

## Pelatihan *Trouble Shooting* Sistem RO di Kecamatan Marusu Kabupaten Maros

Dewiani\*, Muhammad Anshar, Zaenab Muslimin, Rhiza S. Sadjat, Elyas Palantei, Merna Baharuddin, Andini Dani Achmad, Wardi, Syafruddin Syarif  
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNHAS  
dewiani@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Satu tahun terakhir ini di Desa Tellumpocoe telah melakukan pengefektifan kinerja peralatan dengan hybrid teknologi pengadaan air melalui sumur pompa dan teknologi automasi serta mengintegrasikan sistem filterisasi guna meningkatkan kualitas air. Untuk konsumsi tingkat rumah tangga diambil sample satu keluarga untuk menginstalasi air bersih serta pemberian pendampingan selama proses instalasi dan uji kelayakan konsumsi air hasil filterisasi. Disamping itu juga terbentuk tim teknik yang beranggotakan 26 orang yang sudah mengikuti pelatihan tersebut. Dengan berjalannya waktu peralatan tersebut sudah dapat digunakan oleh masyarakat di desa tellumpocoe dengan baik hingga terjadi musibah banjir yang besar di awal bulan Oktober tahun 2018 lalu. Sehingga akibat dari banjir tersebut peralatan RO tersebut ikut terendam sehingga tidak lagi dapat digunakan. Masalah baru muncul karena ketidaktahuan masyarakat untuk memperbaiki alat tersebut. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut maka dilakukanlah pelatihan untuk mengatasi masalah yang ada sehingga peralatan tersebut bisa digunakan kembali. Sehingga diadakanlah kegiatan pengabdian ini yang bertujuan untuk memberikan pelatihan tentang bagaimana cara pemeliharaan dan perbaikan (*Trouble Shooting*) sistem RO yang sudah ada sehingga masyarakat desa akan mampu menjaga keberlanjutan dari mekanisme air bersih tersebut.

Kata Kunci: air bersih; sistem RO; *Trouble Shooting*; pengabdian; banjir.

---

### Abstract

This past year in Tellumpocoe Village has made effective the performance of equipment with hybrid water supply technology through pump wells and automation technology and integrated filtering systems to improve water quality. For household level consumption, a family sample is taken to clean water and provide assistance during the installation process and the feasibility test for filtered water consumption. Besides that, an engineering team of 26 people had formed. With the passage of time the equipment has been able to be used by the community in tellumpocoe village well until a major flood disaster occurred in early October last year 2018. So that as a result of the flooding the RO equipment was soaked so that it could no longer be used. New problems arise because of the ignorance of the community to improve the tool. So as to overcome these problems, training is conducted to overcome the existing problems so that the equipment can be reused. So that this community service activity was held which aims to provide training on how to maintain and repair (*Trouble Shooting*) the existing RO system so that villagers will be able to maintain the sustainability of the clean water mechanism.

Keywords: clean water; RO system; *Trouble Shooting*; service; flooding.

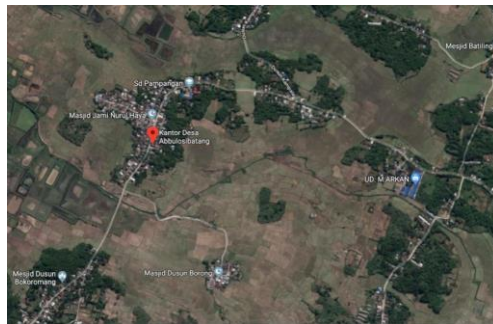
---

## 1. Pendahuluan

Air bersih yang siap minum masih sulit ditemukan. Air yang siap diminum mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisis, kimiawi, bakteriologis dan syarat tersebut merupakan satu kesatuan. Untuk mendapatkan air siap minum maka dilakukan pengolahan air dengan menggunakan membran reverse osmosis yang akan menghasilkan air minum. Maka dilakukan uji kinerja alat untuk mengetahui kualitas air minum berdasarkan parameter yang memenuhi syarat baku mutu air minum sesuai standar SNI 01-3553-2006.

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan perusahaan yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola ketersediaan air bersih untuk layak konsumsi. Dimana ketersediaan air bersih merupakan salah satu elemen penting dalam kelangsungan hidup manusia, yang hampir sebagian besar masyarakat pada kota-kota besar telah memiliki akses kepada sumber air bersih untuk layak konsumsi tersebut.

Di provinsi Sulawesi Selatan sendiri, sampai saat ini masih ada daerah-daerah yang mengalami kesulitan akses air bersih. Salah satunya adalah daerah Kecamatan Mandai Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Jumlah penduduk untuk Kecamatan Mandai berjumlah 8.357 kepala rumah tangga dengan tingkat kepadatan penduduk sekitar 778,33 per km<sup>2</sup> (BPS Maros, 2015), dimana untuk daerah ini, sumber air minum layak adalah air leding eceran/meteran, air hujan, dan pompa/sumur terlindung/mata air terlindung dengan jarak ke tempat penampungan kotoran/tinja  $\geq 10$  m (BPS Maros, 2015). Selain itu, untuk tahun 2014 terdapat kurang lebih 40.130 orang yang hidup dalam garis kemiskinan dengan persentase 11,93%. Dengan tingkat kemiskinan yang relatif tinggi, dapat ditarik hubungan langsung terhadap kemampuan masyarakat secara umum dalam mengakses air leding eceran/meteran menjadi sangat minim dan pompa/sumur menjadi alternatif utama. Dari sumber alternatif ini, pengaruh zat-zat pencemar seperti bakteri, virus, detergent, pestisida, logam berat, radioaktif, mineral anorganik, racun, dan lain sebagainya menjadi rentan mempengaruhi kualitas layak tidaknya air untuk dikonsumsi. Tidak adanya sistem filterisasi dari sumur-sumur galian tersebut menjadikan faktor penambah dalam meningkatnya dampak-dampak dari pengaruh zat-zat pencemar tersebut. Dampak lainnya adalah tingginya kadar garam yang terkandung di dalam sumur galian tersebut yang turut memperburuk kualitas air. Seperti Gambar 1 berikut memperlihatkan kawasan yang mengandung kadar salinitas yang tinggi.

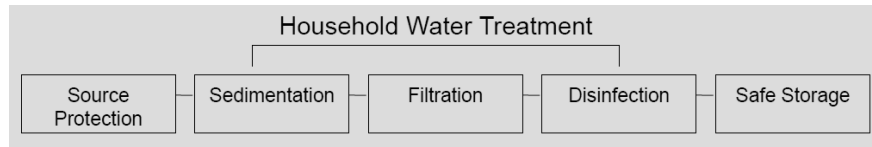


Gambar 1. Daerah dengan Tingkat Salinitas Tinggi

Menurut peneliti sebelumnya (Qecewas 2018) yang telah melakukan kunjungan langsung pada lokasi desa Tellumpocoe Maros, dimana sumur galian menghasilkan kadar air dengan tingkat salinitas pada level tercium oleh indera manusia. Sehingga dilakukan hybrid teknologi pengadaan air melalui sumur pompa dan teknologi automasi yang mengefektifkan kinerja peralatan. Sistem ini juga mengintegrasikan sistem filterisasi RO guna meningkatkan kualitas air sehingga sudah memenuhi standarisasi yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Namun bencana alam banjir yang terjadi mengakibatkan sistem tersebut terendam oleh air sehingga perlu dilakukan pemeriksaan terhadap sistem tersebut agar dapat berfungsi dengan baik kembali.

Berdasarkan masalah yang ada sehingga tim pengabdian kami menawarkan kepada masyarakat desa Tellumpocoe untuk melakukan pelatihan *Trouble Shooting* terhadap sistem RO yang ada sehingga bisa difungsikan kembali.

## 2. Operasi dan Maintenance Pengolahan Air Bersih



Gambar 2. Pengolahan air rumah tangga

Langkah-langkah pengolahan air rumah tangga :

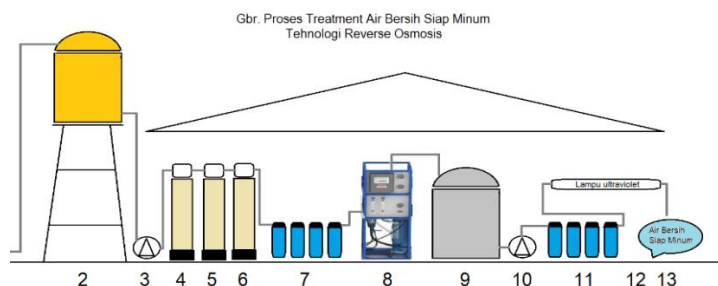
1. Sedimentasi; untuk menghilangkan partikel yang lebih besar dan seringkali > 50% pathogen
2. Filtrasi; untuk menghilangkan partikel yang lebih kecil dan seringkali > 90% pathogen
3. Desinfeksi; untuk menghilangkan, menonaktifkan atau membunuh patogen yang tersisa

Operasi dan pemeliharaan air bersih membutuhkan:

1. Tenaga kerja
2. Bahan kimia
3. Energi
4. Suku cadang pengganti baru

## 4. Metode Untuk Menangani Permasalahan

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan pelatihan *Trouble Shooting* sistem RO yang sudah ada sehingga dapat meningkatkan kualitas air untuk konsumsi keseharian dari masyarakat Desa Tellumpocoe. Mekanisme yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan melakukan pembongkaran terhadap sistem yang ada serta melakukan pembersihan sistem dan mengganti filter yang sudah rusak kemudian memasang kembali sistem RO sesuai dengan gambar 2. Tahap akhir dengan melakukan tes kembali terhadap sistem yang ada.



Gambar 3. Proses Pengolahan Air Bersih Teknologi RO

Perawatan dan pemeliharaan yang biasa dilakukan pada pengolahan sistem air bersih teknologi RO adalah :

1. Perawatan dan penggantian pompa ( 3 & 10)
2. Pembersihan tangki penyimpanan ( 2)
3. Pembersihan penggantian filter ( 4, 5, 6 )
4. Pembersihan dan penggantian membran ( 7, 11 )
5. Penggantian lampu UV
6. Pengujian kualitas air secara rutin

## 5. Target Capaian

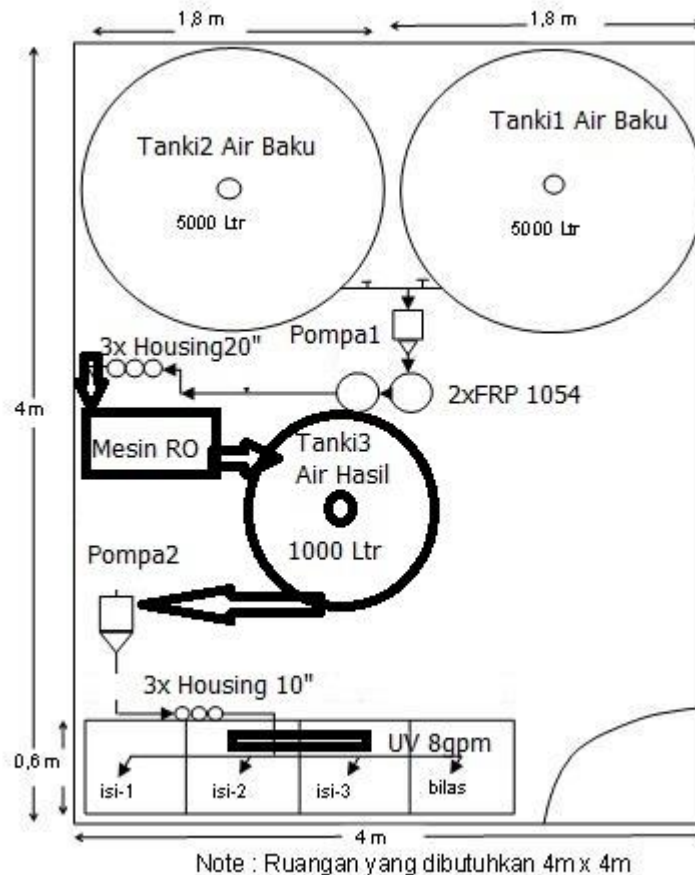
Kegiatan ini menargetkan aspek pemeliharaan pada peralatan air bersih ini, dengan menyediakan pelatihan terkait pemanfaatan dan operasional serta pemeliharaan teknis dari keseluruhan sistem. Masyarakat mitra diharapkan dapat melakukan proses pemeliharaan serta pemanfaatan sistem air bersih ini dengan baik sehingga dapat menjaga kesinambungan alat tersebut.

## 6. Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan masyarakat setempat baik dalam proses konstruksi ulang sampai pada proses operasional, pemeliharaan dan *Trouble Shooting*. Kepala Desa Tellumpocoe menyambut baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini dengan melakukan perbaikan pomdasi tempat penyimpanan alat yang terkena banjir. Kegiatan pada gambar 3 dan 4 di bawah ini memperlihatkan peran dan partisipasi dari mitra Desa Tellumpucocoe dalam kegiatan pengabdian Pelatihan *Trouble Shooting* Sistem RO. Serta kondisi ruangan yang telah dibangun untuk penyediaan air bersih yang menggunakan teknologi RO ini seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 4 dan 5 : Suasana pelatihan



Gambar 6. Kondisi ruangan penyimpanan sistem RO

## 7. Hasil dan Diskusi

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melibatkan masyarakat kampus Departemen Teknik Elektro Unhas yang tergabung dalam tim *Lab Based Education* serta masyarakat desa Tellumpocoe Maros dan aparat desa. Sekitar 25 peserta latih mengikuti proses pelaksanaan kegiatan pelacakan kerusakan serta perbaikan sistem RO. Selain itu, dilakukan pendampingan cara instalasi kembali sistem air bersih akibat sistem yang terendam banjir sampai sistem RO tersebut bisa digunakan kembali. Dua keluarga telah melaksanakan instalasi air bersih lebih jauh untuk konsumsi tingkat rumah tangga. Selain itu terbentuk tim teknis air bersih desa Tellumpocoe yang dikoordinir oleh Kepala Desa Tellumpocoe yang beranggotakan 25 peserta latih.

## 8. Kesimpulan

Teknologi pengolahan air minum sistem RO terhadap masyarakat desa Tellumpocoe adalah memperoleh air minum yang sehat dan memenuhi persyaratan sebagai air minum. Tingkat kesadaran dan pemahaman masyarakat semakin meningkat melalui antusiasme selama proses pelatihan. Sehingga kedepannya masyarakat antusias dalam turut menginstalasi filter air bersih untuk skala rumah tangga dan sekaligus mampu menjaga keberlangsungan dari pemanfaatan filter yang telah didesain tersebut. Diharapkan pula terjadi peningkatan taraf kehidupan

masyarakat, karena dengan mengkonsumsi air yang sehat dan bersih berarti masyarakat juga terhindar dari kemungkinan menderita sakit dan dengan demikian kesejahteraan masyarakat juga semakin meningkat.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Kepala Desa Tellumpocoe dan jajaran staf desa yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini serta turut serta mendorong keaktifan masyarakat dalam kegiatan ini. Terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini. Ucapan terima kasih kepada pihak seluruh tim pengabdian LBE UNHAS serta tim yang tergabung dalam riset grup, Social, Cognitive Robotics and Advanced Artificial Intelligent Research Centre, Teknik Elektro UNHAS, Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD) Maros, Bupati Maros, dan instansi-instansi terkait lainnya, Perusahaan Daerah Air Minum Makassar, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Makassar.

### **Daftar Pustaka**

- Prof. Juliet Willets (2019), Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, “Clean water for life: practical knowledge and tools”, seminar ppt.
- Wahyu Widayat (2007), Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Asin Desa Tarupa Kecamatan TakaBonerate Kabupaten Selayar, JAI Vol. 3, No1 2007
- Badan Pusat Statistik Maros (BPS Maros). 2015. *Distribusi dan Kepadatan Penduduk, Jumlah Rumah Tangga Menurut Kecamatan di Kabupaten Maros*. Terdapat pada laman <https://maroskab.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/35#accordion-daftar-subjek2>. Diakses pada tanggal 15 Januari 2017.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (MENKES RI), 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010.
- Bair, E. S. (2009), Groundwater and Wells, 3rd Edition. *Ground Water*, 47: 619. doi:10.1111/j.1745-6584.2009.00603. x.
- White, E. 2011, *Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software*, O'Reilly Media, Incorporated.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). 2016. *Cara Pengolahan Air Sumur Untuk Kebutuhan Air Minum*. Terdapat pada laman <http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Akua/akua.html>. Diakses pada tanggal 16 Januari 2017.

