researchgate.net/publication/322117637>
- Rohalia Y, Norasmah O, Norlia M N, Noor Lela, and Norasibah. (2017). *Implementation of Outcome-Based Education (OBE) In Accounting Programme In Higher Education*. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 2017 Col 7 No 6, ISSN 222-6990.
- Setyawan P Sakti, (2021). *Pembelajaran Kurikulum Berbasis Learning Outcome*. Universitas Brawijaya.
- Shamsul Mohamad, (2017). *An Evaluation of Assessment Tools in Outcome-based Education: A Way Forward*. *Journal of Education and Vocational Research* Vol. 3, No. 11, pp. 336-343, Nov 2012 (ISSN 2221-2590). <https://www.researchgate.net/publication/237053270>
- Wang L, (2017). *Designing and Implementation Outcome-Based Learning in a Linguistics Course: a Case Study in Hong Kong*. *International Conference on Education and Education Psychology* 2010. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 12 (2011) 9 – 18.
- Tamer El-Maaddawy, (2017). *Outcome-Based Assessment and Learning: Trialling Change in a Postgraduate Civil Engineering Course*. *Journal of University Teaching & Learning Practice* Vol. 14 Issue 1.

## Sosialisasi Status Tingkat Trofik Sungai Je'neberang Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan

Meinarni Thamrin\*, Ulva Ria Irfan, Meutia Farida, Kaharuddin, Rohaya Langkoke, Ratna Husain, M. Fauzi Arifin, Haerany Sirajuddin, Asri Jaya, Adi Maulana, Sahabuddin, M. Zulhuzair B, Baso Resky Maulana, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
ulvairfan@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Sungai Je'neberang begitu banyak mendukung kehidupan masyarakat Gowa dan Makassar baik secara ekologi maupun ekonomi. Oleh karena itu sungai ini wajib dijaga kelestariannya mulai dari arah hulu, hilir hingga muara, salah satunya dengan mengkaji status trofik. Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari unsur hara (nutrien), kandungan klorofil-a, tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di suatu lingkungan perairan. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menentukan status tingkat trofik dari Sungai Je'neberang yang telah disosialisasikan ke masyarakat. Berdasarkan luaran analisis data yang diperoleh, sehingga kegiatan pengabdian ini difokuskan pada edukasi kepada mitra, yang merupakan bagian dari sosialisasi. Metode dibagi ke dalam dua tahapan yaitu tahap pengumpulan data dan pengujian dan tahap sosialisasi kepada mitra. Sosialisasi kepada mitra terbagi kedalam empat tahapan, yaitu persiapan atau pra-kegiatan, penyusunan materi sosialisasi, pelaksanaan sosialisasi dan evaluasi keberlanjutan kegiatan. Kegiatan sosialisasi di lokasi penyeberangan antara Kecamatan Mallengkeri (Makassar) menuju wilayah Taeng di Kabupaten Gowa. Sosialisasi berupa upaya penanggulangan agar laju tingkat trofik dapat diperlambat secara alamiah, dengan tidak menjadikan Sungai Je'neberang sebagai tempat pembuangan sampah. Kondisi status oligotrofik pada Sungai Je'neberang telah tersosialisasikan kepada masyarakat sekitar pengguna sungai, betapa pentingnya menjaga kesetimbangan atau kondisi nutrisi pada sungai untuk menjaga kelestarian biota/organisme yang hidup di sungai.

Kata Kunci: Tingkat Trofik; Sungai Je'neberang; Eutrofik; Oligotrofik; Klorofil-a.

---

### Abstract

*The Je'neberang River supports the lives of the people of Gowa and Makassar both ecologically and economically. Therefore, this river must be conserved starting from the upstream, downstream to the estuary, one of which is by assessing its trophic status. Trophic status is an indicator of the fertility level of water that can be measured from nutrients, chlorophyll-a content, brightness levels, and other biological activities that occur in an aquatic environment. This research-based community service aims to determine the trophic level status of the Je'neberang River which has been socialized to the community. Based on the output of data analysis obtained, this service activity is focused on educating partners, which is part of socialization. The method is divided into two stages, namely the stage of data collection and testing and the stage of socialization to partners. Socialization to partners is divided into four stages, namely preparation or pre-activity, preparation of socialization materials, implementation of socialization, and evaluation of the sustainability of activities. Socialization activities at the crossing location between Mallengkeri (Makassar) sub-district to the Taeng area in Gowa Regency. Socialization is in the form of countermeasures so that the rate of trophic level can be slowed down naturally, by not using the Je'neberang River as a waste disposal site. The condition of oligotrophic status on the Je'neberang River has been socialized to the community around river users, how important it is to maintain balance or nutritional conditions in the river to preserve the biota/organisms that live in the river.*

*Keywords: Trophic Stage; Je'neberang River; Eutrophic; Oligotrophic; Chllorophil-a.*

---

## 1. Pendahuluan

Sungai Je'neberang merupakan salah satu sungai besar yang terletak pada bagian barat dalam wilayah administratif Kotamadya Makassar. Sungai ini memiliki dua hulu, yaitu hulu pertama mengalir di bagian Timur dari Gunung Bawakaraeng (2.833 mdpl). Hulu kedua dari Gunung Lompobattang (2.876 mdpl) yang kemudian bermuara di Selat Makassar. Sungai ini melewati delapan kecamatan di Gowa (Tinggimoncong, Parigi, Parangloe, Manuju, Bontomarannu, Pallangga, Somba Opu, Barombong) dan dua kecamatan di Makassar yakni Tamalate dan Mariso, (JICA, 2005). Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Gowa tahun 2011-2030, Sungai Je'neberang diperuntukkan sebagai sumber air minum bagi masyarakat Kabupaten Gowa dan Kota Makassar. Sebagai sumber energi bagi PLTA Bili-Bili. Aliran Sungai Je'neberang dibendung di bendungan raksasa Bili-Bili, yang terletak 40 km dari hulu pertama. Hasil bendungan ini menjadi bahan baku air minum, irigasi pertanian, dan pembangkit listrik serta arena rekreasi.



Gambar 1. Profil Sungai Je'neberang, di Kabupaten Gowa

Fungsi Sungai Je'neberang yang begitu banyak dalam mendukung kehidupan masyarakat Gowa dan Makassar baik secara ekologi maupun ekonomi. Oleh karena itu sungai ini wajib dijaga kelestariannya mulai dari arah hulu, hilir hingga muara. Profil Sungai Je'neberang (Gambar 1) dengan segala fungsinya.

Program Pengabdian yang disebut dengan nama Pengabdian Masyarakat Berbasis *Labo-Base Education (LBE)* Departemen Teknik Geologi FT UH, bermitra dengan Pusat Regional III Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PUSREG III KLHK) yang berwilayah kerja di Sulawesi dan Maluku. Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan informasi guna mencegah terjadinya penurunan kualitas perairan di Sungai Je'neberang. Pengukuran kesuburan perairan perlu dilakukan, yang salah satunya dengan mengetahui status tingkat trofik perairan. Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari unsur hara (nutrien) dan tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lainnya yang terjadi di suatu badan air (Allaby, 2003).