## Bimbingan Aplikasi Sistem Hibrid Genset dan *Photovoltaic* pada Masyarakat Nelayan di Suppa Kabupaten Pinrang

Syerly Klara<sup>1\*</sup>, Faisal Mahmuddin<sup>1</sup>, Hamzah<sup>2</sup>, Samsuddin Amin<sup>3</sup>, Irwan Setiawan<sup>4</sup>, Arwin Amiruddin<sup>5</sup>, Mansyur Hasbullah<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

<sup>2</sup>Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

<sup>3</sup>Departemen Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

<sup>4</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

<sup>5</sup>Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

elikapal@yahoo.com

---

### Abstrak

Desa Marabombang, Kecamatan Suppa, Kabupaten Pinrang merupakan sebuah desa yang berbatasan dengan selat Makassar. Karena lokasi geografis yang berbatasan dengan laut ini, maka sebagian penduduk Desa Marabombang berprofesi sebagai nelayan. Berbagai macam alat tangkap digunakan oleh masyarakat desa untuk mendapatkan ikan baik dengan menggunakan kapal maupun dengan bagan. Namun demikian, nelayan Desa Marabombang menghadapi kendala utama dalam melakukan aktivitasnya yakni semakin tingginya biaya bahan bakar atau energi. Untuk itu, pada program pengabdian yang akan dilakukan ini, masyarakat akan diperkenalkan dan dilatih untuk dapat memanfaatkan sistem hibrid genset dan energi matahari atau sistem *photovoltaic*. Kegiatan ini akan berlangsung selama sekitar 6 bulan mulai dari persiapan sampai penyusunan laporan dan publikasi. Kegiatan utama yang dilakukan pada program pengabdian ini adalah pelatihan dan penjelasan tentang komponen, cara pemakaian dan perawatan, serta hal lain yang berhubungan dengan sistem hibrid genset dan *photovoltaic*. Selain itu, untuk meningkatkan pemahaman masyarakat, maka kegiatan penjelasan ini akan diikuti dengan praktek langsung penggunaan sistem di bagan yang sudah ada. Dengan kegiatan pengabdian ini, maka diharapkan pemahaman masyarakat tentang penggunaan sistem hibrid genset dan *photovoltaic* dapat meningkat sehingga masyarakat dapat menggunakan sistem tersebut untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan terutama oleh nelayan bagan ikan di tempat pelaksanaan kegiatan ini.

Kata Kunci: bagan ikan; energi surya; nelayan; pelatihan dan bimbingan; sistem hibrid.

---

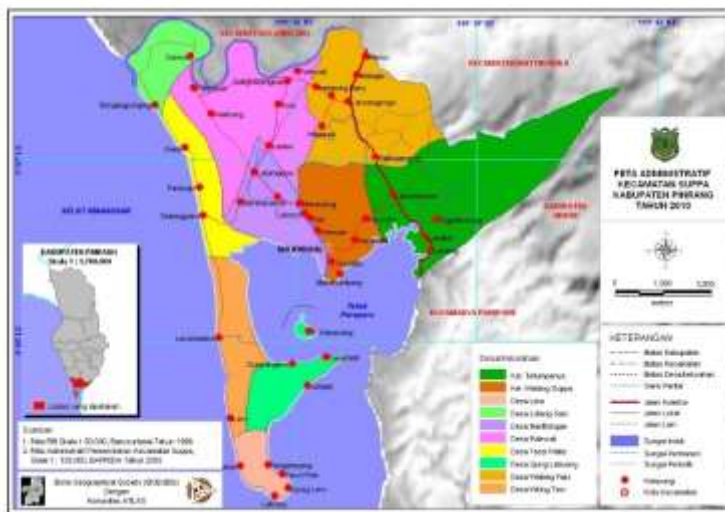
### 1. Pendahuluan

Kecamatan Suppa merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Kecamatan ini berjarak sekitar 180 km dari Kota Makassar yang merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, Kecamatan Suppa berbatasan dengan; sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tana Toraja, sebelah selatan berbatasan dengan Kota Parepare, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Polman dan Selat Makassar, dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Sidrap. Kecamatan Suppa memiliki 2 kelurahan dan 8 Desa, yaitu : Kelurahan Watang Suppa, Kelurahan Marabombang, Desa Marabombang, Desa Watang Pulu, Desa Maritengngae, Desa Tasiwalie, Desa Wiring Tasi, Desa Lotang Salo, Desa Ujung Labuang, Desa Polewali.

Kecamatan ini memiliki batas-batas yaitu :

- Sebelah Utara : Kecamatan Lanrisang dan Mattirobulu
- Sebelah Timur : Kabupaten Sidereng Rappang dan Kota Parepare
- Sebelah Selatan : Selat Makassar dan Teluk Parepare
- Sebelah Barat : Selat Makassar

Kecamatan Suppa memiliki luas 74.20 km<sup>2</sup> dengan ketinggian dari permukaan laut 265 mdpl merupakan daerah yang kaya akan potensi pertanian, perikanan. Melihat letak geografis dimana kecamatan merupakan daerah yang datar, yang identik dengan pertanian dan tambak. Memasuki daerah di Suppa kita disugahi pemandangan yang eksotis lahan pertanian penduduk dan tambak yang terhampar luas. Peta Kecamatan Suppa dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Peta Kecamatan Suppa

(Sumber: <http://komunitas-atlas.blogspot.com/2010/11/kecamatan-suppa.html>)

Sekilas salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Suppa yaitu Desa Marabombang dengan luas 51 ha/m<sup>2</sup> atau 6,5 bujur sangkar menurut Kepala Desa Marabombang. Wilayah Desa Marabombang sebagian besar digunakan untuk kegiatan kenelayanan karena Desa Marabombang memiliki luas tepi pantai pesisir yang mengelilingi daratan wilayah Desa Marabombang yang hampir sama luasnya dengan luas Desa Marabombang.

Secara geografis dan administratif Desa Marabombang memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : berbatasan dengan Desa Tasallu
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Teluk Parepare
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Teluk Parepare
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Desa Maretengae

Sumber mata pencarian penduduk Desa Marabombang terpusat pada kegiatan kenelayanan, yang mana hampir semua penduduk di desa ini menggantungkan hidupnya pada hasil laut yang hasilnya kadang banyak, kadang sedikit bahkan kadang tidak ada sama sekali. Hal ini sudah terpola dari alam dan tertanam pada masing-masing individu yang melakukan kegiatan kenelayanan. Dalam menunjang kelangsungan hidup, tentunya masyarakat mencari alternatif lain untuk melakukan diversifikasi pekerjaan atau pekerjaan sampingan seperti membangun mitra kerja, menjadi buruh, kuli bangunan, tukang kayu pedagang eceran, penenun ataupun pekerjaan lainnya. Walau demikian, dapat digambarkan bahwa orientasi masyarakat di Desa Marabombang umumnya bermata pencarian sebagai nelayan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada di desa tersebut.



Di samping itu, ketergantungan terhadap musim sangat tinggi dan tidak setiap saat nelayan bisa melaut, terutama pada musim ombak, yang berlangsung selama berbulan-bulan. Akibatnya, tidak ada hasil tangkapan yang diperoleh pada saat itu. Kondisi ini jelas tidak menguntungkan nelayan karena secara riil rata-rata pendapatan perbulan menjadi lebih kecil, dan pendapatan yang diperoleh pada saat musim ikan, akan habis dikonsumsi pada saat paceklik. Rendahnya nilai tukar ikan, mahalnya harga kebutuhan sehari-hari dan besarnya tanggungan keluarga juga merupakan faktor penyebab kemiskinan.

Selain faktor cuaca tersebut, rendahnya pendapatan masyarakat juga diakibatkan oleh biaya operasional penangkapan yang cukup tinggi. Salah satu biaya operasional tersebut adalah bahan bakar yang digunakan untuk melaut atau untuk mengoperasikan bagan. Bahan bakar ini sebagian digunakan untuk menyalakan genset yang dapat menghasilkan listrik yang dibutuhkan untuk proses penangkapan ikan. Dengan demikian, diperlukan solusi untuk meningkatkan produktivitas mereka dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan seperti energi matahari.

Energi surya ini sangat cocok dimanfaatkan pada bagan selain karena intensitas sinar matahari yang cukup besar dilaut, bentuk bagan juga sangat ideal untuk menempatkan modul surya karena terdapatnya ruang-ruang kosong di atas bagan yang cukup luas (Santosa & Mulyatno, 2014). Dengan luasnya ruang-ruang kosong tersebut, jumlah modul atau sistem *photovoltaic* yang dapat dioperasikan cukup banyak sehingga energi listrik yang dihasilkan dari sistem juga akan cukup besar (Syah, dkk., 2014).

Untuk dapat mengenalkan pemanfaatan sistem hibrid genset dan *photovoltaic*, maka kegiatan pengabdian yang diusulkan ini akan memberikan pelatihan dan bimbingan tentang komponen-komponen, cara kerja dan pengoperasian, dan perawatan sistem hibrid genset dan *photovoltaic* pada masyarakat nelayan desa Marabombang, kabupaten Pinrang. Kegiatan penjelasan ini akan diikuti dengan praktek langsung penggunaan sistem tersebut. Kelompok masyarakat yang menjadi mitra dalam kegiatan ini adalah kelompok nelayan “Sukses Bahari”. Kelompok ini merupakan salah satu kelompok nelayan yang dibentuk untuk menaungi anggota masyarakat nelayan di desa Marabombang.

## **2. Permasalahan Mitra**

Jumlah nelayan di desa Marabombang cukup banyak. Hal ini disebabkan oleh lokasi geographis desa yang berbatasan langsung dengan laut. Namun demikian, masyarakat nelayan desa Marabombang juga menghadapi beberapa kendala dalam pengoperasian alat tangkap. Salah satu kendala yang dihadapi adalah penggunaan genset untuk menghasilkan energi listrik menggunakan bahan bakar bensin yang cukup boros. Oleh karena hal tersebut, nelayan terpaksa hanya menggunakan energi listrik untuk keperluan yang terbatas seperti menyalakan lampu berdaya rendah.

Selain itu, dengan mempertimbangkan biaya bahan bakar dan logistik, maka nelayan cenderung hanya memasang bagan mereka tidak terlalu jauh dari bibir pantai. Hal ini menyebabkan hasil tangkapan yang rendah dibandingkan bila dipasang agak menjauh dari bibir pantai (Ardidja, 2007). Selain itu, meningkatnya jumlah bagan yang dipasang menjadikan bibir pantai cukup padat dengan bagan sehingga ikan hasil tangkapan para nelayan juga menurun seiring meningkatnya jumlah bagan.

Dari kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa energi listrik menjadi salah satu sumber energi yang sangat vital bagi nelayan. Listrik ini menjadi salah satu faktor penentu produktivitas nelayan (Utomo, 2009). Untuk mendapatkan sumber listrik yang murah dan ramah lingkungan, maka perlu dipertimbangkan untuk menggunakan sistem hibrid yang menggabungkan sumber energi terbarukan yakni energi surya dengan genset sehingga lebih ramah lingkungan dan lebih mudah diaplikasikan.

### 3. Metode Untuk Menangani Permasalahan

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat seperti yang dijelaskan di bab sebelumnya, tim berencana untuk memberikan pelatihan pengaplikasian sistem hibrid genset dan *photovoltaic* untuk menjadi sumber energi listrik pada bagan ikan di desa Marabombang, kecamatan Suppa, Kabupaten Pinrang.

Dari hasil survei awal yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat 2 (dua) macam bagan ikan yang digunakan oleh masyarakat nelayan desa Marabombang yakni bagan ikan tancap dan bagan ikan terapung. Kedua bentuk bagan ini sangat cocok untuk memanfaatkan sistem hibrid genset dan *photovoltaic* karena beberapa bagian diatas bagan yang kosong sehingga dapat dimanfaatkan untuk menempatkan modul surya. Berikut contoh salah satu bagan ikan terapung.



Gambar 2. Contoh Sebuah Bagan Ikan Terapung

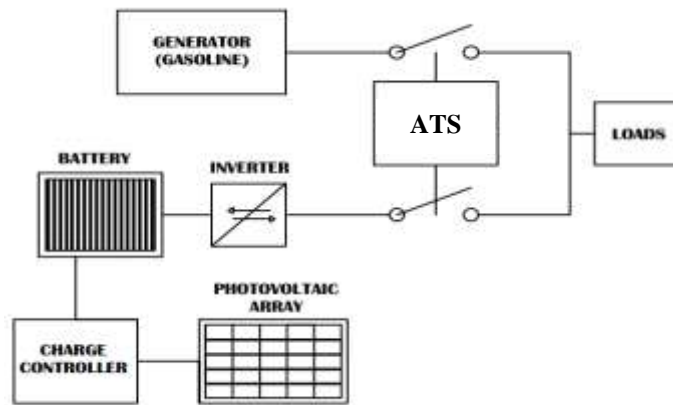
Bagan yang digunakan juga mempunyai ukuran yang berbeda-beda namun kebanyakan mempunyai ukuran tinggi 2 m (tidak termasuk rumah bagan), lebar 9 m, dan panjang 10 m. Ukuran bagan ini yang akan digunakan dalam perencanaan dan sketsa penempatan sistem *photovoltaic* yang akan digunakan diatas bagan.

Dari gambar 2. bagan diatas, dapat terlihat bahwa beberapa bagian diatas bagan merupakan ruang kosong yang dapat digunakan untuk menempatkan modul surya. Dengan mempertimbangkan ruang untuk bekerja dan operasional bagan, penempatan modul surya disimulasikan. Dari sketsa simulasi penempatan modul surya, dapat diketahui bahwa ruang kosong diatas bagan mencukupi untuk menempatkan beberapa modul panel PV sehingga dapat menghasilkan daya yang cukup untuk pengoperasian bagan. Daya yang dihasilkan ini akan didukung oleh daya dari genset sebagai cadangan bila daya sistem PV tersebut tidak tercapai akibat misalnya kondisi cuaca berawan atau hujan. Dengan demikian, produktivitas dan nilai tangkapan nelayan dapat lebih maksimal.

#### 4. Target Capaian

Target utama dalam kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang pengaplikasian sistem hibrid genset dan *photovoltaic* sebagai sumber energi listrik pada bagan ikan. Selain itu, kegiatan ini juga akan mempraktekkan pemasangan dan pengoperasian sebuah sistem hibrid genset dan *photovoltaic* pada bagan ikan. Dengan pemahaman dan contoh aplikasi sebuah sistem *photovoltaic*, diharapkan adanya transfer teknologi sistem *photovoltaic* ke masyarakat nelayan sehingga masyarakat akan dapat menggunakan sistem tersebut untuk meningkatkan produktivitas yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan kesejahteraan mereka.

Adapun luaran produk yang akan dihasilkan adalah sebuah contoh sistem hibrid genset *photovoltaic* yang diaplikasikan pada sebuah bagan ikan terapung. Berikut ini merupakan sketsa luaran yang akan dihasilkan:



Gambar 3. Sketsa Luaran Sistem

#### 5. Implementasi Kegiatan

##### 5.1. Persiapan Pelaksanaan

Realisasi kegiatan tahapan awal yang dilakukan ialah berupa tahapan persiapan alat. Peralatan utama yang digunakan dalam memuat sistem hibrid adalah *Automatic Transfer Switch* (ATS). ATS merupakan sakelar yang bekerja otomatis, namun kerja otomatisnya berdasarkan kemungkinan jika sumber listrik dari PLN terputus atau mengalami pemadaman maka saklar akan berpindah kesumber listrik yang lainnya misalnya adalah inverter (*photovoltaic*) atau generator. Adapun *Automatic Transfer Swich* (ATS) yang akan digunakan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. *Automatic Transfer Switch* (ATS)

Bagian dari *Automatic Transfer Swicth* terdiri dari sirkuit N (*Normal power*) yang menunjukkan sumber daya utama yang digunakan, sirkuit R (*Reserve / Emergency power*) yang menunjukkan sumber daya cadangan yang digunakan, indikator lampu serta switch untuk kondisi automatic dan kondisi manual. Sistem kerja dari *Automatic Transfer Swicth* dapat dipahami dengan mudah berdasarkan gambar dibawah ini:



Gambar 5. Koneksi *Automatic Transfer Switch* (ATS)

Sumber daya utama dihubungkan pada sirkuit N (*Normal power*) sedangkan sumber daya cadangan dihubungkan pada sirkuit R (*Reserve / Emergency power*) pada bagian konektor atas *Automatic Transfer Switch* sebagai tegangan input sementara sumber beban/load dihubungkan pada bagian konektor bawah *Automatic Transfer Switch* sebagai tegangan ouput. Ketika sumber daya utama dihubungkan pada sirkuit N (*Normal power*) maka *Automatic Transfer Swicth* dapat dioperasikan dengan switch pada kondisi automatic sehingga lampu indikator normal power akan menyala dan sumber daya akan langsung terhubung ke sumber beban/load maupun sebaliknya pada sumber daya cadangan. Ketika sumber daya utama dihubungkan pada sirkuit N (*Normal power*) dan sumber daya cadangan dihubungkan pada sirkuit R (*Reserve powier*) maka *Automatic Transfer Switch* dapat dioperasikan dengan switch pada kondisi *automatic* maupun manual.

Apabila mengarahkan switch pada kondisi automatic maka daya yang disalurkan ke sumber beban/load adalah daya dari sumber daya utama meskipun daya dari sumber cadangan juga aktif. Namun ketika sumber daya utama diputuskan maka otomatis sumber daya beban/load akan disalurkan dari sumber daya cadangan. Sementara jika mengarahkan switch pada kondisi manual maka sumber daya yang disalurkan tergantung dari posisi tunjukkan pada buttom secara manual. Jika menggeser buttom ke arah kiri maka sumber daya yang disalurkan berasal dari sumber daya utama sementara jika menggeser *buttom* ke arah kanan maka sumber daya yang disalurkan berasal dari sumber daya cadangan.