## 2. Latar Belakang

Pencemaran sungai di Indonesia antara lain disebabkan oleh limbah kegiatan industri seperti pertambangan, pertanian dan limbah rumah tangga. Limbah anorganik pada umumnya berasal dari pertambangan logam dasar (Irfan, et al. 2021; Thamrin, et al., 2018). Sedangkan industri pertanian dan rumah tangga sebagai penyumbang limbah organik. Limbah inilah yang menjadi penyebab biota-biota di aliran sungai tidak dapat hidup, karena kekurangan oksigen. Perlindungan dan pengelolaan sungai yang merupakan ekosistem perairan tawar diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 (Pemerintah Indonesia, 2021). Berbagai aktivitas di sepanjang Sungai Je'neberang seperti penambangan material konstruksi (Anas, et al., 2015), pemukiman dan persawahan dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Zang, et al., 2016; Jiao, et al., 2018)

Penggolongan status trofik meliputi perairan yang tidak terdeteksi unsur haranya, disebut distrofik. Kemudian yang paling rendah tingkat kesuburannya, dengan kata lain perairan yang miskin akan unsur-unsur hara (zat penyubur) adalah oligotrofik, lalu mesotrofik, yang mengandung unsur hara sedang, lalu tingkat eutrofik, hingga ke tingkat yang sangat kaya (super) akan zat penyubur disebut tingkat hipertrofik. Namun secara garis besar dikenal tiga kategori yaitu oligotrofik, mesotrofik dan eutrofik (Arellano *et al*, 2017, Patricia dkk, 2018; Yan, et al., 2016). Perairan dikatakan eutrofik jika memiliki kandungan nutrisi (zat penyubur) tinggi dan mendukung tumbuhan dan hewan air yang hidup di dalamnya. Perairan tipe oligotrofik pada umumnya jernih, dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga (Sulastri dkk, 2016, Dalu *et al*, 2019).

Gambaran status trofik suatu perairan dapat diperoleh salah satunya dengan menghitung konsentrasi total fosfor (zat penting bagi pertumbuhan alga), konsentrasi klorofil-a (gambaran jumlah kehadiran fitoplankton dari jenis alga di perairan) serta tingkat kecerahan air. Metode lain untuk mengklasifikasi tingkat kesuburan adalah dengan menghitung kandungan nitrat dan fosfat serta kelimpahan plankton nitrat dan fosfat dalam keadaan normal merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman air dan alga (Chen *et al*, 2018, Barbosa, 2018, Dalu *et al*, 2019).

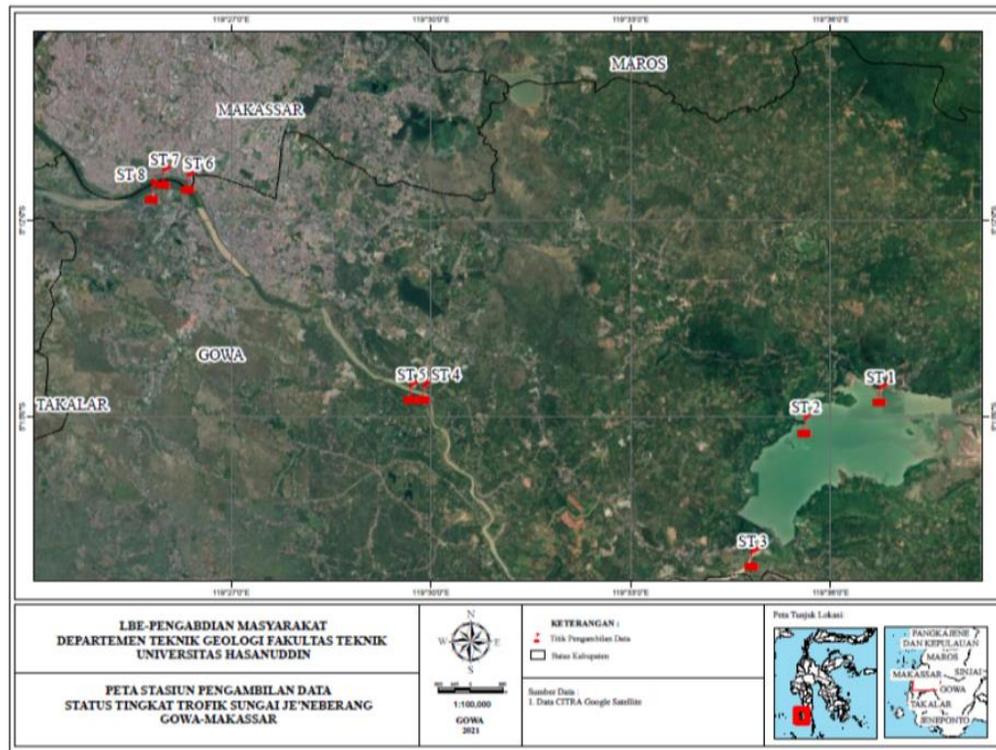
Kadar oksigen terlarut dalam air minimal 6 mg/l untuk mendukung kehidupan, jika lingkungan perairan kekurangan oksigen maka kehidupan ekosistem dalam air akan terganggu bahkan akan menuju kepunahan (Harper, 1992, Mutlu, E. 2019). Status tingkat trofik dari Sungai Je'neberang, belum diketahui secara pasti. Meskipun secara umum perairan di Indonesia telah memasuki fase eutrofik (Patricia, dkk, 2018), namun masih harus dilakukan kajian yang mendalam untuk melengkapi data tersebut.

## 3. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dibagi ke dalam dua tahapan yaitu tahap pengumpulan data, pengujian dan sosialisasi.

1. Tahapan pengumpulan data dan pengujian sebagai bahan yang nantinya digunakan pada tahapan selanjutnya.

Sampel air berasal dari delapan stasiun yaitu dari hulu di sekitar Bendungan Bili-Bili hingga di hilir di sekitar dermaga. Sampel pada bendungan Bili-Bili dilakukan pada tiga stasiun; satu sampel di penyebaran sungai, Dusun Songkolo, Kelurahan Borongloe; dan empat stasiun di sekitar dermaga tempat penyebaran warga di Kelurahan Taeng, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi-lokasi pengambilan sampel air pada Sungai Je'neberang

Sampel air di tiap stasiun untuk parameter yang dianalisis di laboratorium, menggunakan *water sampler horizontal*, langsung dimasukkan dalam wadah botol plastik putih kapasitas satu liter. Berdasarkan standar pengujian kimia air (SOP, 2016), sampel direaksikan dengan reagen tertentu untuk mengikat oksigen yang larut dalam air (Gambar 3). Hasil kualitas air yang terdiri dari suhu (T), derajat keasaman (pH) dan konduktivitas listrik (EC) diperoleh dari pengukuran langsung di setiap stasiun.



Gambar 3. Reagen-reagen kimia untuk mengikat Oksigen Terlarut (DO)

2. Tahapan sosialisasi dilaksanakan pada mitra masyarakat di sekitar Sungai Je'neberang pada Kecamatan Moncongloe. Lokasi mitra terkait dengan stasiun pengambilan sampel air yang telah direkomendasikan oleh PUSREG III KLHK, khususnya pada sub bidang Uji Kualitas

Lingkungan. Tahapan ini lebih jauh dibagi kedalam empat tahapan, yaitu metode persiapan atau pra-kegiatan, penyusunan materi sosialisasi, pelaksanaan sosialisasi dan evaluasi keberlanjutan kegiatan. Tahap persiapan berupa pembentukan tim dan pembagian tugas kepada anggota tim. Persiapan materi sosialisasi berupa paparan latar belakang permasalahan mitra; data-data tingkat trofik di Sungai Je'neberang khususnya di sekitar lokasi mitra; dan edukasi kepada mitra untuk mendesain ulang saluran pembuangan yang berlokasi di sepanjang aliran sungai agar tidak langsung masuk ke perairan. Tahapan pelaksanaan sosialisasi diawali dengan diskusi bersama ketua mitra untuk menentukan waktu pelaksanaan. Penyampaian undangan kepada masyarakat yang telah ditentukan oleh ketua mitra. Keberhasilan program dapat dilihat dari antusiasme peserta sosialisasi berdiskusi dan menyampaikan beberapa pertanyaan. Rencana keberlanjutan program setelah kegiatan sosialisasi adalah melanjutkan edukasi terkait sumber-sumber pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga, yang selama ini dibuang ke sungai.

#### 4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan sosialisasi terkait status tingkat trofik pada Sungai Je'neberang dilakukan di lokasi penyeberangan antara Kecamatan Mallengkeri (Makassar) menuju wilayah Taeng di Kabupaten Gowa (Gambar 4). Sosialisasi kepada mitra sebanyak 20 orang, dilaksanakan selama satu hari pada tanggal 31 Agustus 2021. Sosialisasi berupa upaya penanggulangan agar laju tingkat trofik dapat diperlambat secara alamiah, yang telah terjadi dapat ditekan/diperlambat, antara lain mengedukasi masyarakat di wilayah penyeberangan agar tidak menjadikan Sungai Je'neberang sebagai tempat pembuangan sampah disepanjang sungai. Mengedukasi warga agar mendesain ulang saluran pembuangan yang berlokasi di sepanjang aliran sungai agar tidak langsung masuk ke perairan.



Gambar 4. Kegiatan sosialisasi pengabdian pada masyarakat

Kegiatan sosialisasi diawali dengan pembukaan oleh ketua tim yang menyampaikan maksud dan tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat di sekitar Sungai Jeneberang. Pada tahapan pembukaan, diajukan pertanyaan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman tentang dampak

yang timbulkan akibat pembuangan sampah di sungai terhadap tingkat trofik. Hampir seluruh peserta sosialisasi belum pernah mendengar dan mengetahui tingkat kesuburan dari sungai. Tahapan selanjutnya adalah pemaparan materi sosialisasi berupa berupa hasil analisis permasalahan mitra dan hasil dari uji laboratorium pada sampel air Sungai Je'neberang.

#### 4.1 Materi Sosialisasi

Keberadaan kandungan klorofil-a dalam air ditunjukkan dengan kelimpahan tumbuhan air, seperti eceng gondok dan fitoplankton. Tanaman eceng gondok di beberapa bagian tepi Sungai Je'neberang disebabkan oleh kandungan zat nutrient yang tinggi seperti senyawa nitrat, nitrit, amoniak dan posfat (Gambar 5). Demikian pula dengan perkembangan suatu jenis fitoplankton sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara makro dan mikro serta dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Kováčová, 2019). Hasil pengujian kandungan Fosfat  $>0,03$  mg/l, menunjukkan wilayah Sungai Je'neberang telah memasuki fase tingkat eutrofikasi.

Status tingkat kesuburan Sungai Je'neberang masih dalam fase oligotrofik berdasarkan kandungan senyawa Nitrat, Nitrit dan Amoniak  $< 1$  mg/l. Dampak yang timbul akibat dari proses eutrofikasi pada Sungai Je'neberang adalah permukaan air akan tertutupi oleh gulma air (tanaman pengganggu) dan alga, air sungai akan membusuk, oksigen terlarut akan hilang, sehingga biota air akan musnah. Secara perlahan perairan Sungai Je'neberang akan memasuki tahap yang lebih parah (hipertrofik). Analisis data tambahan, yang juga menjadi materi sosialisasi, yaitu bahwa jumlah cahaya yang masuk ke dalam air akan semakin berkurang dan tingkat kelarutan oksigen pun akan berkurang dan akan bermunculannya habitat baru yang dapat menjadi faktor penyebab timbulnya penyakit.



Gambar 5. Tanaman eceng gondok pada stasiun 7 sebagai salah satu penyebab melimpahnya klorofil-a

Materi akhir dari sosialisasi adalah terkait batuan yang merupakan sumber utama silika dalam air sungai, yang dapat menyuplai kandungan silika dalam air di sepanjang aliran sungai yang dilaluinya (Gambar 6). Selain itu, sampah rumah tangga yang dibuang ke sungai dapat juga meningkatkan kekeruhan yang berasal dari kandungan bahan organik dan anorganik. Kekeruhan

pada air sungai menyebabkan berkurangnya cahaya yang masuk, sehingga oksigen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup di sungai akan berkurang.



Gambar 6. Material batuan sebagai sumber senyawa silika dalam air sungai.

#### 4.2 Sosialisasi

Pelaksanaan kegiatan dilakukan tanya jawab terkait dampak yang ditimbulkan oleh tanaman eceng gondok. Sebanyak lima orang peserta atau 25% menjawab perairan menjadi dangkal dan mengganggu penyeberangan sungai. Selain itu, peserta memahami bahwa keberadaan organisme ini berdampak pada terganggunya ekosistem dan kualitas air pada sungai.

Kegiatan sosialisasi diakhiri dengan edukasi kepada mitra mengenai kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah di sungai, yang dampaknya telah dilihat dan dirasakan oleh mitra. Selama sosialisasi, peserta antusias berdiskusi dan sekitar 50% menanyakan hal-hal yang mereka rasakan terkait dengan kekeruhan dan keberadaan tumbuhan di sungai. Evaluasi terhadap keberhasilan sosialisasi dilakukan dengan menanyakan langsung kepada peserta. Sebanyak 60% dari peserta menyatakan akan mengubah perilaku membuang sampah di sungai Je'neberang. Program edukasi kepada masyarakat akan dilakukan secara periodik dan keberhasilan akan dievaluasi pada kegiatan pengabdian periode selanjutnya.

#### 5. Kesimpulan

Melalui kegiatan sosialisasi kepada mitra, terjadi peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai dampak yang ditimbulkan akibat pembuangan sampah di sungai Je'neberang terhadap tingkat trofik. Data-data teknis yang disosialisasikan kepada masyarakat meliputi bahwa Sungai Je'neberang memiliki kandungan senyawa nitrat, nitrit dan amoniak  $< 1$  mg/l, dimana kondisi ini menunjukkan status Sungai Je'neberang berada pada tingkat oligotrofik. Selain itu, kandungan fosfat sebagai sumber utama pencemaran di perairan, secara rerata dari kedelapan stasiun titik pantau yaitu  $> 0.0.3$  mg/l menunjukkan TSI cl  $> 50$ , maka Sungai Je'neberang telah memasuki fase tingkat Eutrofik.

Berdasarkan luaran analisis data yang diperoleh, sehingga kegiatan pengabdian ini difokuskan pada edukasi kepada mitra, yang merupakan bagian dari sosialisasi. Peserta memahami bahwa keberadaan organisme ini berdampak pada terganggunya ekosistem dan kualitas air pada sungai.

Mayoritas peserta menekankan pentingnya perubahan perilaku membuang sampah di Sungai Je'neberang, sehingga kesetimbangan ekosistem dan kualitas air dapat terjaga dengan baik.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada mitra masyarakat yang bermukim di bantaran Sungai Je'ne Berang Gowa-Makassar, Pusat Regional III KLHK, Laboratorium Oseanografi Kimia Departemen Kelautan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Pengabdian Masyarakat 2021 Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin.