## 5.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan bimbingan aplikasi sistem hibrid genset dan *photovoltaic* pada masyarakat nelayan di suppa kabupaten pinrang telah dilakukan selama 2 hari sesuai jadwal yang telah direncanakan yakni tanggal 10-11 November 2018. Kegiatan hari pertama dilakukan dengan pemberian materi, demonstrasi langsung pemasangan alat dan sistem yang telah dirancang serta diskusi langsung dengan masyarakat nelayan dikawasan tersebut. Pembukaan kegiatan dilakukan oleh kepala desa Marabombang secara langsung dilokasi dan dihadiri oleh

masyarakat nelayan desa Marabombang maupun nelayan sekitar. Suasana saat pembukaan kegiatan dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini:



Gambar 6. Pembukaan Oleh Kepala Desa Marabombang



Gambar 7. Sambutan Kata Oleh Ketua Pengabdian

Pemberian materi mengenai aplikasi sistem pembangkit listrik hibrid panel surya (*photovoltaic*) dan generator dilakukan untuk memberikan gambaran secara umum kepada masyarakat nelayan mengenai komponen-komponen apa saja yang diperlukan untuk menerapkan sistem pembangkit listrik hibrid. Selain itu, melalui pemberian materi kepada masyarakat nelayan dapat memudahkan pemahaman tentang sistem pembangkit listrik hibrid sebelum dilakukan demonstrasi pemasangan alat dan sistem.



Gambar 8. Pemberian Materi

Demonstrasi pemasangan alat dan sistem yang telah dirancang dilakukan untuk menunjukkan secara langsung komponen-komponen sistem pembangkit listrik hibrid kepada masyarakat nelayan. Antusias masyarakat semakin meningkat ketika demonstrasi pemasangan alat dan sistem telah dilakukan dan dilanjutkan dengan sesi diskusi langsung.



Gambar 9. Demonstrasi Dan Diskusi Langsung



Gambar 10. Foto Bersama Masyarakat Nealayan Suppa

Kegiatan pada hari kedua adalah melakukan survei di sekitar kawasan pesisir desa Marabombang untuk melihat potensi penerapan sistem pembangkit listrik hibrid. Alhasil didapatkan bahwa sebagian masyarakat nelayan memiliki bagan apung di jarak 200-300 meter dari pinggir pantai. Bagan apung masyarakat nelayan suppa masih banyak yang mengandalkan generator sebagai sumber pembangkit listrik untuk penerangan lampu ketika menangkap ikan di malam hari.

## 6. Kesimpulan

Masyarakat nelayan Suppa Kabupaten Pinrang yang memiliki bagan ikan masih mengandalkan generator sebagai sumber pembangkit listrik untuk penerangan lampu ketika menangkap ikan. Atas dasar tersebut maka perlu dilakukan cara untuk mengurangi ketergantungan penggunaan generator yang bahan bakarnya mahal. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan sistem pembangkit listrik hibrid, dimana sumber pembangkit listrik yang digunakan tidak bergantung 100% pada generator. Panel surya (*photovoltaic*) merupakan sumber energi terbarukan yang paling mudah diterapkan di kawasan pesisir pantai. Berdasarkan hal tersebut, maka kegiatan bimbingan aplikasi sistem pembangkit listrik hibrid panel surya (*photovoltaic*) dan generator pada masyarakat nelayan Suppa Kabupaten Pinrang sangat perlu untuk dilakukan. Pelaksanaan bimbingan dilakukan dengan pemberian materi, demonstrasi pemasangan alat dan sistem serta diskusi secara langsung untuk memudahkan masyarakat nelayan dalam memahami konsep serta komponen - komponen pada sistem pembangkit listrik hibrid panel surya (*photovoltaic*) dan generator.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah membiayai kegiatan. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Pinrang khususnya Kecamatan Suppa, warga masyarakat yang telah berpartisipasi dan seluruh tim pengabdian yang telah menyukseskan kegiatan ini.

## Daftar Pustaka

Ardidja, S. (2007), *Kapal Penangkap Ikan*, Sekolah Tinggi Perikanan. Teknologi Penangkap Ikan.

- Haris, A. (2010). *Profil Kelurahan Pallameang*, diakses online, URL: <http://putramoutong.blogspot.co.id/2010/09/profil-kelurahan-pallameang.html>
- Jahid, J. (2012). *Studi Pengembangan Kecamatan Mattirosompe Sebagai Kawasan Minapolitan Kabupaten Pinrang*, Jurnal Plano Madani, Vol. 4, No. 1, pp. 40-49.
- Santosa, A.W.B., Mulyatno, I.P. (2014). *Pemanfaatan Tenaga Angin dan Surya sebagai Alat Pembangkit Listrik pada Bagan Perahu*, KAPAL, Vol. 11, No. 3.
- Syah, R.N., Hardianto, T., Setiawan, A. (2014). *Studi Kelayakan Atap Sel Surya sebagai Sumber Energi Listrik di Stasiun Kereta Api Jember*, Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.
- Susaniati, W., Nelwan, A.F.P., Kurnia, M., (2013). *Produktivitas Daerah Penangkapan Ikan Bagan Tancap yang Berbeda Jarak dari Pantai Perairan Kabupaten Jeneponto*, Jurnal Akuatika, Vol. 4, No. 1, pp. 68-79.
- Utomo, T. (2009). *Kajian Kelayakan Sistem Photovoltaic sebagai Pembangkit Daya Listrik Skala Rumah Tangga*, Jurnal EECCIS, Vol. 3, No. 1.



## Implementasi Student Centered Learning (SCL) Materi Olimpiade Sains Nasional (OSN) Kebumian Di SMA Negeri 8 Gowa, Sulawesi Selatan

Ulva Ria Irfan<sup>\*</sup>, Ilham Alimuddin, Meutia Farida, Adi Maulana, Asri Jaya,  
Haerany Sirajuddin, Adi Tonggiroh, Busthan Azikin, Sahabuddin  
Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
ulvairfan@unhas.ac.id<sup>\*</sup>

### Abstrak

Perkembangan keilmuan mata pelajaran geografi di tingkat sekolah menengah berdampak pada materi pengetahuan tentang geologi antara lain batuan dan proses pembentukannya, asal-usul bumi, hingga bagaimana merencanakan tata kota dalam perangkat sistem informasi geografis. Pada umumnya buku geografi mengacu pada kurikulum *internasional earth science*, sehingga sangat berat bagi siswa SMA untuk memahaminya. Permasalahan utama yang diungkap oleh guru dan siswa yang berminat dalam OSN bidang kebumian adalah materi yang diperlombakan cukup kompleks. Permasalahan dasar geologi, tata ruang dan kebencanaan menjadi issue nasional bahkan global. Melalui kegiatan Program Pengabdian Masyarakat, Fakultas Teknik dalam hal ini diwakili oleh tim dosen dari Program Studi Teknik Geologi menawarkan metode *Student Centered Learning* untuk memudahkan pemahaman materi Olimpiade Sains Nasional bidang Kebumian. Selain itu dapat pula menumbuhkan motivasi dan daya saing untuk mengikuti kompetisi, khususnya kepada siswa SMA Negeri 8 Gowa. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk: a) Memberikan pengetahuan dasar geologi sebagai bagian dari ilmu kebumian; b) Memberikan pengetahuan geologi Indonesia; c) Memberikan kisi-kisi materi yang diujikan dalam olimpiade sains nasional kebumian; d) Memberikan praktek identifikasi mineral dan batuan, struktur geologi, fosil, dan pembacaan peta topografi.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat; Geologi dasar; Kebumian; *Student Centered Learning*; Geografi.

### 1. Pendahuluan

Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2019 dilaksanakan di SMA Negeri 8 Gowa, merupakan kelanjutan dari Program Iptek bagi Masyarakat (IbM) yang telah dilaksanakan oleh LP2M Unhas secara berkesinambungan sejak Tahun 2014 di Pare-Pare, Sinjai, Makassar dan Watampone (Gambar 1). Salah satu hal yang membanggakan bahwa dua peserta OSN bidang kebumian tingkat SMA yang mewakili Sulawesi Selatan pada Tahun 2017 berasal dari wilayah Kota Pare-Pare.



Gambar 1. Aktifitas Pelatihan Bagi Guru Geografi Tingkat SMA Di Kota Pare-Pare, Makassar, Bone Dan Sinjai

Program Iptek bagi Masyarakat (IbM) yang telah dilaksanakan berupa kegiatan “Pelatihan Dasar Geologi dan Aplikasinya bagi Guru-Guru Geografi Tingkat SMA”. Kelompok Guru-Guru Geografi yang terbentuk di Kabupaten/Kota yang selama ini menjadi mitra pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sejak Tahun 2014. Harapan dari mitra terhadap kegiatan ini adalah dijadikan agenda tahunan yang dilaksanakan paling tidak dua kali dalam setahun. Atas dasar tersebut, pada Tahun 2019 ini, Departemen Teknik Geologi Unhas bermitra dengan SMA Negeri 8 Gowa yang lokasinya sekitar 850meter dari Kampus Teknik Unhas di Gowa. Keberadaan kampus Unhas di Gowa diharapkan dapat berkontribusi untuk peningkatan kapasitas pendidikan dasar di Kabupaten Gowa, yang salah satunya melalui mitra dengan Sekolah Menengah Atas (SMA).

Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan merupakan bagian dari penyelenggara Olimpiade Sains Nasional (OSN). Kegiatan OSN merupakan agenda tahunan yang diselenggarakan oleh Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Salah satu bidang keilmuan dalam OSN adalah Kebumian yang dibina oleh guru-guru geografi di tingkat SMA. Kontribusi mitra dalam kegiatan ini sangat penting dalam memfasilitasi, mengkoordinasikan dan memberi motivasi kepada guru-guru geografi dan siswa untuk mempersiapkan diri mengikuti kompetisi nasional.

Pengetahuan dasar geologi sangat diperlukan untuk memahami materi yang kompleks pada ajang olimpiade sains nasional kebumian. Metode pembelajaran *Student Centered Learning* yang selama ini diterapkan pada mahasiswa di Fakultas Teknik Unhas, dapat diimplementasikan kepada siswa tingkat SMA. Sebagai contoh untuk mengidentifikasi mineral dan batuan, harus menggunakan pancaindera untuk membedakan warna, merasakan tingkat kekerasan, dan sebagainya.

Berdasarkan ulasan di atas dan melihat fenomena yang berkembang di masyarakat khususnya di kalangan siswa dan guru di Sekolah Menengah Atas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang dialami oleh Mitra adalah sebagai berikut:

1. Ilmu Kebumian sangat berat dipahami oleh siswa karena buku panduan yang mereka gunakan berbasis *earth science* dari penulis-penulis asing.
2. Guru Geografi sebagai tenaga pendidik selaku fasilitator dalam kelas tidak mempelajari secara detail mengenai ilmu kebumian di perguruan tinggi.
3. Pelajaran Geografi tidak disajikan untuk kelompok IPA, sedangkan dalam ajang Olimpiade Sains Nasional diikuti oleh siswa dari kelompok IPA.

## **2. Solusi yang Ditawarkan**

Dari berbagai permasalahan yang dihadapi oleh mitra dalam hal ini guru-guru Geografi tingkat Sekolah Menengah Atas, maka selaku pengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi yang salah satunya adalah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, menawarkan solusi sebagai berikut:

1. Memberikan pelatihan dalam bentuk ceramah mengenai dasar-dasar Geologi, bagaimana batuan tersebut terbentuk di alam, aktivitas gunungapi (vulkanik), proses-proses sedimentologi dan ilmu dasar lainnya yang terkait dengan ilmu kebumian.
2. Pelatihan dan pengenalan sampel mineral dan batuan dan cara mendeskripsinya.
3. Pengenalan dasar-dasar Sistem Informasi Geografi baik dalam bentuk demonstrasi dan hasil layout berupa peta.

4. Pelatihan berupa kisi-kisi soal ilmu kebumian dalam OSN.
5. Pengenalan potensi bencana geologi dan mitigasi bencana alam.
6. Diskusi dari semua permasalahan yang dihadapi mitra.

Segala upaya pelatihan tersebut di atas merupakan cara paling efektif untuk mentransfer ilmu pengetahuan dan pemahaman aplikasinya dalam ilmu geologi. Dengan demikian melalui kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas guru-guru Geografi dalam membina anak didiknya. Kegiatan pelatihan ini apabila dilakukan secara berkesinambungan akan membantu pemutakhiran ilmu Geologi yang tidak mereka dapatkan di bangku kuliah dan lebih memudahkan mereka memahami materi ilmu Kebumian.

Target dari kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- Peningkatan kapasitas keilmuan baik guru geografi maupun beberapa peserta anak didik.
- Menambah pemahaman guru Geografi dan anak didik tentang pentingnya ilmu kebumian seperti aspek bencana alam dan mitigasi bencana geologi.
- Para guru dan siswa lebih memahami potensi sumberdaya alam dan mineral daerah mereka termasuk kebencanaan geologinya.

### **3. Metode**

Pelaksanaan implementasi Student Centered Learning (SCL) materi Olimpiade Sains Nasional (OSN) kebumian di SMA Negeri 8 Gowa, Sulawesi Selatan, dirancang sedemikian rupa dalam bentuk mekanisme rancangan kegiatan sebagai berikut:

#### *3.1 Identifikasi Masalah*

Identifikasi masalah dengan mempelajari dan menghimpun informasi sebanyak-banyaknya tentang permasalahan yang dihadapi oleh Mitra dalam hal ini guru-guru Geografi SMA. Setelah itu, dirumuskan judul kegiatan, dilanjutkan dengan berkomunikasi dengan pihak mitra, kemudian penyusunan rencana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

#### *3.2 Rencana Kegiatan*

Rencana kegiatan pelatihan meliputi persiapan sebagai berikut:

- Departemen Teknik Geologi membuat surat penugasan kepada Tim Pelaksana Pelatihan yang terdiri dari 9 orang dosen, 5 mahasiswa, dan 2 orang tenaga laboran.
- Ketua Tim berkoordinasi dengan Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan untuk memberi rekomendasi kepada kepala sekolah SMA Negeri 8 Kabupaten Gowa.
- Kepala Sekolah mendata jumlah guru dan siswa, untuk membuat persiapan undangan dan materi pelatihan
- Ketua pelaksana melakukan rapat persiapan untuk pembagian tugas kepada anggota Tim, yang meliputi persiapan materi pelatihan dan persiapan pelaksanaan pelatihan.
- Merancang waktu pelaksanaan pelatihan bersama dengan guru peserta pelatihan.

#### *3.3 Metode atau dengan Cara Apa Kegiatan ini Dilakukan*

Pelaksanaan implementasi Student Centered Learning (SCL) materi Olimpiade Sains Nasional (OSN) kebumian di SMA Negeri 8 Gowa, diawali dengan menggunakan metode ceramah demonstrasi/ilustrasi, diskusi dan praktek langsung/kunjungan lapangan. Metode ceramah diperlukan untuk menjelaskan konsep ilmu geologi yaitu *the present is the key to the past* (masa

kini adalah kunci masa lalu) atau sebaliknya. Kejadian-kejadian masa lalu dan masa kini kemudian bisa digunakan untuk menafsirkan/memprediksi kejadian di masa depan.

Metode demonstrasi dilakukan dengan memperlihatkan secara langsung tentang sistem kristal, mineral dan batuan, fosil, serta ilustrasi bencana geologi dan mitigasi bencana. Selain itu juga memperkenalkan sistem informasi geografis (SIG) untuk memahami ilmu kebumihan secara terpadu.

### *3.4 Pelaku kegiatan*

Pemateri adalah tenaga dosen Program Studi Teknik Geologi dari berbagai keahlian dibantu lima orang mahasiswa (asisten), dan dua orang laboran. Sedangkan peserta yang terlibat dalam kegiatan pelatihan adalah guru-guru dan siswa di SMA Negeri 8 Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Materi dalam bentuk modul, power point, peraga mineral/batuan, peraga fosil dan software GIS.

## **4. Hasil dan Diskusi**

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Kabupaten Gowa. Untuk mengenal dan mengidentifikasi batuan dan mineral, disajikan materi dalam bentuk modul dan masing-masing satu contoh batuan dan mineral yang diidentifikasi dalam format yang telah disediakan.

### *4.1 Identifikasi Mineral*

Mineral tersusun secara alamiah oleh atom-atom dan membentuk ikatan teratur yang disebut sistem kristal. Sehingga mineral yang mempunyai warna yang sama dapat dibedakan berdasarkan sistem kristalnya, seperti mineral quartz mempunyai system kristal hexagonal dan monoclinic untuk mineral orthoclase (Gambar 2).



Gambar 2. Contoh Batuan Dan Peraga System Kristal Pada Laboratorium Mineral Optik Departemen Teknik Geologi.

Warna mineral adalah warna yang ditangkap oleh mata bilamana mineral tersebut terkena sinar (Gambar 3).