### Daftar Pustaka

- Allaby, M., (2003). *Basics of Environmental Science 3rd Edition*. Published in the Taylor & Francis e-Library.
- Anas, A. V., Suriamihardja, D. A., Pallu, M. S, Irfan, U. R., (2015). Sustainable Management Strategy of Construction Materials Mining in Jeneberang River, South Sulawesi, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 10, No. 16, 6845-6851
- Arellano, Aguilar, O., Betancourt, Lozano, M., Aguilar-Zárate, G Ponce de León-Hill, C., (2017). Agrochemical loading in drains and rivers and its connection with pollution in coastal lagoons of the Mexican Pacific. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(6), 270.
- Barbosa da Costa, N., (2018). Scientists investigate eutrophication mystery and find oligotrophication Instead. *Limnology and Oceanography Bulletin*, 27(4), pp.121–122. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/lob.10266>.
- Chen, J., Li, F., Wang, Y., & Kong, Y., (2018). Estimating the nutrient thresholds of a typical tributary in the Liao River basin, Northeast China. *Scientific Reports*, 8, 3810.
- Dalu, T., Wasserman, R. J., Magoro, M. L., Froneman, P.W., and Weyl, O. L. F. (2019). River nutrient water and sediment measurements inform on nutrient retention, with implications for eutrophication. *Science of Total Environment*, 684, 296–302.
- Harper, D., 1992., The Biochemical manifestations of eutrophication. *Eutrophication of Freshwaters*, pp.61–84. Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-3082-0\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-3082-0_3).
- Irfan, U. R., Maulana, A., Nur, I., Thamrin, M., Manaf, M. (2021). Evaluation of heavy metal (Cu, Pb, Zn) distribution in base metal mining area at Sangkaropi: implication for land use planning, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 921 012047.
- Japan International Cooperation Agency (JICA), 2005, *The Study on Capacity Development for Jeneberang River Basin Management in The Republic of Indonesia*.
- Jiao, J., Li, P. & Feng, D., (2018). Dynamics of water eutrophication model with control. *Advances in Difference Equations*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s13662-018-1755-z>.
- Kováčová, V., (2019). Level of surface water eutrophication in Danube River basin. *Acta Hydrologica Slovaca*, 20(1). Available at: DOI: <http://dx.doi.org/10.31577/ahs-2019-0020.01.0012>.
- Mutlu, E. (2019). Evaluation of spatio-temporal variations in water quality of Zerveli stream (northern Turkey) based on water quality index and multivariate statistical analyses. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 335.
- Patricia, C., Astono, W., Hendrawan, D.I., (2018). Kandungan nitrat dan fosfat Sungai Ciliwung, *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, ke 4. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia, (2021). Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup *Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya*, Sekretariat Negara, Jakarta

- SOP (2016), Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Sulastrri, Cyntia, H., Handoko, U., (2016). Environmental Condition and Trophic Status of Lake Rawa Pening in Central Java. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia/Oldi*, LIPI. 1(3): 23–38.
- Thamrin, M., Ramli, M., Widodo, S., Kadir, J. (2018). Penentuan Kualitas Air Sungai Jeneberang dengan Metode Indeks Pencemar Di Kabupaten Gowa Propinsi Sulawesi Selatan, Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains Dan Teknologi Ke-4, Vol. 4, 259-266.
- Yan, Z., Han W., Peñuelas, J., Sardans, J., Elser, J. J., and Du, E., (2016). Phosphorus accumulates faster than nitrogen globally in freshwater ecosystems under anthropogenic impacts. *Ecology Letters*, 19(10), 1237–1246.
- Zang, L.J., Wang, L. J., Zheng, B.h., Liu, D.F., and Yang, Z.J., (2016). Eutrophication status of the Daning River within the Three Gorges Reservoir and its controlling factors before and after experimental impoundment. *Environmental Earth Sciences* 75:1182. DOI 10.1007/s12665-016-5931-8.



## Sosialisasi Pencemaran Danau Mawang dan Dampaknya Bagi Masyarakat

Meinarni Thamrin\*, Sri Widodo, Muhammad Ramli, H. Djamaluddin, A. Arumangsawang, Rizki Amaliah, Lukmamul Hakim, Aenulali Ali Syam  
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
srwd007@yahoo.com\*

---

### Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Danau Mawang, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan dilatarbelakangi oleh terjadinya pendangkalan danau pada beberapa tahun terakhir ini. Selain pendangkalan pada danau, telah terjadi juga penyempitan area danau akibat bagian tepi danau telah mengalami proses pembentukan daratan yang ditumbuhi oleh tumbuh-tumbuhan yang cukup lebat. Pengabdian ini merupakan bentuk kepedulian civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin untuk menjaga agar Danau Mawang tetap lestari. Apa yang terjadi di Danau Mawang pada saat ini disebut dengan proses eutrofikasi. Terjadinya proses eutrofikasi merupakan dampak pencemaran akibat penggunaan pupuk posfat yang berlebihan oleh masyarakat. Target pengabdian ini adalah memberikan data dan informasi kepada masyarakat dan Pemerintah Kabupaten Gowa bahwa telah terjadi proses eutrofikasi pada Danau Mawang. Kondisi ini bila dibiarkan maka keberadaan danau akan berubah menjadi daratan. Metode pengabdian yang diterapkan adalah dengan cara melakukan sampling sampel air danau pada delapan titik sampling. Luaran kegiatan pengabdian adalah memperoleh data parameter kualitas air. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan langsung di lapangan dengan mengukur pH, suhu, dan konduktivitas listrik. Selanjutnya analisis kimia senyawa fosfat, nitrat, nitrit, oksigen terlarut dan beberapa parameter lainnya dilakukan di laboratorium. Hasil analisis menunjukkan kandungan fosfat rerata 0,3 mg/l di perairan, artinya Danau Mawang telah memasuki fase eutrofik pada batas terendah. Hasil pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dan menjadi masukan bagi Pemerintah Kabupaten Gowa melalui proses sosialisasi. Dampak yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian ini adalah data dan pengetahuan bagi masyarakat dan pemerintah daerah untuk dapat mencegah dan meminimalis terjadinya proses eutrofikasi. Dampak lainnya dari kegiatan pengabdian ini diharapkan menghasilkan kebijakan dan pengawasan terhadap Danau Mawang yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Gowa secara berkala.

Kata Kunci: Eutrofikasi; Ekosistem; Danau Mawang; Senyawa Fosfat; Senyawa Nitrat.