Gambar 3. Berbagai Warna Mineral

Kilap (luster) merupakan pantulan cahaya pada permukaan mineral (Gambar 4).



Gambar 4. Kilap Logam Dan Non Logam Pada Mineral

Streak merupakan warna mineral dalam bentuk serbuk atau hancuran, yang dapat diidentifikasi dengan menggosokkan pada porselen (Gambar 5).



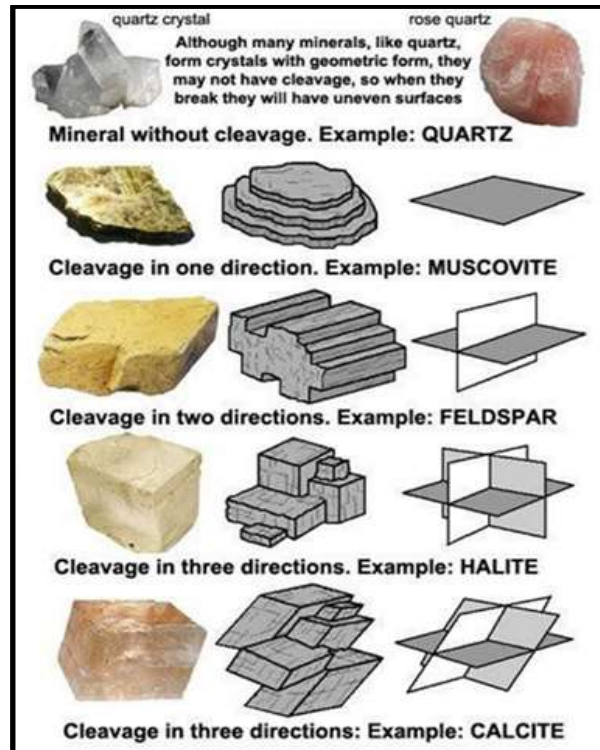
Gambar 5. Streak Atau Warna Goresan Pada Porselen

*Hardness* atau tingkat kekerasan mineral jika tergores, yang berdasarkan pada skala Mohs (Gambar 6).



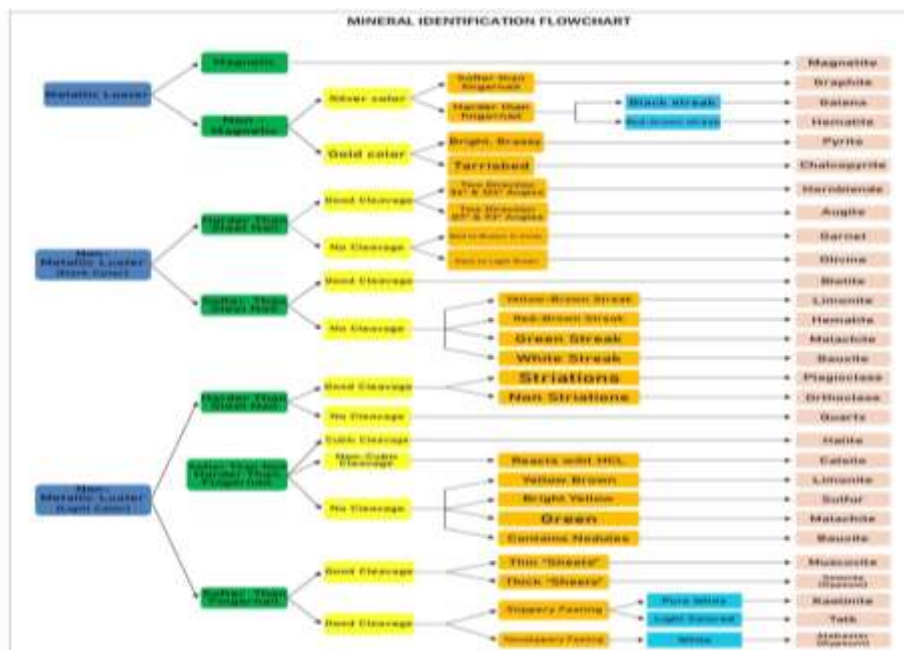
Gambar 6. Tingkat Kekerasan Mineral Berdasarkan Skala Mohs

*Cleavage* atau belahan merupakan kenampakan mineral untuk membelah melalui bidang belahan yang berbentuk sejajar dengan bidang tertentu (Gambar 7).



Gambar 7. Jenis arah belahan pada mineral

Untuk memudahkan mengidentifikasi berbagai jenis mineral dapat digunakan flowchat yang disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Identifikasi Mineral

#### 4.2 Identifikasi Batuan

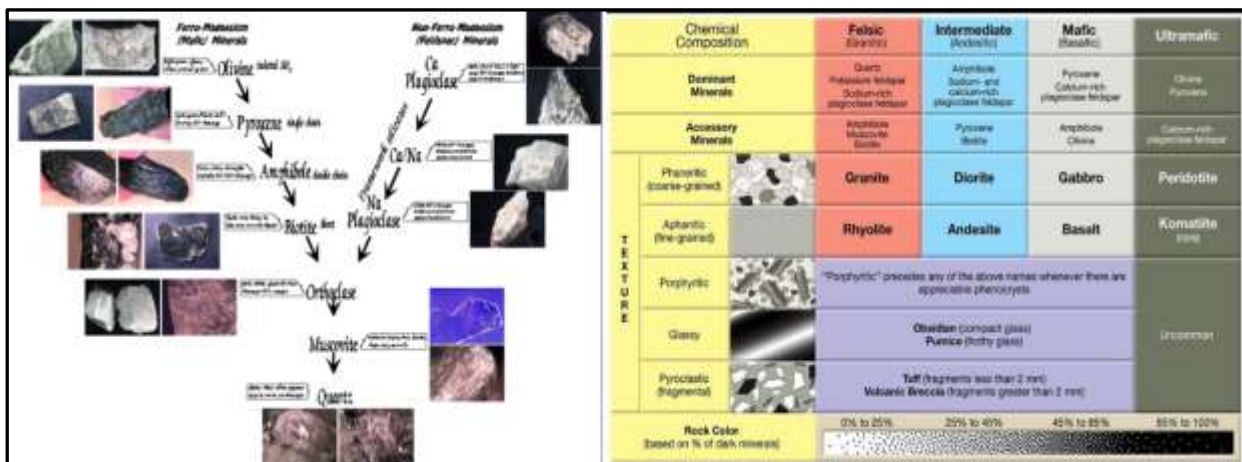
Secara genetic batuan terbagi atas tiga tipe yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf. Pembentukan ketiga tipe batuan mengalami siklus seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Tipe dan Siklus Batuan

#### 4.2.1 Batuan Beku

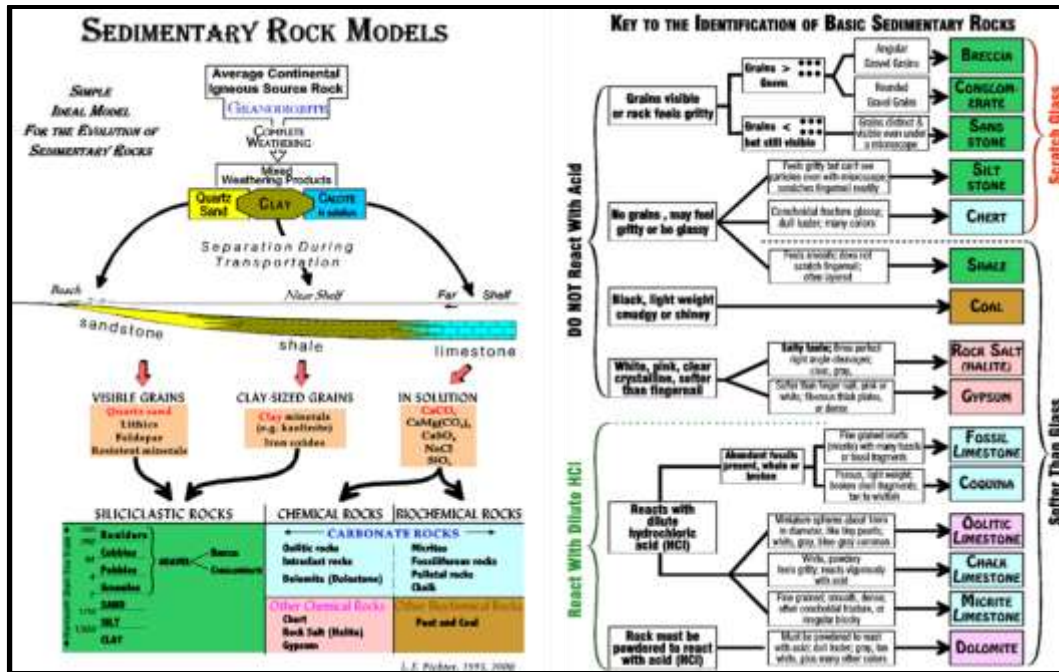
Batuan beku terbentuk dari kristalisasi magma saat mengalami penurunan temperatur ketika mengalami evolusi (Gambar 10).



Gambar 10. Seri batuan yang terbentuk pada temperature dan kedalaman yang besar hingga yang di dekat permukaan kerak bumi.

#### 4.2.2 Batuan Sedimen

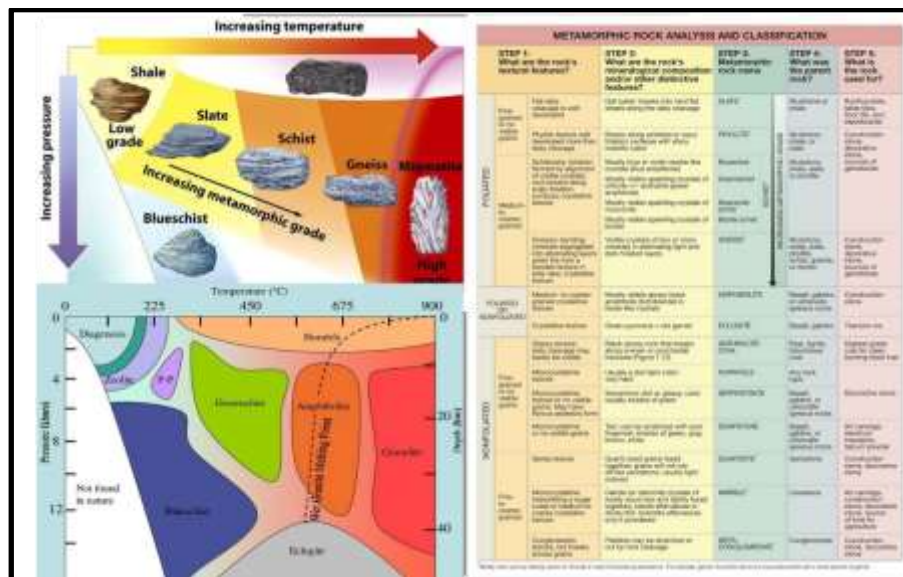
Batuan sedimen terbentuk dari lithifikasi batuan yang telah terbentuk sebelumnya pada permukaan setelah mengalami pelapukan, transportasi, dan diagenesis (Gambar 11)



Gambar 11. Pembentukan Batuan Sedimen Dan Tahapan Identifikasi Batuan Sedimen

#### 4.2.3 Batuan Metamorf

Batuan metamorf terbentuk karena adanya peningkatan temperature dan tekanan terhadap batuan yang telah terbentuk sebelumnya, sehingga mengalami perubahan mineralogi, tekstur dan struktur (Gambar 12).



Gambar 12. Jenis Dan Facies Batuan Metamorf Serta Klasifikasinya.

### 5. Kesimpulan

Kontribusi mendasar yang dapat diberikan kepada mitra yaitu guru dan siswa SMA Negeri 8 Kabupaten Gowa adalah peningkatan kapasitas keilmuan di bidang kebumian bagi guru-guru



geografi selaku pembina OSN bidang kebumian. Dampak positif pada siswa yang telah mempunyai motivasi dan kepercayaan diri untuk mengikuti pembinaan dan siap berkompetisi pada OSN bidang kebumian pada tingkat kabupaten dan nasional. Metode SCL memudahkan siswa untuk mengidentifikasi berbagai materi olimpiade sains nasional bidang kebumian yang terdiri dari mineral, batuan, struktur, fosil, geomorfologi dan pembacaan peta geologi.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan dan Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Gowa atas kerjasama yang sangat baik dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Terima kasih pula kami ucapkan kepada Fakultas Teknik yang telah memberikan hibah Labo-based education tahun 2019. Kepada anggota LBE Departemen Teknik Geologi, terima kasih atas partisipasinya dalam menyiapkan sampel yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini.

### **Daftar Pustaka**

- Anwar, A. I., Prabandari, Y.S., Emilia, O. (2013). Motivasi dan Strategi Belajar Siswa dalam Pembelajaran berbasis Collaborative Learning di Fakultas, Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin, *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia*, Vol. 2 No. 3, 233-239
- Brady, J. B., Mogk, D. W dan Perkins, D., 2011, *Teaching mineralogy*, Mineralogical Society of America, 406 hal.
- Dana, J. D., (2008), *Manual of Mineralogy*, Enl New Re edition, Merchant Books, 456 hal.
- Deer, W., Howie, R.A. dan Zussman, J. (1996). *Introduction to the Rock-Forming Minerals*, 2nd edition, Prentice Hall, 712 hal.
- Irfan, U.R. (2016). Mineral Barit Daerah Sangkaropi, Kabupaten Toraja Utara, Indonesia, *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Vol 1*, ISBN: 978-979-17225-9-92015, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa, pp. TG8-1/10, 03 – 04 September 2015.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019, *Pedoman Olimpiade Sains Nasional*, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, <http://olimpiade.p sma.kemdikbud.go.id/index/panduan/2019/PedomanOSN2019.pdf>
- Nur, I., Irfan, U.R., Sufriadin and Ilyas, A., 2016, Mineralogical and geochemical characteristics of the volcanogenic massive sulphide deposits in Sangkaropi district, North Toraja, Indonesia, *The 3<sup>rd</sup> International Symposium on Smart Material and Mechatronics 2016*, Fakultas Teknik Unhas, Gowa, 15-17 November 2016.

# Pengayaan Keterampilan Pembangunan Perahu Kecil *Fiberglass* untuk Sarana Produksi Usaha Mikro Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Jeneponto

Syamsul Asri<sup>\*</sup>, Wahyuddin Mustafa, Farianto Fachruddin, Syarifuddin Dewa, Lukman Bochary, Ganding Sitepu, Rosmani, Wihdat Djafar, A.Ardianti dan Moh.Rizal Firmansyah  
Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik UNHAS<sup>\*</sup>  
s.asri@unhas.ac.id<sup>\*</sup>

---

## Abstrak

Masyarakat pesisir Jeneponto melakukan usaha budidaya rumput laut secara berkelompok maupun perseorangan. Salah satu kelompok pebudidaya rumput laut di Lingkungan Pattontongan Kecamatan Binamu yaitu Kelompok Pattontongan City. Sarana produksi yang digunakan dalam budidaya rumput laut antara lain perahu. Umumnya perahu *fiberglass* masih didapatkan dari bantuan atau hibah pemerintah, jarang sekali yang membeli langsung karena terkendala biaya. Sehingga perlu ada upaya untuk dapat menekan biaya perolehan perahu yaitu pebudidaya membuat sendiri perahu.

Pada bulan September dan Oktober tahun 2016, melalui program Ipteks Bagi Masyarakat (IBM) Universitas Hasanuddin dilakukan bimbingan dan pelatihan reparasi perahu *fiberglass* kepada kelompok pembudidaya dengan hasil budidaya mampu mengenal bahan dan peralatan reparasi *fiberglass* dan teknik-teknik mereparasi lambung perahu. Kemampuan ini belum cukup untuk dapat membuat perahu, maka diperlukan sebuah kegiatan berupa pengayaan keterampilan dalam pembuatan perahu.

Hasil yang diperoleh melalui pengayaan keterampilan ini adalah peserta mampu (1) membaca gambar desain perahu. (2) memindahkan desain perahu ke skala penuh (3) membuat cetakan perahu (4) melaminasi perahu atau mampu menerapkan metode *hand lay-up* dengan baik dan tepat.

Manfaat yang dapat diperoleh dengan keterampilan yang dimiliki peserta adalah mampu membuat sendiri perahu sehingga dapat menghemat biaya modal. Lebih dari itu, dapat membuka lapangan kerja yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan pebudidaya.

Kata Kunci: Pengayaan; Keterampilan; Perahu; Cetakan; Laminasi.

---

## Abstract

Generally, people who live along the coast of Jeneponto regency do the seaweed cultivation both in group or in person. One of the group is Pattontongan city group in the area of Pattontongan, Binamu subdistrict. They used both wooden boat and FRP boat for the activities. Of the latter, they got their FRP boat from the Indonesian government as it is expensive to buy them in person. In order to maintain their FRP boat, a training for repairing their FRP boat have been conducted by the team of lecturers from the Department of Naval Architecture Engineering Faculty, Unhas for the group. To improve their skills, a further training have been conducted recently as well. The training focus on how to build the FRP boat from beginning. The result of the training shows that the participants which are the seaweed farmers are being able to 1) read a boat design, 2) transfer the boat design into full scale design, 3) make the boat mould, 4) layering the boat using hand lay-up method. By being able to do all those activities, the seaweed farmers have improved their skills of making the FRP boat. The skills have opened an opportunity for the seaweed farmers to increase their well being by getting an order of repairing and building FRP boat.

Keywords: FRP boat; full scale design; FRP mould; hand lay-up

---

## 1. Pendahuluan

Wilayah bagian selatan Kabupaten Jeneponto merupakan daerah pesisir dengan garis pantai sepanjang 114 km. Selain usaha perikanan, potensi perairan pesisir Jeneponto dimanfaatkan

sebagai kawasan budidaya rumput laut. Kawasan budidaya rumput laut itu mencakup 7 dari 11 wilayah Kecamatan di Kabupaten Jeneponto.

Salah satu kelompok pebudidaya rumput laut di Kabupaten Jeneponto yaitu **Pattotongan City** yang beranggotakan 12 (dua belas) orang. Pebudidaya rumput laut menggunakan perahu sebagai salah satu sarana produksi. Umumnya perahu terbuat dari kayu dan *fiberglass*, belakangan penggunaan perahu *fiberglass* sangat diminati karena ringan dan perawatan sederhana.

Umumnya di daerah pesisir bagian selatan Sulawesi Selatan, geometri perahu kayu dan *fiberglass* tidak jauh berbeda, secara sepintas modelnya mirip kayu gelondongan. Proporsi panjang dan lebarnya besar, proporsi lebar dan tingginya lebih kecil sehingga stabilitasnya kurang baik oleh karena itu perahu dilengkapi dengan cadik sebagai alat pengatur keseimbangan perahu yang dipasang pada sisi lambung kiri dan kanan dengan jarak 1 meter. (Wahyuddin Mustafa dkk, 2018).

Perolehan perahu *fiberglass* masih didapatkan dari bantuan atau hibah pemerintah, jarang sekali yang membeli langsung karena terkendala biaya. Sehingga perlu ada upaya untuk dapat menekan biaya perolehan perahu yaitu pebudidaya mampu membuat sendiri perahu.

Pada bulan September dan Oktober tahun 2016, melalui program Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) Universitas Hasanuddin dilakukan bimbingan dan pelatihan reparasi perahu *fiberglass* kepada kelompok pebudidaya dengan hasil pebudidaya mampu mengenal bahan *fiberglass*, peralatan reparasi dan teknik-teknik mereparasi lambung perahu (Syamsul Asri., dkk,2016). Kemampuan ini belum cukup untuk dapat membuat perahu, maka diperlukan sebuah kegiatan berupa pengayaan keterampilan dalam pembuatan perahu.

Pengayaan keterampilan pembangunan perahu *fiberglass* tidak hanya sebatas bagaimana melapis dan mengenal bahan-bahan *fiberglass*, tetapi juga menyentuh aspek desain kapal mencakup proses mentransformasikan gambar desain menjadi gambar produksi, teknologi dan manajemen produksi mencakup proses/urutan produksi dan pengelolaan sumber daya tenaga kerja, material, peralatan dan biaya.

Target yang ingin dicapai melalui pelatihan ini adalah pebudidaya rumput laut memiliki kemampuan:

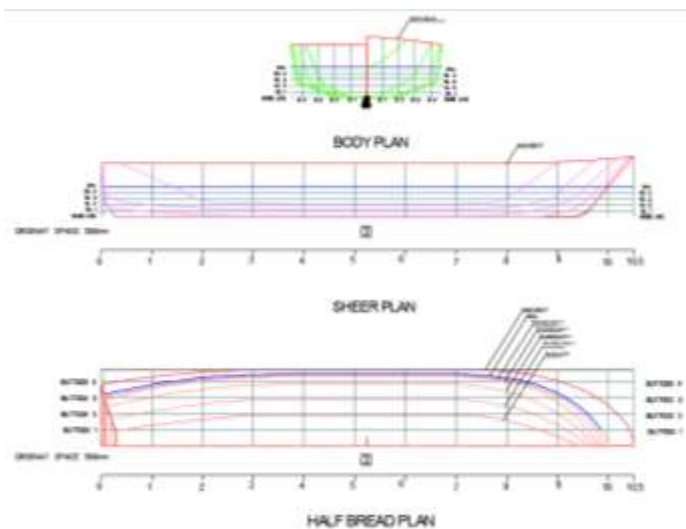
- (1) Membaca gambar desain perahu mencakup desain rencana garis (*Lines Plan*) dan rencana umum (*General Arrangement*).
- (2) Memindahkan desain perahu menjadi desain skala penuh.
- (3) Membuat cetakan perahu.
- (4) Melakukan laminasi bahan *fiberglass* dengan **teknik hand lay-up** mencakup mencampur bahan dan melapis.

Dengan keterampilan yang dimiliki seperti yang telah disebutkan di atas pebudidaya mampu membuat sendiri perahu sehingga dapat menghemat biaya modal. Lebih dari itu, dapat membuka lapangan kerja yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan pebudidaya.

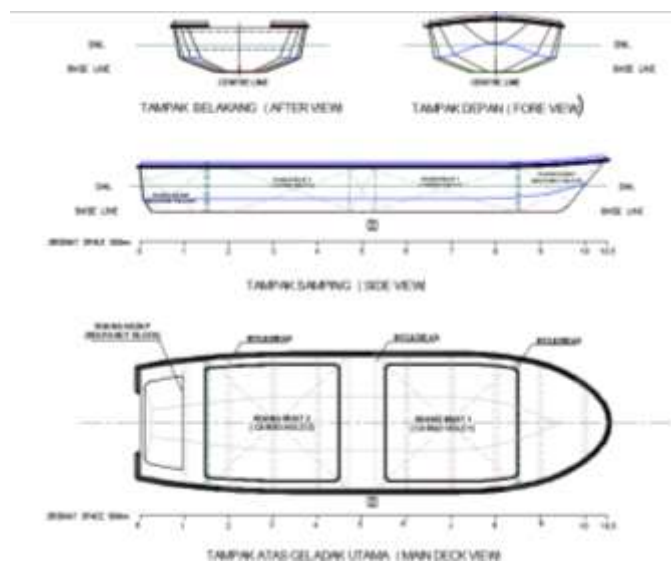
## 2. Latar Belakang Teori

### Desain perahu

Pembangunan kapal atau perahu membutuhkan banyak desain atau gambar dan analisis; antara lain gambar rencana garis, konstruksi, rencana umum dan analisis berat, hidrostatis, hidrodinamika dan struktur. (Letcher Jr,2009) dan (Parsons M,2009)



Gambar. 1 Desain Rencana Garis  
Sumber: Syamsul Asri dkk., (2017)



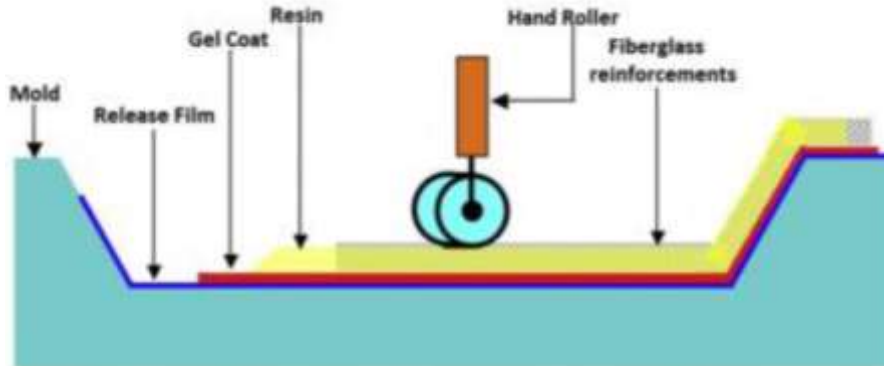
Gambar. 2 Desain Rencana Umum  
Sumber: Syamsul Asri dkk., (2017)

Rencana Garis merupakan representasi bentuk atau outline kapal, terdiri dari gambar *body plan*, *sheer plan* dan *water plan* atau *half bread plan*, seperti terlihat pada Gambar 1.

Rencana Umum merepresentasikan ringkasan dan informasi keseluruhan kapal atau perahu yang menggambarkan fungsi-fungsi perahu dapat bekerja secara ekonomis dan hemat, seperti terlihat pada Gambar 2

### Metode *Hand Lay-Up*

Teknik *hand lay-up* adalah metode paling sederhana dalam pemrosesan atau pembuatan komposit. Persyaratan infrastruktur untuk metode ini juga minimal.



Gambar. 3 Proses teknik *hand lay-up*  
Sumber: K Abdurrohman dkk., (2018)

Prosesnya sangat sederhana, pertama-tama siapkan cetakan, selanjutnya:

1. Permukaan cetakan diolesi secara merata lilin dan lapisan anti lengket ( *moldrelease*),
2. Oleskan gelcoat sebagai lapisan pertama secara merata menggunakan kuas setelah kering sentuh siap untuk lapisan kedua,
3. Oleskan resin sebagai lapisan kedua pasang CSM kemudian oleskan secara merata resin sebagai lapisan ketiga,
4. Pasang WR kemudian oleskan secara merata resin sebagai lapisan keempat begitu seterusnya sampai memperoleh tebal yang diinginkan.

Setelah pelapisan selesai dan kering, komposit atau perahu data dilepaskan dari cetakan dengan hati-hati dan cermat. Proses teknik *hand lay-up* diilustrasikan seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar. 4 Perlengkapan K3  
Sumber: Anmarkrud Thomas,et.all (2010)

### Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan individu atau personal dan lingkungan menjadi perhatian khusus dalam pengerjaan FRP oleh karena bahan yang digunakan merupakan bahan kimia berbahaya yang berisiko terhadap kesehatan dan keselamatan. Hendaklah selalu menggunakan pelindung mata/kaca mata (*eye protection*), untuk menghindari iritasi mata dan kerusakan mata lainnya. Selalu gunakan masker (*respirator and/or dust mask*) guna melindungi diri dari bahaya gas dan debu FRP akibat pengamplasan/pengerindaan. Selalu gunakan kaos tangan (*gloves*) guna melindungi kulit dari bahaya cairan kimia, Perlengkapan K3 seperti terlihat pada Gambar 4.

### 3. Metode

Metode disusun guna menjawab permasalahan sebagaimana dijelaskan pada pendahuluan maka solusi yang ditawarkan berupa pelatihan dan pembimbingan kepada pebudidaya, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan; tahapan ini meliputi pemilihan desain perahu yang akan digunakan sebagai objek kerja, penentuan jumlah kebutuhan bahan dan peralatan kerja *fiberglass*, dan penyusunan jadwal pelaksanaan kegiatan
2. Tahap Pelaksanaan; tahapan ini meliputi pemberian teori tentang desain perahu, pemindahan desain perahu ke skala penuh, pembuatan cetakan, dan teknik *hand lay-up*. Praktek kerja meliputi pembuatan cetakan dan penerapan teknik *hand lay-up*.
3. Tahap Evaluasi; tahapan ini meliputi memeriksa dimensi cetakan dan memeriksa hasil laminasi.

Tahapan ini dilaksanakan di dua tempat yaitu di Labo Produksi Kapal Unhas dan Rumah Produksi Perahu *Fiberglass* Unhas-JICA di Lingkungan Pattontongan Kecamatan Binamu Kabupaten Jeneponto.

### 4. Hasil dan Diskusi

Peserta atau kelompok pebudidaya pada dasarnya telah mengenal bahan dan peralatan kerja *fiberglass* dan teknik-teknik reparasi *fiberglass* secara baik yang diperoleh dari kegiatan pada tahun 2016. Sebagian peserta juga mempunyai kemampuan pengerjaan kayu secara baik, ini menjadi modal (*entry behavior*) untuk meningkatkan atau mengayakan keterampilan dalam pembuatan perahu *fiberglass*.

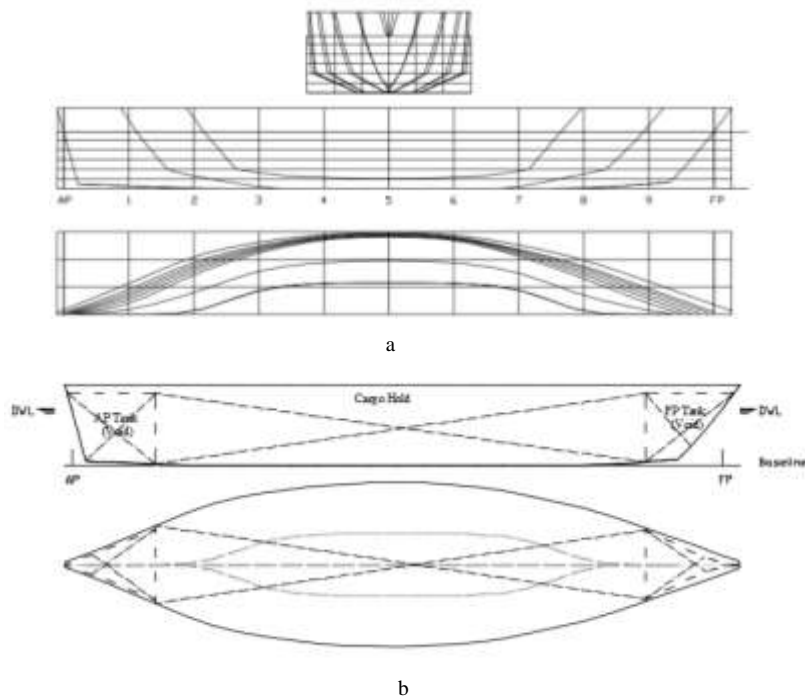


Gambar 5. Peyajian teori dan diskusi tentang geometri perahu  
Sumber: Dokumentasi tim (2019)

Guna mencapai target yang diinginkan dan mengingat minimnya pengetahuan peserta terhadap desain perahu maka dilakukan pertama-tama adalah menjelaskan teori tentang perahu dan desain secara interaktif menggunakan gambar 2D, 3D dan media LCD proyektor. Teori mencakup geometri perahu kaitannya dengan hidrostatika dan konstruksi perahu dan cara pemindahan gambar desain menjadi gambar skala penuh.

Visualisasi saat penjelasan tentang geometri, rencana garis dan rencana umum perahu oleh tim seperti terlihat pada Gambar 5.

Praktek berikutnya berupa pemindahan desain perahu menjadi gambar skala penuh. Desain perahu yang dipilih adalah sebuah desain perahu baru yang berbeda geometrinya dengan perahu yang ada di Pattontongan. Desain perahu ini merupakan hasil penelitian dan telah dipresentasikan pada seminar internasional. Desain perahu yang dijadikan objek seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Desain perahu yang dijadikan objek praktek kerja,  
(a) Rencana Garis dan (b) Rencana Umum  
Sumber: Wahyuddin dkk (2019)



Gambar 7. Pembuatan gambar skala penuh atau penandaan oleh tim dan peserta  
Sumber: Dokumentasi tim (2019)

Transfer pegetahuan ini dilakukan dengan cara memperlihatkan teknik pemindahan yang dikerjakan oleh tim dan diperhatikan secara sungguh-sungguh dan seksama oleh peserta kemudian peserta melakukan sendiri. Kegiatan membuat gambar skala penuh, seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 8. Pemotongan penampang untuk cetakan  
Sumber: Dokumentasi tim (2019)



Gambar 9. Perakitan cetakan  
Sumber: Dokumentasi tim (2019)



Setelah pemindahan skala penuh sekaligus membuat penandaan selanjutnya dilakukan pekerjaan pemotongan, namun sebelumnya dilakukan kontrol dimensi dengan mengecek patokan jarak setiap level yang telah di buat sebelumnya dengan mengurangkan tebal *tripleks* yang akan dijadikan bahan dasar atau kulit cetakan. Proses pemotongan penampang dapat dilihat pada Gambar 8.

Setelah pemotongan dilanjutkan dengan pembuatan rangka cetakan, saat merakit rangka cetakan dibarengi dengan pekerjaan pelevelan untuk mendapatkan kerataan permukaan tempat meletakkan cetakan menggunakan teknologi sederhana yaitu timbangan selang. Sekaligus juga di lakukan kontrol dimensi dan menjaga simetris cetakan dengan mengecek garis diagonal cetakan. Proses perakitan cetakan dapat dilihat pada Gambar 9.