---

### Abstract

*Community service activities carried out at Mawang Lake, Gowa Regency, South Sulawesi Province were motivated by the silting of lake in the last few years. In addition to silting of the lake, there has also been a narrowing of the lake area due to the lakeside having undergone a process of land formation which is overgrown by quite dense vegetation. This service is a form of concern for the academic community of the Engineering Faculty, Hasanuddin University to keep Mawang Lake sustainable. What is happening in Mawang Lake at this time is called the eutrophication process. The occurrence of the eutrophication process is the impact of pollution due to the excessive use of phosphate fertilizers by the community. The target of this service is to provide data and information to the community and Gowa Regency Government that there has been an eutrophication process in Mawang Lake. The output of service activities is to obtain water quality parameter data. Water quality parameters are measured directly in the field by measuring pH, temperature, and electrical conductivity. Furthermore, chemical analysis of phosphate, nitrate, nitrite, dissolved oxygen and several other parameters was carried out in the laboratory. The analysis results show an average phosphate content of 0.3 mg/l in the waters, meaning that Mawang Lake has entered the eutrophic phase at the lowest limit. The results of this service are expected to increase public awareness and become input for the Gowa Regency Government. The impact resulting from this activity is data and knowledge for the community and local government to be able to prevent and minimize the occurrence of the eutrophication. Another impact of this service activity is expected to produce policies and supervision of Mawang Lake which is carried out by the Gowa Regency Government.*

*Keywords: Eutrophication; Ecosystem; Mawang Lake; Phosphate Compound; Nitrate Compound.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Lokasi Pengabdian dan Fungsi Danau

Danau Mawang terletak di dua Kecamatan, yaitu Bontomarannu dan Somba Opu, Kabupaten Gowa dengan luas awal 68 hektar (Hasan 2017), merupakan anugerah bagi masyarakat lokal (warga Gowa) maupun masyarakat Kota Makassar, sebagai sarana wisata lokal. Kawasan Danau Mawang merupakan aset besar Kabupaten Gowa yang sangat perlu dijaga dan dipelihara kelestariannya, karena potensi alam yang tidak terpelihara akan menimbulkan kerusakan fisik danau. Imbasnya akan berdampak terhadap fungsi/jasa ekosistem danau yang tidak dapat dinikmati lagi oleh masyarakat.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Gowa tahun 2011-2030 Danau Mawang diperuntukkan sebagai kawasan peruntukan perikanan darat dan rekreasi. Kawasan tersebut juga termasuk kawasan strategis yang berfungsi sebagai kawasan lindung yang memberi perlindungan daerah di bawahnya untuk kawasan resapan air (Hasan, 2017).

Danau Mawang mempunyai lokasi yang strategis yang diapit oleh tiga kampus yaitu Kampus II Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Gowa (STTP) dan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Danau Mawang juga menjadi lokasi pengabdian terpadu terhadap biota air yang ada di danau tersebut oleh masyarakat kampus yang ada di sekitarnya. Prasarana pendukung lainnya adalah (jalan) yang cukup baik, mempunyai ketersediaan lahan memadai untuk dikembangkan sebagai wisata alam dan buatan. Gambar 1 memperlihatkan Profil Danau Mawang dengan segala jasa ekosistemnya.



Gambar 1. Profil Danau Mawang di Kabupaen Gowa yang Memperlihatkan Jasa Ekosistemnya

Salah satu fungsi ekosistem danau adalah sumber perikanan darat bagi masyarakat lokal, di danau ini dibibitkan ikan-ikan air tawar, seperti ikan mas, nila dan gabus sejak fungsi ekosistem danau belum terganggu (Hasan, 2017).

## 1.2 Luas Danau Mawang

Danau Mawang merupakan satu dari 15 danau di Indonesia yang menjadi prioritas untuk diselamatkan dari kerusakan karena mengalami masalah eutrofikasi lebih awal akibat dampak pencemaran (Sulastris et. al. 2016). Sebagai dampak akhir dari proses eutrofikasi yang terjadi, maka luas danau Mawang yang awalnya sekitar 68 hektar itu kini berkurang menjadi sekitar 50 hektar (Hasan, 2017).

Hubungan sebab akibat antara terjadinya proses eutrofikasi dengan pengurangan luas Danau Mawang memang tidak berkorelasi secara langsung, namun jika area perairan kaya akan unsur hara (*eutropic*), maka tanaman-tanaman gulma air akan tumbuh dengan subur di area perairan, dan memenuhi permukaan air (danau). Pada saat musim kemarau panjang, maka proses evapotranspirasi melalui tumbuhan air akan mengalami peningkatan yang signifikan. Akibatnya sedimen danau akan meningkat dan naik kepermukaan danau. Selanjutnya danau menjadi dangkal, bahkan di bagian tertentu nampak menjadi dataran yang berlumpur (Anon, 2019). Akibat pembentukan dataran (daratan) maka fungsi danau beralih menjadi fungsi lahan, dari kawasan danau menjadi lahan tambak ikan, pertanian, perkebunan bahkan pemukiman. Fenomena ini telah terjadi di kawasan Danau Mawang pada saat ini. Oleh karena itu kegiatan pengabdian kepada masyarakat di area Danau Mawang ini harus dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya peralihan fungsi lahan danau oleh masyarakat di sekitar Danau Mawang.

## 2. Latar Belakang

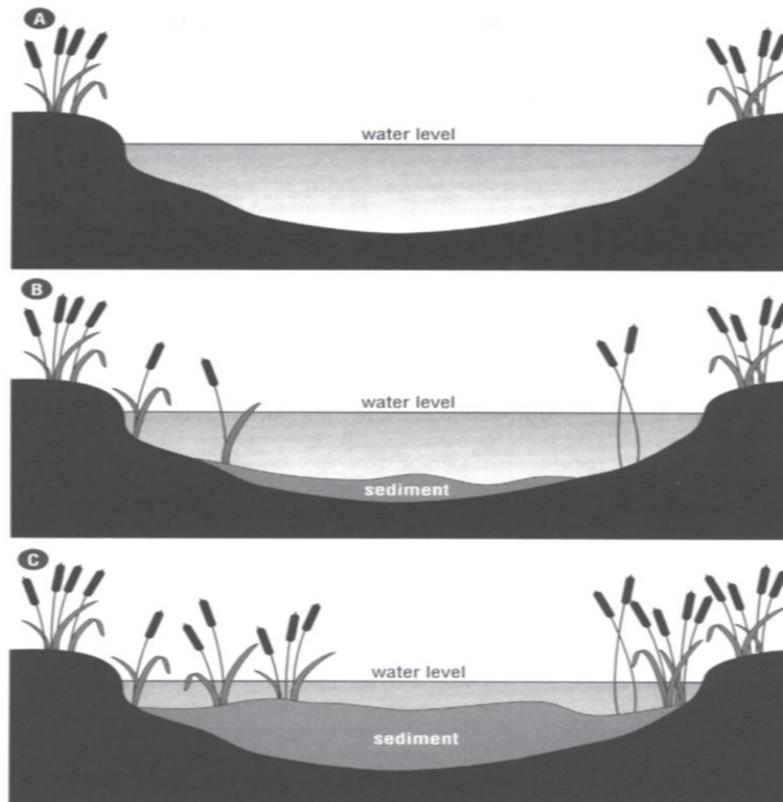
Proses eutrofikasi adalah pencemaran air yang disebabkan oleh suplai nutrisi/ senyawa penyubur yang berlebihan ke dalam ekosistem air seperti senyawa-senyawa fosfat ( $PO_4$ ) dan nitrat ( $NO_3$ ). Kondisi ini menyebabkan tanaman air (*fitoplankton*) seperti alga menjadi tumbuh dan menyebar tidak terkendali, bahkan jika dibiarkan akan menutupi permukaan suatu perairan (*alga blooming*) (Wang and Qi, 2018). Kondisi tersebut selanjutnya mengakibatkan terhambatnya sinar matahari masuk ke dalam danau, sehingga proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara sempurna (Allaby, 2003).