Tahap berikutnya setelah cetakan siap adalah melakukan proses laminasi untuk bangunan baru, teknik ini sama dengan dengan teknik laminasi untuk reparasi hanya ada beberapa tambahan proses. Proses laminasi metode *hand lay-up* untuk bangunan baru adalah sebagai berikut:

1. Cetakan dibersihkan dari segala debu, kotoran minyak dan sebagainya.
2. Oleskan secara merata *wax* (lilin) untuk mengisi pori-pori cetakan sehingga mulus sekaligus memudahkan proses pelepasan nanti.
3. Oleskan secara merata cairan PVA atau moldrelease semacam cairan yang memudahkan pelepasan cetakan dengan komposit atau FRP.
4. Campur *gelcoat* dan resin dan pigmen kemudian oleskan secara merata di permukaan cetakan, campuran ini menjadi lapisan pertama komposit. Untuk mendapatkan ketebalan yang diinginkan diulang beberapa kali. Penggunaan pigmen dimaksudkan untuk pewarnaan perahu. Pemilihan warna sesuai selera.
5. Setelah kering sentuh di pasang CSM300 kemudian dioleskan campuran resin secara merata dan tidak ada udara yang terperangkap sehingga CSM300 menyatu sempurna dengan resin.
6. Setelah kering sentuh di pasang CSM450 kemudian dioleskan campuran resin secara merata dan tidak ada udara yang terperangkap sehingga CSM450 menyatu sempurna dengan resin.
7. Setelah kering sentuh di pasang WR600 kemudian dioleskan campuran resin secara merata dan tidak ada udara yang terperangkap sehingga WR600 menyatu sempurna dengan resin.
8. Setelah kering sentuh di pasang CSM450 kemudian dioleskan campuran resin secara merata dan tidak ada udara yang terperangkap sehingga CSM450 menyatu sempurna dengan resin.
9. Selanjutnya pemasangan gading, galar dan tangki dengan teknik yang sama.

Bila sudah kering maka komposit dapat dilepaskan dari cetakan. Proses laminasi komposit dapat dilihat pada Gambar 10.

Beberapa hal yang menjadi topik diskusi pada pelatihan yaitu:

1. Desain Perahu  
Sebelum pelatihan ini hampir semua peserta sama sekali tidak mengerti mengenai desain terutama desain rencana garis. Sewaktu disodorkan dan diperlihatkan gambar rencana garis dan disuruh untuk membayangkan atau memproyeksikan ke dalam alam pikiran bentuk perahu secara imajiner, sulit untuk dilakukan tapi dengan bantuan gambar 3D akhirnya secara perlahan-lahan mampu dipahami.
2. Skala Penuh

Peserta belum pernah memindahkan gambar desain menjadi gambar skala penuh. Pekerjaan ini belum sempurna di transfer, masih diperlukan beberapa kali lagi pelajaran untuk objek perahu yang berbeda.

3. Pembuatan Cetakan

Sebagian besar peserta mahir dengan pengerjaan kayu sehingga tidak terjadi kesulitan dalam pembuatan cetakan.

4. Teknik pelapisan metode *Hand Lay-up*

Pelatihan sebelumnya telah mengajarkan teknik laminasi dan pencampuran bahan, sehingga untuk pembuatan bangunan baru tidak mengalami kesulitan. Hasil yang dicapai sangat bagus tidak kelihatan ada udara yang terperangkap di antara lapisan.



Gambar 10. Proses Laminasi  
Sumber: Dokumentasi tim (2019)

## Simpulan

Setelah dilakukan pelatihan dan bimbingan kepada pebudidaya tentang pembuatan perahu dapat disimpulkan:

1. Peserta mampu membedakan dan membaca gambar rencana garis dan rencana umum.
2. Peserta mampu melakukan penandaan (skala penuh) dan memotong penampang-penampang perahu.
3. Peserta mampu membuat cetakan.
4. Peserta mampu menerapkan metode *hand lay-up* dalam pembuatan bangunan baru perahu.

## Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada semua pihak yang mendukung terlaksananya kegiatan ini terutama Dekan Fakultas Teknik atas dana hibah pengabdian Fakultas Teknik dan kelompok pebudidaya “*Pattontongan City*” di Lingkungan Pattontongan Kecamatan Binamu Kabupaten Jeneponto.

## Daftar Pustaka

- Anmarkrud Thomas, (2009) *Fishing Boat Construction: 4; Building an Undecked Fibreglass Reinforced Plastic Boat*, FAO, Rome, Italy.
- K Abdurohman1, T Satrio1, N L Muzayadah and Teten, (2018) *A Comparison Process Between Hand Lay-Up, Vacuum Infusion and Vacuum Bagging Method Toward E-Glass EW 185/lycal Composites*, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1130 (2018) 012018.
- Letcher Jr J S (2009) *The Geometric of Ship Principles of Naval Architecture Series* ed Paulling J R, SNAME, Jersey City, NJ.
- McVeagh, J. et al. (2010). *Training Manual on The Construction of FRP Beach Landing Boats*. FAO, Rome, Italy.
- Syamsul Asri dkk. (2016) *Laporan Akhir Ipteks Bagi Masyarakat (IbM); Pelatihan dan Bimbingan Pemeliharaan dan Perbaikan Perahu Kecil Fibreglass untuk Budidaya Rumput Laut*, LP<sub>2</sub>M Universitas Hasanuddin Makassar.
- Syamsul Asri,dkk (2017), *Laporan Akhir Penelitian; Desain dan Pembuatan Perahu Kecil Fiberglass Untuk Budidaya Rumput Laut*, JICA-COT Fak. Teknik Unhas, Gowa.
- Parsons M (2009) *Parametric Design Ship Design and Contruction Vol. 1-2* chapter 11 pp 1-46, ed Lamb T , SNAME, Jersey City, NJ.
- Wahyuddin Mustafa dkk, (2018) *Pelatihan Perbaikan Perahu Kecil Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Untuk Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng*, JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat, Volume 1, Nomor 1, Tahun 2018 ISSN 2654-2781.
- Wahyuddin Mustafa, Syamsul Asri, M.Rizal Firmansyah, Farianto Fachruddin dan Gregorius Apelaby, (2019) *An Improvement for The Design of The Small Fiberglass Seaweed Farmers Boat to Minimize The Sinkable Risk*, Proceedings The 3<sup>rd</sup> EPI International Conference on Science and Engineering (accepted), Gowa.

## Penataan Prasarana Kawasan Permukiman Tepian Kanal Jongaya Berbasis Masyarakat

Mimi Arifin<sup>\*</sup>, A.Yudhono, S.Trisutomo, S.Wunas, Y.Jinca, Arifuddin Akil, A.R.Rasyid, I.Latief, M.Ali, F.Azmy, Y.K.Dewi, W.W.Osman, S.A.Ekawati, S.Wahyuni, L.M.Asfan, G.Lakatupa  
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
mimiarifin@unhas.ac.id<sup>\*</sup>

---

### Abstrak

Kawasan permukiman perkotaan yang berada di pinggiran Kanal Jongaya sebagai salah satu penyebab tercemarnya lingkungan abiotik seperti penumpukan sampah yang tinggi serta kualitas air yang buruk yang berdampak pada tercemarnya Pantai Losari sebagai salah-satu *landmark* Kota Makassar. Kawasan kelurahan Bontorannu memiliki beberapa potensi yang dapat dijadikan faktor pendukung dalam upaya revitalisasi yakni kanal yang dapat dimanfaatkan sebagai transportasi air karena kanal Jongaya dapat terhubung ke Pantai Losari dan pulau – pulau disekitarnya, permukiman nelayan sebagai daya tarik kawasan dan letak kawasan yang berada di kawasan strategis koridor pesisir (RTRW Kota Makassar 2015-2034) memiliki nilai lebih sebagai Pusat Bisnis dan Pariwisata Terpadu. Tujuan pengabdian masyarakat untuk 1) Mengidentifikasi karakteristik prasarana permukiman masyarakat dan preferensi masyarakat terhadap kondisi permukiman tepian Kanal Jongaya di Kelurahan Bontorannu Kecamatan Mariso Kota Makassar. 2) Menyusun arahan Penataan lingkungan pada permukiman kumuh di Kelurahan Bontorannu Kecamatan Mariso Kota Makassar berbasis masyarakat. Metode yang digunakan yaitu pemberian stimulus yang tepat kepada masyarakat karena stimulus inilah yang perlu direkayasa sehingga persepsi dan reaksi masyarakat terhadap lingkungan dan kondisi permukiman sesuai dengan yang diharapkan. Sosialisasi tentang penataan prasarana kawasan permukiman ini telah dilaksanakan dan dipublikasikan kepada masyarakat tepian kanal Jongaya secara langsung, serta telah mendapatkan umpan balik dari peserta sosialisasi mengenai saran dan keluhan bagaimana meningkatkan prasarana permukiman berbasis masyarakat.

Kata Kunci: penataan; permukiman; sosialisasi; prasarana; berbasis masyarakat.

---

### Abstract

*The residential area which is on the outskirts of the Jongaya Canal as one of the causes of pollution of the abiotic environment such as high quality garbage accumulation which has an impact on the pollution of Losari Beach as one of the landmarks of Makassar City. The Bontorannu urban area has several potentials that can be used as a supporting factor to encourage the revitalization of channels that can be used as air transportation because the Jongaya canal can be connected to Losari Beach and the surrounding islands, Coastal corridor fishing settlements (Makassar City RTRW 2015-2034) have a value more as an Integrated Business and Tourism Center. The purpose of community service is to 1) Identify the characteristics of the infrastructure of community settlements and the community's preference for the edge settlement of the Jongaya Canal in the Bontorannu Village, Mariso District, Makassar City. 2) Arranging directives in the slums in the Bontorannu Village, Mariso District, Makassar City, based on the community. The method used is appropriate stimulus assistance for the community because the required stimulus is engineered so that people's perceptions of the environment and settlements are as expected. The socialization on structuring the settlement area infrastructure has been carried out and approved by the people of the banks of the Jongaya canal directly, and has received feedback from the participants about the suggestions and assistance on how to improve community-based settlement infrastructure.*

*Keywords: settlement; arrangement; socialization; infrastructure; community-based.*

---

## 1. Pendahuluan

Urgensi dari kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk diatasi/dikendalikan adalah Karakteristik lingkungan bantaran kanal Jongaya mengalami degradasi seperti masalah lingkungan kanal dan permukiman yang kurang layak huni. Kawasan permukiman perkotaan yang berada di pinggiran

Kanal Jongaya sebagai salah satu penyebab tercemarnya lingkungan abiotik seperti penumpukan sampah yang tinggi serta kualitas air yang buruk yang berdampak pada tercemarnya Pantai Losari sebagai salah-satu *landmark* Kota Makassar. Karakteristik lingkungan bantaran kanal Jongaya mengalami degradasi seperti masalah lingkungan kanal dan permukiman yang kurang layak huni.

Dalam rangka terciptanya kawasan permukiman yang bersih dan tertata maka diperlukan penataan prasaranan permukiman diseluruh kawasan dalam batas wilayah administrasi sehingga sesuai dengan rencana yang tertuang. Pengelolaan dan pengalokasian penggunaan lahan dalam hubungannya dengan penataan/perencanaan struktur ruang kota yang diharapkan mampu mawadahi segala aktivitas yang dilakukan warga kota dan mengurangi kesenjangan pembangunan antar wilayah sehingga pola struktur tata ruang mampu menjadi “*entry point*” bagi akselerasi pembangunan kota. Masyarakat berperan sekali dalam pembangunan, dengan diberi penerangan langsung tentang apa yang sedang dilakukan dan mengapa hal tersebut baik untuk mereka, maka mereka (masyarakat) dapat menentukan sikapnya.

## 2. Latar Belakang Teori

Kawasan permukiman perkotaan yang berada di pinggiran Kanal Jongaya sebagai salah satu penyebab tercemarnya lingkungan abiotik seperti penumpukan sampah yang tinggi serta kualitas air yang buruk yang berdampak pada tercemarnya Pantai Losari sebagai salah-satu *landmark* Kota Makassar. Karakteristik lingkungan bantaran kanal Jongaya mengalami degradasi seperti masalah lingkungan kanal dan permukiman yang kurang layak huni.

Selain itu kanal Jongaya memiliki berbagai permasalahan ekonomi, lingkungan dan sosial yang dapat mengancam potensi kawasan. Dari segi ekonomi permasalahan kawasan ini berupa kurangnya jumlah usaha, sedikitnya lapangan pekerjaan, dan penurunan produktivitas ekonomi. Dari segi lingkungan permasalahan kawasan ini berupa permukiman di Sempadan Kanal, kerusakan ekologi kanal, kerusakan fasilitas kenyamanan kawasan, dan prasarana sarana yang kurang memadai. Dari segi sosial permasalahan kawasan ini berupa urbanisasi tinggi, kriminalitas tinggi, pendidikan rendah, dan tingkat kesehatan rendah.

Garis sempadan sungai merupakan jarak bebas atau batas wilayah sungai yang tidak boleh dimanfaatkan untuk lahan budi daya atau untuk didirikan bangunan (Permen PU No 40 Tahun 2007). Akan tetapi nyatanya pada Kanal Jongaya di Kota Makassar sempadan kanal dimanfaatkan untuk membangun bangunan permukiman.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai dikatakan bahwa sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan.. Garis sempadan sungai adalah garis batas luar pengamanan sungai. Garis sempadan sungai bertanggung didalam kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 3 (tiga) meter di sebelah luar sepanjang kaki tanggul. Sedangkan bantaran sungai adalah lahan pada kedua sisi sepanjang sungai dihitung dari tepi sungai sampai dengan kaki tanggul sebelah dalam.

Kawasan kanal Jongaya memiliki beberapa potensi yang dapat dijadikan faktor pendukung dalam upaya revitalisasi yakni kanal yang dapat dimanfaatkan sebagai transportasi air karena kanal Jongaya dapat terhubung ke Pantai Losari dan pulau-pulau disekitarnya, permukiman

nelayan sebagai daya tarik kawasan dan letak kawasan yang berada di kawasan strategis koridor pesisir (RTRW Kota Makassar 2015-2034) memiliki nilai lebih sebagai Pusat Bisnis dan Pariwisata Terpadu.

Apabila Kanal Jongaya terus mengalami kemunduran vitalitas ekonomi, lingkungan dan sosial maka pada kawasan ini akan mengalami penambahan permukiman di sempadan kanal, hilangnya mata pencaharian masyarakat sebagai nelayan karena kurang adanya prasarana yang mendukung mata pencaharian, pembangunan permukiman yang tidak terkendali menyebabkan kepadatan bangunan yang tinggi sehingga jalanan lokal semakin sempit, bertambahnya jumlah permukiman kumuh, dan peningkatan tingkat kriminalitas.

### 3. Metode

#### 2.1 Sasaran

Sasaran target peserta kegiatan pengabdian masyarakat adalah seluruh masyarakat di tepian Kanal Jongaya Kelurahan Bontoranu Kecamatan Mariso.

#### 2.2 Pelaksanaan Kegiatan

##### a. Langkah-Langkah Pelaksanaan dan Solusi

Langkah pelaksanaan terdiri dari 1) survei awal, 2) desain, 3) sosialisasi, 4) pelaksanaan, dan 5) evaluasi (Tabel 4.1)

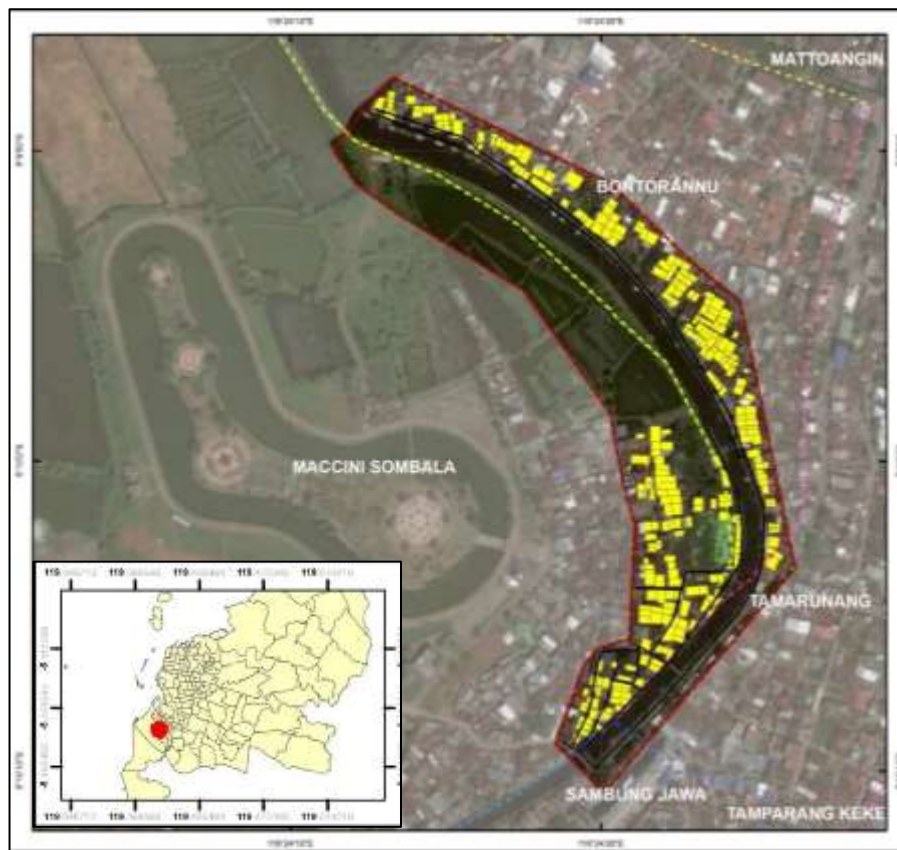
Adapun solusi permasalahan mitra yang telah disepakati adalah dengan melalui sosialisasi kepada masyarakat tepian Kanal Jongaya mengenai masalah pada lokasi dan solusi yang ditawarkan kepada mereka untuk meningkatkan penataan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya berbasis masyarakat.

Tabel 1. Kerangka Tahapan Pelaksanaan

<b>Tahapan kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
Survei Awal	1. Identifikasi karakteristik lokasi 2. Identifikasi minat dan tingkat pemahaman masyarakat tepian kanal Jongaya tentang penataan kawasan permukiman
Konsep	1. Pengusul membuat tahapan konsep penataan kawasan permukiman di tepian kanal Jongaya
Sosialisasi	1. Presentasi materi 2. Pengarahan/pendampingan tentang konsep arahan
Pelaksanaan	1. Tindak-lanjut penerapan arahan konsep 2. Pendampingan kepada kelompok masyarakat
Evaluasi	Pemanfaatan Hasil pelaksanaan

##### b. Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan difokuskan pada kawasan tepian kanal Jongaya dengan dasar pertimbangan, 1) segi ekonomi, 2) segi lingkungan, dan 3) segi sosial.



Gambar 1. Ilustrasi Lokasi Pengabdian

c. Bentuk Kegiatan dan Pendekatan Kepada Masyarakat

Bentuk kegiatan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Presentasi/ ceramah mengenai **Penataan Kawasan Permukiman Tepian Kanal Jongaya Berbasis Masyarakat**
2. Pengarahan dan pendampingan langsung mengenai penataan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya berbasis masyarakat.
3. Pengarahan/ penjelasan dan pendampingan langsung cara menata kawasan permukiman berbasis masyarakat.

#### 4. Target Capaian

##### 4.1. Solusi yang Ditawarkan dan Luarannya

Terdapat tiga permasalahan prioritas dalam usulan kegiatan pengabdian masyarakat ini, dan telah tersusun dalam tahapan pelaksanaannya dengan harapan dapat tercapai target luaran (tabel 2).

Tabel 2. Kerangka Pemecahan Masalah

<b>Permasalahan</b>	<b>Pemecahan Masalah</b>	<b>Target Luaran</b>
Segi ekonomi, permasalahan kawasan ini berupa kurangnya jumlah usaha, sedikitnya lapangan pekerjaan, dan penurunan produktivitas ekonomi.	Stimulus tentang pentingnya pengelolaan lingkungan, infrastruktur serta memelihara kondisi fisik permukiman	1. Mampu mendukung penataan prasarana permukiman 2. Berkelanjutan dalam pengembangan kawasan permukiman di tepian kanal
Segi lingkungan, permasalahan kawasan ini berupa permukiman di sempadan kanal, kerusakan ekologi kanal, kerusakan fasilitas kenyamanan kawasan, dan prasarana sarana yang kurang memadai	Sosialisasi: preferensi kepada masyarakat akan kemanfaatan dalam ikut berpartisipasi membangun permukiman yang layak, aman dan nyaman	1. Arahan Penataan kawasan permukiman ditepian kanal Jongaya.
Segi sosial, permasalahan kawasan ini berupa urbanisasi tinggi, kriminalitas tinggi, pendidikan rendah, dan tingkat kesehatan rendah	Pengarahan: Memberikan/ pendampingan peran serta masyarakat dalam penataan kawasan permukiman tepian Kanal Jongaya	1. Terealisasi cara untuk menciptakan lingkungan permukiman yang nyaman dan layak huni. 2. Peta konsep penataan prasarana kawasan permukiman

#### 4.2. Rencana Target Luaran Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Adapun target capaian luaran pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Publikasi ilmiah seminar nasional IPBLI yang rencana akan dilaksanakan pada bulan oktober. Target capaian adalah accepted:
  - 1) Publikasi pada media massa online di Tribun timur
  - 2) Menghasilkan produk berupa konsep penataan yang mampu menjadi pedoman mitra untuk meningkatkan daya saing dalam memajukan usaha produk/barang dan peningkatan dalam hal keamanan, sosial dan kesehatan.

Tabel 3. Rencana Target Capaian Luaran

<b>No</b>	<b>Jenis Luaran</b>	<b>Indikator Capaian 2019</b>
<b>Luaran Wajib</b>		
<b>1</b>	Publikasi ilmiah pada jurnal ber ISSN/Prosiding Jurnal Nasional1)	Accepted di Prosiding Seminar Nasional



2	Publikasi pada media massa cetak/online/repository UNHAS2)	Publikasi Online
3	Peningkatan daya saing (peningkatan kualitas, kuantitas, serta nilai tambah barang, jasa, diversifikasi produk atau sumberdaya lainnya)3)	Produk/Konsep
4	Peningkatan penerapan iptek di masyarakat (mekanisasi, IT, Manajemen)3)	Produk/Konsep
5	Perbaikan tata nilai masyarakat (senibudaya, sosial, politik, keamanan, ketentraman, pendidikan, keshatan)4)	Produk/Konsep
Luaran Tambahan		
1	Publikasi di jurnal internasional1)	-
2	Jasa, rekayasa sosial. Metode atau sistem, produk/barang5)	-
3	Inovasi baru TTG5)	-
4	Hak kekayaan intelektual (Paten, Paten sederhana, hak cipta merek dagang, rahasia dagang, desain produk industri, perlindungan varietas, tanaman, perlindungan desain topografi sirkuit terpadu)6)	-
5	Buku ber ISBN6)	-

## 5. Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian nantinya akan melibatkan masyarakat setempat baik dalam proses perencanaan lokasi, proses konstruksi sampai pada proses operasional dan pemeliharaan. Kepala kelurahan Bontorannu menyambut baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di kawasan tepian kanal Jongaya Kecamatan Mariso. Hampir seluruh penduduk lokal dikawasan tersebut terlibat dalam kegiatan usaha yang berkaitan dengan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya. Kegiatan sosialisasi dihadiri lebih dari 50 masyarakat di Kelurahan Bontorannu tepatnya di kawasan tepian kanal Jongaya. Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 25 Agustus 2019 pukul 10.00 WITA.

Kegiatan sosialisasi berisi penjelasan tentang pengarah penataan permukiman yang lebih baik dan sehat khususnya di kawasan kanal jongaya masyarakat dapat memahami tentang pentingnya kebersihan lingkungan agar masyarakat tetap hidup sehat dan dapat meningkatkan kualitas permukiman dan memberikan pemahaman bagi masyarakat setempat yang tinggal dekat permukiman tepian Kanal Jongaya tentang pentingnya penataan lingkungan untuk menciptakan kawasan yang layak huni, layak kunjungan dan layak investasi agar masyarakat dapat menghasilkan suatu produk/barang dari hasil keterampilannya yang dapat dijual sehingga secara tidak langsung mampu meningkatkan ekonomi masyarakat.



Gambar 2. Suasana Lokasi dan Registrasi Peserta



Gambar 3. Penyampaian Materi dan Umpan Balik



Gambar 4. Foto Bersama Peserta Sosialisasi



Gambar 5. Kegiatan Gotong-Royong Membersihkan Kanal Bersama Masyarakat Dan Mahasiswa

## 6. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi tentang penataan prasarana kawasan permukiman ini telah dilaksanakan dan dipublikasikan kepada masyarakat tepian kanal Jongaya secara langsung, serta telah mendapatkan umpan balik dari peserta sosialisasi mengenai saran dan keluhan bagaimana meningkatkan prasarana permukiman berbasis masyarakat. Arahannya penataan yang direkomendasikan menyangkut proses menstimulus pemikiran masyarakat akan hal-hal utama yang harus dipenuhi dalam mengatasi kondisi permukiman yang ada yakni pengadaan lampu jalan, penambahan tempat sampah di setiap lorong dan tepi kanal, pembebasan lahan di RW 1, RW 2, RW 3, dan RW 4 untuk membuka akses jalan, disediakan lahan parkir bagi wisatawan yang datang berkunjung, ajakan masyarakat untuk berjualan kuliner, cendramata, dan pembuatan spot foto untuk menarik kunjungan wisatawan sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar kanal Jongaya.

## 7. Kesimpulan

Tingkat kesadaran dan pemahaman masyarakat sekitar kanal Jongaya tentang pentingnya kebersihan lingkungan agar masyarakat tetap hidup sehat dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan serta pentingnya penataan lingkungan untuk menciptakan kawasan yang layak huni, layak kunjungan dan layak investasi agar masyarakat dapat menghasilkan suatu produk/barang dari hasil keterampilannya yang dapat dijual sehingga dapat berdampak meningkatkan ekonomi masyarakat semakin meningkat melalui sosialisasi dan pelatihan serta pengetahuan tentang penyediaan dan pengelolaan prasarana permukiman daerah pinggir kanal. Selain itu, peran pemerintah untuk memberikan perhatian terhadap perkembangan kawasan perumahan tepian kanal khususnya Jongaya juga sangat diperlukan.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Kepala Kelurahan Bontorannu dan jajaran staf yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini serta turut serta mendorong keaktifan masyarakat dalam kegiatan ini. Dan juga terima kasih atas kerjasama antar tim peneliti dengan koordinator setempat yakni Ketua RT di Kelurahan Bontorannu Tepian Kanal Jongaya serta mahasiswa yang ikut membantu.

### **Daftar Pustaka**

Permen PU No 40 Tahun 2007 tentang Pedoman Perencanaan Tata Ruang Kawasan Reklamasi Pantai

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai

RTRW Kota Makassar 2015-2034

## Pelatihan Pemeliharaan Sistem Distribusi Tenaga Listrik pada Tenaga Kerja Perusahaan Bidang Ketenagalistrikan

Salama Manjang<sup>\*</sup>, Ikhlas Kitta, Syafaruddin, Yusran, Indar C Gunadin, Gassing  
Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin  
Email: salamamanjang@gmail.com<sup>\*</sup>

---

### Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membangun hubungan kerjasama antara Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin dengan para alumni teknik elektro di Sulawesi Selatan. Salah satu keahlian profesi yang sangat penting bagi alumni Teknik Elektro adalah di bidang pemeliharaan distribusi tenaga listrik. Kemampuan tersebut dapat membantu lulusan untuk mengembangkan bakatnya, mengekspresikan dirinya dalam keilmuan teknik elektro, dan salah satu modal kecakapan untuk siap bersaing di pasar kerja. Untuk itu dibutuhkan pengetahuan dan pengalaman kerja dari alumni teknik elektro untuk menguasai bidang tersebut secara praktis dengan pengetahuan yang membutuhkan penyegaran terhadap kompetensi kerja dalam bidang pemeliharaan distribusi tenaga listrik. Kegiatan ini memberikan pelatihan pemeliharaan distribusi tenaga listrik berupa pemeliharaan saluran udara tegangan menengah (SUTM), pemeliharaan gardu distribusi, pemeliharaan saluran udara tegangan rendah (SUTR), dan pemeliharaan alat pembatas dan pengukur (APP). Proses persiapan pelaksanaan pelatihan dimulai dengan melakukan koordinasi dengan para alumni teknik elektro yang dikoordinasi oleh mitra kerja yang terwadahkan melalui badan usaha yaitu PT. Rahmat Alam Utama terkait jadwal, peserta dan materi yang akan diberikan pada saat pelatihan. Tim pelaksana kemudian membuat beberapa modul pelatihan berupa softcopy sebagai bahan utama pelatihan. Pelatihan dilaksanakan selama 1 (satu) hari yaitu dari tanggal 15 Agustus 2019 yang diikuti oleh 26 orang alumni teknik elektro. Hasil evaluasi kegiatan melalui kuesioner yang diberikan menunjukkan sebagian besar peserta memiliki ketertarikan yang tinggi dengan pemeliharaan distribusi tenaga listrik dan masih ingin mengikuti pelatihan pada kesempatan berikutnya. Selain itu, terdapat pula penambahan pengetahuan dan keterampilan dari mayoritas peserta pelatihan.

Kata Kunci: Pelatihan pemeliharaan; Jaringan distribusi; Tenaga listrik; Alumni teknik elektro; Keahlian Profesional

---

### Abstract

*This community service activity aims to establish a cooperative relationship between the Department of Electrical Engineering, Hasanuddin University and Electrical Engineering Alumni in South Sulawesi. One of the most important professional skills for Electrical Engineering alumni is in the field of maintaining the distribution of electricity. This ability can help graduates to develop their talents, express themselves in the science of electrical engineering, and one of the skills capital to be ready to compete in the job market. That requires knowledge and work experience from electrical engineering alumni to master the field practically with the knowledge that requires refreshment of work competencies in the field of maintenance of electric power distribution. This activity provides training on maintenance of electric power distribution in the form of maintenance of medium voltage overhead, maintenance of distribution substations, maintenance of low voltage overhead, and maintenance of limiting and measuring devices. The preparatory process for the training begins with coordinating with electrical engineering alumni coordinated by partners who are represented through a business entity namely PT. Rahmat Alam Utama related to the schedule, participants, and materials to be given during the training. The implementation team then made some training modules in the form of softcopy as the main material of the training. The training was held for 1 (one) day, which is August 15, 2019, which was attended by 26 electrical engineering alumni. The results of the evaluation of activities through the questionnaire provided showed that most participants had a high level of interest in maintaining electricity distribution and still wanted to attend training at the next opportunity. In addition, there is also the addition of knowledge and skills of the majority of trainees.*

*Keywords: Maintenance training; Electrical power; Distribution network; Electrical Engineering Alumni; Professional Expertise*

---

## 1. Pendahuluan

Teknik elektro adalah salah satu bidang keteknikan yang bergerak dalam pengelolaan ketenagalistrikan. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah masih kurangnya ketersediaan tenaga teknik dalam bidang ketenagalistrikan yang tersertifikasi. Hal ini mengakibatkan resiko bahaya akibat tidak terpenuhinya keselamatan ketenagalistrikan di dalam membangun infrastruktur ketenagalistrikan. Sumber daya manusia yang bekerja pada bidang tersebut akan menghadapi banyak resiko, salah satunya dalam hal tersengat atau terpapar listrik.

Sehingga Pemerintah Republik Indonesia beserta dengan DPR RI telah mengeluarkan suatu aturan berupa Undang-undang nomor 30 tahun 2009 tentang ketenagalistrikan (DPR RI, 2009) yang dimana salah satu isinya tentang kebutuhan tenaga teknik di bidang ketenagalistrikan yang berkompoten. Undang-undang tentang ketenagalistrikan tersebut pada pasal 44 ayat 6 menyatakan bahwa setiap tenaga teknik dalam usaha ketenagalistrikan wajib memiliki sertifikat kompetensi. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 38 tahun 2018 tentang Tata Cara Akreditasi dan Sertifikasi Ketenagalistrikan (Menteri ESDM RI, 2018), tenaga teknik ketenagalistrikan yang bekerja pada usaha ketenagalistrikan wajib memiliki sertifikat kompetensi yang diberikan oleh lembaga sertifikasi kompetensi. Sehingga setiap alumni teknik elektro dari Universitas Hasanuddin maupun dari universitas lainnya diharuskan memiliki sertifikat kompetensi ketenagalistrikan.

Untuk memenuhi tuntutan dari kebutuhan akan sertifikat kompeten alaumni teknik elektro, maka para alumni tersebut akan mengikuti ujian sertifikasi ketika mereka tamat dari Universitas. Oleh karena itu sebelum kegiatan sertifikasi mereka ikuti, maka diperlukan pengetahuan dan pengalaman dalam bidang teknik listrik yang akan diujikan. Salah satu bidang teknik listrik yang merupakan kompetensi para teknisi distribusi tenaga listrik adalah bidang pemeliharaan jaringan distribusi tenaga listrik. Oleh karena itu diadakan pelatihan kepada para alumni teknik elektro berupa kegiatan Pelatihan Pemeliharaan Sistem Distribusi Tenaga Listrik pada Tenaga Kerja Perusahaan Bidang Ketenagalistrikan oleh tim pengabdian listrik yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Salama Manjang, MT. Kegiatan pelatihan ini merupakan salah satu bentuk perhatian yang serius dari para pemerhati teknik elektro kepada para alumni teknik elektro untuk mempersiapkan diri sebelum mengikuti uji kompetensi kelistrikan.

## 2. Latar Belakang Teori

Sistem penyaluran tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik ke konsumen (beban), merupakan hal penting untuk dipelajari. Mengingat penyaluran tenaga listrik ini, prosesnya melalui beberapa tahap, yaitu dari pembangkit tenaga listrik penghasil energi listrik, disalurkan ke jaringan transmisi (SUTET) langsung ke gardu induk. Dari gardu induk tenaga listrik disalurkan ke jaringan distribusi primer (SUTM), dan melalui gardu distribusi langsung ke jaringan distribusi sekuder (SUTR), tenaga listrik dialirkan ke konsumen. Dengan demikian sistem distribusi tenaga listrik berfungsi membagikan tenaga listrik kepada pihak pemakai melalui jaringan tegangan rendah (SUTR), sedangkan suatu saluran transmisi berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik bertegangan ekstra tinggi ke pusat-pusat beban dalam daya yang besar (melalui jaringan distribusi).