Studi terkait eutrofikasi di berbagai wilayah perairan seperti sungai, danau, dan lagun telah banyak dilakukan oleh para peneliti terdahulu (Arellano, dkk., 2017; Chen, dkk., 2018; Dalu, dkk. 2019; Harper, 2002; Jiao, dkk., 2018; JICA, 2005; Multu, 2019; Yan, dkk., 2016; Zang, dkk., 2016). Hasil penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa salah satu parameter kimia yang berpengaruh pada kualitas air adalah parameter nitrat dan fosfat. Nitrat ( $NO_3^-$ ) merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat dapat menurun karena aktivitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan oleh bakteri akan berubah menjadi nitrat. Proses oksidasi tersebut akan menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang. Nitrat sangat mudah terlarut dalam air dan bersifat stabil. Nitrat merupakan nutrisi yang penting bagi tanaman, tetapi jika berada pada kadar yang berlebihan dapat menyebabkan masalah kualitas air yang signifikan. Nitrat yang berlebih akan mempercepat eutrofikasi dan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman air sehingga mempengaruhi kadar oksigen terlarut, suhu, dan parameter lainnya (Patricia, dkk, 2018).

Fosfat pada perairan berbentuk ortofosfat (PO). Kandungan ortofosfat dalam perairan menandakan kesuburan perairan tersebut. Kandungan fosfat dalam perairan pada umumnya berasal dari limpasan pupuk pada pertanian, kotoran manusia maupun hewan, kadar sabun, pengolahan

sayuran, serta industri pulp dan kertas. Penggunaan detergen dalam rumah tangga juga menjadi penyumbang kadar fosfat yang signifikan dalam perairan. Biota air membutuhkan kadar fosfat untuk kehidupannya, namun jika dalam konsentrasi yang berlebihan akan menimbulkan dampak yang berbahaya (Sulastri et. al. 2016). Jumlah fosfat yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan alga yang sangat besar dan berakibat kurangnya sinar matahari yang masuk ke perairan. Ketika alga mati, bakteri akan memecahnya menggunakan oksigen terlarut di dalam air (Patricia dkk, 2018). Perairan dikatakan tercemar secara organik jika konsentrasi total phosphorus/ fosfat (TP) dalam air di atas 0,2 mg/l, peruntukkan kelas air I dan II (PP 82/2001, Barbosa, 2018).

Proses terjadinya eutrofikasi pada lingkungan perairan dimulai dengan tahap pertama proses Oligotrofik, dimana tumbuhan tumbuh dalam keadaan normal yang berada pada pinggiran (riparian) danau /sungai. Keberadaan sedimen danau sangat tipis di bawah permukaan bahkan tidak terdapat pengendapan sedimen yg berarti. Kondisi oligotrofik yang miskin akan unsur-unsur hara, maka tidak ada tumbuhan yang dapat tumbuh subur di atas permukaan danau/perairan (Gambar 2.a). Tahapan berikutnya disebut proses Mesotrofik, dimana telah terjadi pengendapan sedimen yang tipis mengandung senyawa penyubur dalam jumlah sedang, sehingga akar tumbuhan air dapat menancap dan mulai tumbuh dalam endapan sedimen (Gambar 2.b). Tahapan selanjutnya terjadilah proses Eutrofik yang ditunjukkan pada Gambar 2.c. Pada tahapan ini terjadi pengendapan sedimen di dasar danau dengan ketebalan yang menutupi lantai dasar danau, sehingga akar tanaman air dapat kokoh tertanam di dalamnya sebagai akibat dari banyaknya nutrisi yang masuk dan mengendap di dasar danau, sehingga permukaan air terpenyerap oleh tumbuhan air (Allaby, 2003).



Gambar 2. Tahap - Tahap Terjadinya Proses Utrofikasi di Lingkungan Perairan

Kondisi eutrofik sangat memungkinkan alga, tumbuhan air berukuran mikro, untuk tumbuh berkembang biak dengan pesat (*blooming*) akibat ketersediaan senyawa fosfat dan nitrat yang berlebihan serta kondisi lain yang memadai. Hal ini bisa dikenali dengan warna air yang menjadi kehijauan, berbau tak sedap, dan kekeruhannya yang menjadi semakin meningkat. Banyaknya eceng gondok yang bertebaran di rawa-rawa dan danau-danau juga disebabkan fosfat yang sangat berlebihan ini. Akibatnya, kualitas air di banyak ekosistem perairan menjadi sangat menurun (Barbosa, 2018). Rendahnya konsentrasi oksigen terlarut, bahkan sampai batas nol, menyebabkan makhluk hidup air seperti ikan dan spesies lainnya tidak bisa tumbuh dengan baik sehingga akhirnya mati. Hilangnya ikan dan hewan lainnya dalam mata rantai ekosistem air menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem air. Permasalahan lainnya, *cyanobacteria* (*blue-green algae*) diketahui mengandung toksin sehingga membawa risiko kesehatan bagi manusia dan hewan. Alga *bloom* juga menyebabkan hilangnya nilai konservasi, estetika, rekreasi, dan pariwisata sehingga dibutuhkan biaya sosial dan ekonomi yang tidak sedikit untuk mengatasinya (Kováčová, 2019).

### 3. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di lapangan dan laboratorium. Pengambilan sampel air di Danau Mawang, dilakukan pada tanggal 6 Agustus 2020. Sebelumnya telah dilakukan titik-titik pantau sumber pencemaran masuknya zat-zat organik ke perairan. Pengambilan sampel air sekaligus pengukuran langsung di lapangan dilakukan pada delapan (8) titik (stasiun) pemantauan dan pengukuran kualitas air Danau Mawang (Gambar 3). Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini merujuk pada standar APHA, 1995; EPA, 2007; PP No 22/2021; SOP Laboratorium Oseanografi Kimia Unhas, 2016.



Gambar 3. Titik Lokasi Pengamatan, Pengukuran dan Pengambilan Sampel Air Pada Danau Mawang

Lokasi pengambilan sampel-sampel air diplot dengan alat ukur GPS, dengan titik-titik lokasi (Tabel 1).

Tabel 1. Titik-Titik Koordinat Pengambilan Sampel Air Danau Mawang

Stasiun	E	S
1	119°29'54.22535"	5°13'2.42443"
2	119°29'35.9766"	5°12'50.65344"
3	119°30'5.0864"	5°13'16.41234"
4	119°30'12.47465"	5°13'26.81335"
5	119°29'30.98083"	5°13'1.09049"
6	119°29'31.63279"	5°13'4.87819"
7	119°29'44.92745"	5°13'17.03662"
8	119°29'56.31328"	5°13'25.40917"

Lokasi pengambilan sampel air dibagi dalam delapan (8) stasiun, empat stasiun berlokasi di Kecamatan Bontomarannu yaitu stasiun 1, 2, 5 dan 6. Stasiun lainnya berlokasi di Kecamatan Somba Opu, yaitu stasiun 3, 4, 7 dan 8. Dasar pembagian titik lokasi dilakukan berdasarkan penyebaran tanaman air (gulma air, seperti eceng gondok, rumput-rumput air) dan alga serta sedimentasi yang terjadi di setiap titik pantau.

Analisis dan pengukuran kualitas air yang dilakukan secara langsung/ *in situ* di lokasi pengabdian, yaitu: temperatur, derajat keasaman/potensial hidrogen (pH) dan konduktivitas listrik/ *Electric Conductivity* (EC).



Gambar 4. Sampel Air Danau Mawang yang akan dianalisis di Laboratorium

Analisis lainnya seperti kandungan senyawa fosfat, nitrat, nitrit, amoniak, bahan organik terlarut (BOT), kebutuhan kimia oksigen (COD), dan kandungan oksigen terlarut (DO), tingkat kekeruhan air serta total padatan terlarut (TSS) dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

### 3.1. Target Capaian

Target capaian kegiatan pengabdian ini adalah data dan informasi tentang kondisi eutrofikasi dan pencemaran air pada Danau Mawang. Target berikutnya, dengan memperoleh data (pengetahuan) dan informasi dari kegiatan pengabdian ini, maka akan terbangun kesadaran bagi semua pemangku kepentingan (*stakeholder*) untuk mencegah dan meminimalis terjadinya proses eutrofikasi di wilayah pengabdian. Beberapa aspek yang diidentifikasi adalah kondisi pendangkalan, pertumbuhan vegetasi, pembentukan daratan, penyempitan luas area, serta parameter kualitas air danau. Sasaran utama yang ingin dicapai dalam kegiatan pengabdian ini adalah peningkatan kesadaran kepada masyarakat, mitra pengabdian PDAM Kota Makassar, dan Pemerintah Kabupaten Gowa (Badan Lingkungan Hidup Daerah/BLHD) terkait dengan kondisi Danau Mawang pada saat ini. Dengan adanya kegiatan ini maka upaya pencegahan dan minimalisasi proses eutrofikasi di Danau Mawang dapat dilakukan.

### 3.2 Implementasi Kegiatan

Program Pengabdian yang dilaksanakan ini disebut dengan nama Program Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis *Labo Base Education* (LBE) FT UH, bermitra dengan Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM Ratulangi) kota Makassar serta Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Gowa. Bentuk kemitraan dilakukan dengan bekerja sama penggunaan alat deteksi kualitas air yang digunakan di lokasi pengabdian selama kegiatan berlangsung. Hasil dari kegiatan pengabdian ini diberikan dalam bentuk laporan hasil pengabdian sebagai bentuk sosialisasi non fisik. Dokumen pengabdian ini diberikan kepada Pemerintah Kabupaten Gowa melalui Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD), yaitu dokumen tentang proses eutrofikasi yang terjadi di Danau Mawang sebagai akibat dari aktivitas *antropogenik* (dampak kegiatan masyarakat). Pemicu dan indikator lainnya yang mempercepat terjadinya laju eutrofikasi harus segera dicegah agar ekosistem Danau Mawang tetap terjaga kelestariannya.

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Danau Mawang Kecamatan Bontomarannu dan Kecamatan Somba Opu dilakukan dengan pendekatan pengukuran luaran kegiatan berupa kegiatan di lapangan dan laboratorium. Kegiatan lapangan yang dilaksanakan adalah melakukan analisis dan pengukuran kualitas air yang dilakukan secara langsung/*in-situ* di lokasi pengabdian, yaitu: mengukur temperatur, derajat keasaman/ potensial hidrogen (pH) dan konduktivitas listrik/*Electric Conductivity* (EC). Kegiatan berikutnya melakukan analisis kandungan senyawa fosfat, nitrat, nitrit, amoniak, bahan organik terlarut (BOT), kebutuhan kimia oksigen (COD), dan kandungan oksigen terlarut (DO), tingkat kekeruhan air serta total padatan terlarut (TSS) di laboratorium. Hasil kegiatan pengabdian, baik yang dilaksanakan di lapangan maupun di laboratorium selanjutnya disusun dalam bentuk laporan. Laporan tersebut akan diberikan kepada mitra dan Pemerintah Daerah Kabupaten Gowa serta dipublikasikan pada Jurnal Tepat sesuai dengan skim pengabdian yang telah ditentukan.

## 4. Hasil dan Diskusi

Hasil analisis dan pengukuran kualitas air Danau Mawang (Tabel 2) menunjukkan dari kedelapan stasiun pantau, tingkat kekeruhan, tertinggi ditemukan pada stasiun empat dan satu, hal ini disebabkan oleh naiknya sedimen danau ke permukaan, sehingga air permukaan bercampur dengan material sedimen. Jika merujuk pada PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, parameter kualitas air Danau Mawang seperti tingkat kekeruhan, secara merata di kedelapan titik pantau masih dalam batas normal. Demikian pula dengan temperatur, dejabat keasaman air, serta konduktivitas listrik dan total padatan terlarut serta kandungan bahan organik terlarut (BOT), secara rata-rata masih dalam kisaran normal untuk lingkungan perairan darat.

Nilai kandungan senyawa nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dari seluruh titik pantau menunjukkan kondisi normal, yaitu dengan nilai maksimum 0,01 mg/L. Demikian juga dengan senyawa Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), masih normal yaitu rata-rata dari kedelapan stasiun nilai terbesar pada stasiun 5 yaitu 0,84 mg/l, masih di bawah ambang batas 10 mg/l untuk kualitas air kelas I dan 20 mg/l untuk kualitas air kelas III. Kandungan amoniak yang tinggi telah melampau ambang batas normal pada air Danau Mawang tertinggi di stasiun 7 yaitu 0,79 mg/l, di lokasi ini ditemukan lubang buangan air limbah warga yang bermuara di danau (Gambar 5). Syarat untuk perikanan kandungan amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yaitu 0,02 mg/l menurut (PP 82/2001).



Gambar 5. Saluran Pembuangan Warga yang Dialirkan ke Danau Mawang

Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand) yaitu kebutuhan akan jumlah oksigen untuk mengurai zat organik yang terjatuh ke dalam air melalui proses kimiawi. Hasil pengukuran di semua titik sampling telah melewati ambang batas normal pada kualitas air kelas I hingga IV, dalam PP 82/2001. Batas normal 10 – 100 mg/l.

Oksigen terlarut (DO) pada lingkungan perairan juga di bawah batas normal pada lokasi stasiun satu hingga stasiun lima, bernilai (4-5) ppm. Hal ini dapat mengganggu kehidupan organisme air. Kandungan oksigen terlarut yang normal di perairan seharusnya 6 ppm, Jika terlalu tinggi juga tidak baik bagi kehidupan organisme, karena dapat memicu oksidasi jika bersenyawa dengan hidrogen. Pada stasiun enam hingga stasiun delapan, masih dalam kondisi normal.

Senyawa utama penyebab eutrofikasi pada Danau Mawang adalah fosfat, kandungan rata-rata senyawa ini dalam air dari delapan (8) stasiun adalah 0,3 mg/l. Nilai kandungan fosfat ini sudah menunjukkan bahwa perairan telah tercemar zat penyubur yang menyebabkan tanaman air (gulma) dan alga tumbuh subur di Danau Mawang (Gambar 6 dan Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Analisis dan Pengukuran Kualitas Air Danau Mawang

Stasiun	TSS (NTU)	NO3 (mg/L)	NO2 (mg/L)	PO4 (mg/L)	NH3 (mg/L)	BOT (mg/L)	TSS (mg/L)	COD (mg/L)	DO (ppm)	pH	T	EC
1	51	0,346	0,009	0,043	0,234	80,896	71,429	175	4	5	32	81
2	39,39	0,378	0,011	0,044	0,236	75,840	66,667	204	4	5	32	90
3	26,56	0,411	0,005	0,045	0,201	53,720	46,154	174	4	5	30	89
4	59	0,242	0,006	0,041	0,274	97,328	79,086	231	5	6	30	92
5	39,96	0,847	0,007	0,055	0,228	77,104	67,890	225	5	6	33	102
6	39,29	0,356	0,005	0,037	0,22	73,944	59,200	210	6	6	33	100
7	30,43	0,454	0,008	0,035	0,798	60,672	45,669	237	6	6	32	108
8	32,02	0,434	0,009	0,022	0,198	70,784	47,544	192	6	6	31	93

Indikator batas terendah keberadaan senyawa fosfat di lingkungan perairan baik darat maupun laut adalah 0,2 mg/l. Dari fakta keberadaan alga dan gulma air yang penyebarannya dari arah Utara-Selatan dan Barat-Timur di permukaan danau, maka kondisi Danau Mawang saat ini berada pada kondisi eutrofik pada ambang batas terendah. Kondisi ini harus dicegah agar tidak masuk pada fase berikutnya.



Gambar 6. Tanaman Air (Gulma) dan Alga Tumbuh Subur Di Permukaan Danau Mawang

Dampak yang dapat timbul akibat dari proses eutrofikasi pada Danau Mawang adalah permukaan air akan tertutupi oleh gulma air (tanaman pengganggu) dan alga, air danau akan membusuk, biota air akan musnah, terjadi pendangkalan akibat sedimentasi, secara perlahan danau akan memasuki tahap kematian. Akibat yang ditimbulkan keindahan danau berangsur pudar, dan tidak menarik untuk dikunjungi bagi wisatawan. Keseimbangan ekologi berubah, maka danau tidak lagi mampu memberi jasa ekosistemnya pada masyarakat sekitar.

Upaya penanggulangan agar fungsi danau tetap dapat berjalan optimal dan laju proses eutrofikasi yang telah terjadi dapat ditekan/diperlambat, antara lain mengedukasi masyarakat di lingkaran danau agar tidak menjadikan Danau Mawang sebagai tempat pembuangan sampah. Mendesain ulang saluran pembuangan warga yang berlokasi di Kecamatan Bontomarannu agar tidak langsung masuk ke perairan. Menertibkan budidaya perikanan dan peternakan unggas yang berlokasi di Kecamatan Somba Opu agar kotoran unggas dan pakan ikan yang tinggi kandungan fosfat tidak mencemari air danau.

## 5. Kesimpulan

Danau Mawang telah memasuki fase eutrofik pada ambang batas terendah. Kandungan fosfat sebagai sumber utama pencemaran di perairan, secara rerata dari kedelapan stasiun titik pantau yaitu 0,3 mg/l. Kandungan oksigen terlarut di beberapa titik pantau telah berkurang di bawah batas normal 6 ppm. Kandungan amoniak telah melewati ambang batas normal perikanan yaitu 0,02 mg/l. Demikian juga dengan kebutuhan akan oksigen secara kimia (COD) telah melampaui ambang batas normal untuk semua kategori kualitas kelas air, yaitu di atas 100 mg/l. Hasil kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat disosialisasikan kepada masyarakat di sekitar Danau Mawang oleh Pemerintah Kabupaten Gowa melalui Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD). Dampak yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian ini adalah pengetahuan bagi masyarakat dan pemerintah daerah untuk dapat mencegah dan meminimalisir terjadinya proses eutrofikasi di Danau Mawang. Dampak lainnya dari kegiatan pengabdian ini diharapkan menghasilkan kebijakan dan pengawasan terhadap kondisi Danau Mawang yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Gowa secara berkala. Kesimpulan akhir yang ingin disampaikan oleh tim pengabdian kepada masyarakat adalah selamatkan Danau Mawang demi masa depan dan lestari lingkungan kita (*save Mawang Lake for the future and the sustainability of our environment*).

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak Masyarakat di lingkaran Danau Mawang Gowa, mitra pengabdian, Perusahaan Daerah Air Minum (Ratulangi) Makassar dan Balai Lingkungan Hidup Kabupaten Gowa, Laboratorium Oseanografi Kimia Departemen Kelautan Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan Jajarannya, serta kepada seluruh anggota tim B, Pengabdian Masyarakat LBE Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.

## Daftar Pustaka

- Allaby, M., (2003). *Basics of Environmental Science 3rd Edition*. Published in the Taylor & Francis e-Library.
- Anon, (2019). *Climate Change Likely to Increase Eutrophication*. *CSA News*, 64(1), pp.12–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.2134/csa2019.64.0108>.
- Arellano, Aguilar, O., Betancourt, Lozano, M., Aguilar-Zárte, G Ponce de León-Hill, C. (2017). Agrochemical loading in drains and rivers and its connection with pollution in coastal lagoons of the Mexican Pacific. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(6), 270.
- APHA. (1995). *Standard methods for the examination for the water and wastewater* (19th ed.). New York: American Public Health Association, Inc.

- Barbosa da Costa, N., (2018). *Scientists Investigate Eutrophication Mystery and find Oligotrophication Instead*. *Limnology and Oceanography Bulletin*, 27(4), pp.121–122. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/lob.10266>.
- Chen, J., Li, F., Wang, Y., & Kong, Y. (2018). Estimating the nutrient thresholds of a typical tributary in the Liao River basin, Northeast China. *Scientific Reports*, 8, 3810.
- Dalu, T., Wasserman, R. J., Magoro, M. L., Froneman, P.W., and Weyl, O. L. F. (2019). River nutrient water and sediment measurements inform on nutrient retention, with implications for eutrophication. *Science of Total Environment*, 684, 296–302.
- EPA. (2007). EPA guidelines: regulatory monitoring and testing - water and wastewater sampling. South: Australia.
- Harper, D., (1992). The Biochemical manifestations of eutrophication. *Eutrophication of Freshwaters*, pp.61–84. Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-3082-0\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-3082-0_3).
- Hasan, S., (2017). *Penataan Kawasan Danau Mawang Kelurahan Mawang Kecamatan Somba Opu Dengan Konsep Ekominawisata, Skripsi*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Japan International Cooperation Agency (JICA), 2005, *The Study on Capacity Development for Jeneberang River Basin Manageent* in The Republic of Indonesia.
- Jiao, J., Li, P. and Feng, D., (2018). *Dynamics of water eutrophication model with control*. *Advances in Difference Equations*, 2018(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s13662-018-1755-z>.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup, (2008). *Permen LH No. 28/2009* tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan /atau Waduk.
- Kováčová, V., (2019). *Level of surface water eutrophication in Danube River basin*. *Acta Hydrologica Slovaca*, 20(1). Available at: DOI: <http://dx.doi.org/10.31577/ahs-2019-0020.01.0012>.
- Patricia, C., Astono, W., Hendrawan, D.I., (2018). *Kandungan Nitrat dan Fosfat Sungai Ciliwung*, Prosiding Seminar Nasuonal Cendekiawan, ke 4. Jakarta
- PP No. 82/2001 (2001). *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Sulastris, Cyntia, H., Handoko, U., (2016). *Environmental Condition and Trophic Status of Lake Rawa Pening in Central Java*. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia/Oldi*, LIPI. 1(3): 23–38.
- PP No. 22/2021. *Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya*.
- SOP (2016), *Laboratorium Oseanografi Kimia*, Departemen Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Wang, B., and Qi, Q., (2018). *Modeling the lake eutrophication stochastic ecosystem and the research of its stability*. *Mathematical Biosciences*, 300, pp.102–114. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mbs.2018.03.019>.
- Yan, Z., Han W., Peñuelas, J., Sardans, J., Elser, J. J., and Du, E., (2016). Phosphorus accumulates faster than nitrogen globally in freshwater ecosystems under anthropogenic impacts. *Ecology Letters*, 19(10), 1237–1246.
- Zang, L.J., Wang, L. J., Zheng, B.h., Liu, D.F., and Yang, Z.J., (2016). Eutrophication status of the Daning River within the Three Gorges Reservoir and its controlling factors before and after experimental impoundment. *Environmental Earth Sciences* 75:1182. DOI 10.1007/s12665-016-5931-8.