Jaringan distribusi primer atau jaringan distribusi tegangan menengah memiliki tegangan sistem sebesar 20 kV seperti diperlihatkan pada gambar 1. Sistem konstruksi saluran distribusi terdiri dari saluran udara dan saluran bawah tanah. Pemilihan konstruksi tersebut didasarkan pada

pertimbangan sebagai berikut: alasan teknis yaitu berupa persyaratan teknis, alasan ekonomis, alasan estetika dan alasan pelayanan yaitu kontinuitas pelayanan sesuai jenis konsumen.

Gardu Distribusi (GD) berfungsi merubah tegangan listrik dari jaringan distribusi primer menjadi tegangan terpakai yang digunakan untuk konsumen dan disebut sebagai jaringan distribusi skunder. Kapasitas transformator yang digunakan pada GD ini tergantung pada jumlah beban yang akan dilayani dan luas daerah pelayanan beban. Bisa berupa transformator satu fasa dan bisa juga berupa transformator tiga fasa. Komponen-komponen gardu: a) PHB sisi tegangan rendah; b) PHB pemisah saklar daya); c) PHB pengaman transformator); d) PHB sisi tegangan rendah; e) Pengaman tegangan rendah; f) Sistem pembumian; g) alat-alat indikator.

Jaringan distribusi sekunder atau jaringan distribusi tegangan rendah (JTR) merupakan jaringan tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan konsumen. Oleh karena itu besarnya tegangan untuk jaringan distribusi sekunder ini 130/230 V dan 130/400 V untuk sistem lama, atau 230/400 V untuk sistem baru. Tegangan 130 V dan 230 V merupakan tegangan antara fasa dengan netral, sedangkan tegangan 400 V merupakan tegangan fasa dengan fasa.



Gambar 1. Jaringan Distribusi Tenaga Listrik di TUK Univeritas Hasanuddin

### **3. Metode**

#### *3.1 Lokasi Kegiatan Pelatihan*

Pelatihan pemeliharaan jaringan distribusi tenaga listrik dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2019. Pelaksanaan pelatihan tersebut dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi, Departemen teknik elektro, Fakultas teknik, Universitas Hasanuddin. Di dalam laboratorium tersebut terdapat ruangan-ruangan yang difungsikan sebagai tempat aktivitas praktikum mahasiswa. Ruangan yang digunakan sebagai tempat pelatihan secara teori atau pembekalan adalah ruangan alumni teknik elektro. Sedangkan tempat untuk kegiatan praktek atau peragaan riil lapangan adalah tempat uji kompetensi kerjasama antara PT PLN dengan Departemen Teknik Elektro yang lokasinya berada di samping Labortorium Teknik Teagangan Tinggi seperti diperlihatkan pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi Universitas Hasanuddin

### *3.2 Tahapan Kegiatan dan Metode Pendekatan*

Secara umum kegiatan ini dibagi ke dalam 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Setelah tahapan evaluasi berakhir, maka hasil evaluasi akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan-perbaikan di tahun berikutnya. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, bahwa program pelatihan ini akan diupayakan dilakukan secara rutin untuk memberikan bekal bagi para alumni teknik elektro sebagai persiapan untuk menghadapi uji kompetensi ketenagalistrikan. Pada tahap pelaksanaan, pelatihan dibagi dalam dua kegiatan, yaitu: kegiatan pembekalan teori pemeliharaan jaringan distribusi tenaga listrik, dan kegiatan praktek di Lapangan. Untuk memperlancar proses transfer pengetahuan dan teknologi tersebut, Tim Pelaksana mengembangkan materi pelatihan dalam bentuk softcopy berupa bahan presentasi.

### *3.3 Langkah Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutannya*

Sebagai langkah evaluasi terhadap keberhasilan program yang dijalankan, maka diakhir pelatihan diberikan kuesioner untuk mengukur tingkat pemahaman dan keahlian peserta dalam menguasai teknik pemeliharaan jaringan distribus tenaga listrik setelah mengikuti pelatihan. Untuk menjamin keberlanjutan program ini, maka dilakukan komunikasi lanjut antara pelaksana kegiatan dengan para peserta sebagai suatu kegiatan untuk saling tukar informasi tentang materi pelatihan tersebut.

## **4. Hasil dan Diskusi**

Seperti yang dijelaskan pada tahapan kegiatan yang terdiri dari 3 (tiga) fase yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Tahap persiapan terdiri dari kegiatan koordinasi dengan mitra yaitu para alumni teknik elektro yang dalam hal ini diwadahi oleh PT. Rahmat Alam Utama, dimana wadah tersebut merangkul para alumni teknik elektro yang masih belum mempunyai pekerjaan tetap tetapi sangat berminat dalam hal bidang jaringan distribusi tenaga listrik. Tujuan dari kegiatan koordinasi tersebut untuk mendiskusikan jadwal kegiatan, peserta



pelatihan serta materi yang dibutuhkan oleh mitra. Dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan softcopy bahan pelatihan serta persiapan tempat praktek di lapangan.

Tahapan pelaksanaan terbagi menjadi dua bagian. Tahapan pertama adalah pelaksanaan pelatihan berupa teori pemeliharaan jaringan distribusi tenaga listrik untuk para alumni yang diselenggarakan pada tanggal 15 Agustus 2019 yang diikuti oleh 26 orang alumni teknik elektro. Materi yang diberikan pada pelatihan berupa teori ini adalah teknik pemeliharaan saluran udara tegangan menengah (SUTM). Teknik pemeliharaan gardu distribusi (GD), teknik pemeliharaan saluran udara tegangan rendah (SUTR), dan teknik pemeliharaan alat pembatas dan pengukur (APP). Para peserta kegiatan ini diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Tim pengabdian masyarakat beserta peserta pelatihan

Tahapan kedua pelaksanaan pelatihan praktek langsung di lapangan yang dilaksanakan di tempat uji kompetensi (TUK) jaringan distribusi tenaga listrik. Pada pelatihan praktek ini, setiap peserta diwajibkan menggunakan alat pelindung diri (APD) sebagai dasar kegiatan pemeliharaan untuk terlaksananya unsur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) seperti diperlihatkan pada gambar 4.



#### Gambar 4. Peserta pelatihan di lokasi Jaringan Distribusi

Setelah kegiatan pelaksanaan praktek lapangan dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan evaluasi yang diawali dengan pemberian kuesioner sebagai materi evaluasi pelaksanaan pelatihan. Dari isian kuesioner kemudian dibuat rekapitulasi yang menunjukkan mayoritas peserta menyatakan mendapatkan penambahan pengetahuan dan keterampilan dari pelatihan yang telah dilaksanakan oleh tim pengabdian masyarakat. Walaupun terdapat pula yang tetap menunjukkan bahwa ke depan materi yang diberikan perlu ditingkatkan lagi.

### 5. Kesimpulan

Hasil evaluasi penyelenggaraan pelatihan melalui pengisian kuesioner menunjukkan tingkat pengetahuan dan keterampilan peserta tentang teknik pemeliharaan jaringan distribusi tenaga listrik yang berupa teknik pemeliharaan SUTM. Teknik pemeliharaan GD, teknik pemeliharaan SUTR, dan teknik pemeliharaan APP semakin meningkat melalui antusias peserta selama mengikuti proses pelatihan. Pemberian materi pelatihan berupa softcopy teknik pemeliharaan kepada peserta memberikan kesempatan untuk keberlanjutan program.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Pimpinan PT. Rahmat Alam Utama beserta jajarannya yang telah memfasilitasi dan mendorong pelaksanaan kegiatan ini. Terkhusus kepada peserta para alumni teknik elektro yang sangat antusias mengikuti pelatihan. Selain itu, ucapan terima kasih juga diberikan kepada adik-adik mahasiswa yang tergabung dalam laboratorium riset Teknik Tegangan Tinggi, departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu terlaksananya kegiatan. Ucapan terima kasih diberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin melalui hibah Peningkatan Kemitraan Masyarakat telah mendukung kegiatan ini.

### Daftar Pustaka

- DPR RI, (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 Tentang Ketenagalistrikan*. Terdapat pada laman [https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU\\_2009\\_30](https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2009_30).
- Menteri ESDM RI, (2018). *Tata Cara Akreditasi dan Sertifikasi Ketenagalistrikan*. Terdapat pada laman [https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Permen ESDM Nomor 38 Tahun 2018](https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Permen%20ESDM%20Nomor%2038%20Tahun%202018).

## Desain Kompor *Mobile* Briket Batubara dan Biomassa Pada Daerah Bencana

Sri Widodo\*, Meinarni Thamrin, Sufriadin, Irzal Nur, Asran Ilyas, Monika Sroyer  
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
Email: srwd007@yahoo.com\*

---

### Abstrak

Bencana banjir besar di Provinsi Sulawesi Selatan telah terjadi pada tanggal 22 dan 23 Januari 2019. Peristiwa ini merupakan salah satu bencana yang cukup parah bagi Kota Makassar dan sekitarnya. Kejadian ini mendorong tim pengabdian melakukan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat UNHAS-Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) telah bermitra dengan salah satu unit usaha (UD Prima Teknik) yang bergerak di bidang pengelasan pagar dan kebutuhan pembesian untuk bangunan. UD Prima Teknik tersebut berlokasi di Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala, Kota Makassar. UD Prima Teknik merupakan mitra yang telah membantu tim pengabdian dalam melakukan desain kompor *mobile* berbahan bakar briket batubara dan biomassa. Kompor yang didesain tersebut telah disosialisasi dan dimanfaatkan untuk kebutuhan masak-memasak dalam memenuhi kebutuhan pangan di daerah-daerah yang mengalami bencana alam. Kompor ini didesain dari besi, kuat, tahan banting, dan mudah dibawa kemana-mana (khususnya ke daerah yang mengalami bencana alam). Bahan bakar yang digunakan pada kompor tersebut berupa briket batubara, kayu atau arang kayu (biomassa). Pemilihan bahan bakar tersebut, selain mudah dibawa dalam perjalanan, juga resiko bahayanya sangat rendah jika dibandingkan dengan kompor gas yang kebanyakan digunakan oleh masyarakat pada saat ini. Bila dalam kondisi terbatasnya bahan bakar briket dan arang kayu, maka kompor ini dapat juga menggunakan bahan bakar kayu yang ada di sekitar wilayah bencana. Dalam kondisi bencana pada suatu daerah, kesulitan yang sering dialami oleh masyarakat adalah sulitnya pasokan/bantuan pangan yang siap saji karena terbatasnya fasilitas dapur (alat untuk memasak).

Kata kunci: Kompor *mobile*; briket batubara; biomassa; arang; bencana.

---

### Abstract

*Big flood disaster in South Sulawesi Province has occurred on January 22 and 23 2019. This event is one of the disasters that is quite severe for the City of Makassar and its surroundings. This incident encouraged the community service team to serve the community. Community service program UNHAS-Community Partnership Program (PPMU-PK-M) has partnered with one of the business units (UD Prima Teknik) which is engaged in fence welding and building maintenance needs. UD Prima Teknik is located in Antang Village, Manggala District, Makassar City. UD Prima Teknik is a partner who has helped the community service team in designing mobile stoves fueled with coal and biomass briquettes. The stove that has been designed has been socialized and used for cooking needs in meeting food needs in disasters areas. This stove is designed from iron, strong, resilient, and easy to carry anywhere (especially to disasters areas). The fuel used on the stove is coal, wood or wood charcoal (biomass) briquettes. The choice of fuel, besides being easy to carry on a trip, is also a very low risk of danger compared to gas stoves that are mostly used by the community at this time. If in conditions of limited fuel briquettes and wood charcoal, then this stove can also use wood fuel that is in the vicinity of the disaster area. In disaster conditions in an area, the difficulty that is often experienced by the community is the difficulty of the supply / assistance of ready-to-eat food because of limited kitchen facilities (tools for cooking).*

*Keywords: mobile stove; coal briquettes; biomass; charcoal; disaster; Prima Teknik*

---

## 1. Pendahuluan

Bencana banjir besar di Provinsi Sulawesi Selatan telah terjadi pada tanggal 22 dan 23 Januari 2019, merupakan salah satu bencana yang cukup parah bagi Kota Makassar dan sekitarnya. Ketinggian air mencapai hingga 2 meter dan menenggelamkan sebagian bangunan dan rumah penduduk. Wilayah yang terkena dampak terparah adalah Kota Makassar, Kabupaten Gowa,

Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkep, dan Kabupaten Jeneponto. Peristiwa ini tentu saja tidak dapat dengan mudah dilupakan begitu saja oleh masyarakat. Di wilayah Kota Makassar, banjir menggenangi beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Manggala, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Panakukang dan Kecamatan Biringkanaya. Di wilayah Kabupaten Gowa, Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep ketinggian air di permukiman penduduk mencapai ketinggian hingga 2 meter. Kejadian ini mendorong tim pengabdian pada masyarakat Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin untuk melakukan sesuatu agar dapat meminimalkan dampak yang diderita oleh masyarakat yang menjadi korban banjir. Masalah keperluan bahan makanan di lokasi bencana merupakan masalah yang cukup penting bagi pengungsi korban banjir. Tidak adanya sarana dan prasarana untuk kebutuhan dapur mempersulit ketersediaan bahan makanan yang siap saji bagi pengungsi. Karena itu, kompor *mobile* berbahan bakar briket batubara, arang, atau kayu bakar sangat tepat digunakan untuk membantu korban di posko-posko pengungsian korban bencana tersebut. Pada kasus seperti ini, tim pengabdian membutuhkan mitra untuk bekerjasama sama. Mitra yang dibutuhkan adalah mitra yang dapat mendesain dan memproduksi kompor untuk melakukan kegiatan ini. Salah satu mitra tersebut adalah UD Prima Teknik yang terletak di Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala. Sulitnya memperoleh pasokan gas sebagai bahan bakar untuk kepentingan dapur di posko bencana dapat diantisipasi dengan penggunaan kompor berbahan bakar briket batubara, kayu bakar, atau arang ini. Selain untuk keperluan di daerah bencana, kompor ini juga memiliki peluang untuk dijadikan komoditas bisnis dalam memenuhi kebutuhan masak-memasak sehari-hari bagi masyarakat yang tidak memiliki kompor gas. Untuk itu tim pengabdian mencoba bermitra dengan salah satu unit usaha pengelasan besi untuk memanfaatkan peluang tersebut. Selain masalah teknis, tim pengusul pengabdian juga telah melakukan bimbingan kepada mitra terkait manajemen dan strategi pemasaran produk yang dihasilkan.

Pada saat ini manajemen usaha mitra masih dilakukan dengan cara manual dan menerima pesanan pekerjaan dari *order* yang dipesan oleh pelanggan yang sifatnya musiman atau kebetulan. Persoalan yang dihadapi oleh unit usaha ini masih terkendalanya produksi yang tidak tetap dan kurangnya perencanaan yang berkesinambungan dalam memperoleh pesanan (*order*) pekerjaan. Untuk meningkatkan kinerja unit usaha dipandang perlu untuk melakukan diversifikasi jasa yang dikerjakan. Salah satunya adalah dengan memproduksi kompor *mobile* yang dapat dijual/disuplai ke daerah-daerah bencana yang membutuhkan kompor tersebut. Kekosongan pekerjaan pada saat tidak ada kegiatan utama, maka membuat dan menjual kompor ini bisa menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas unit usaha.

## 2. Latar Belakang Teori

Banjir adalah peristiwa meluapnya aliran sungai akibat air melebihi kapasitas tampungan sungai sehingga meluap dan menggenangi dataran atau daerah yang lebih rendah di sekitarnya (Yulaelawati, 2008). Dalam siklus hidrologi dapat disimpulkan bahwa volume air yang mengalir pada permukaan bumi dominan ditentukan oleh tingkat curah hujan, dan tingkat peresapan air ke dalam tanah. Aliran Permukaan merupakan curah hujan – (resapan ke dalam tanah + penguapan ke udara).

Kondisi pada saat terjadinya banjir di Provinsi Sulawesi Selatan (Kota Makassar dan sekitarnya) diperlihatkan pada Gambar 1. Kejadian ini mendorong tim pengabdian pada masyarakat Universitas Hasanuddin untuk melakukan sesuatu agar dapat meminimalkan dampak yang diderita oleh masyarakat yang menjadi korban banjir. Gambar 2 memperlihatkan kondisi korban bencana yang berada di posko-posko pengungsian dengan sarana dan prasarana yang sangat terbatas (terutama kebutuhan bahan pangan).

Komprom *mobile* berbahan bakar briket, kayu bakar, dan arang sangat tepat digunakan untuk membantu korban di posko-posko pengungsian korban bencana untuk mendukung kebutuhan suplai pangan (kegiatan masak-memasak).

Permasalahan yang sering dihadapi pada posko pengungsian bencana alam adalah masalah konsumsi (makan dan minum) bagi korban bencana. Karena itu tim pengabdian pada masyarakat Unhas bekerja sama dengan mitra akan membuat kompor *mobile* berbahan bakar briket batubara atau arang dan kayu bakar dengan model seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3. Kompor seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3 didesain dari besi agar mudah dibawa kemana-mana dan tahan banting (tidak pecah atau rusak). Kompor ini dapat digunakan untuk semua jenis masak-memasak, baik merebus, menggoreng maupun memanggang (membakar).

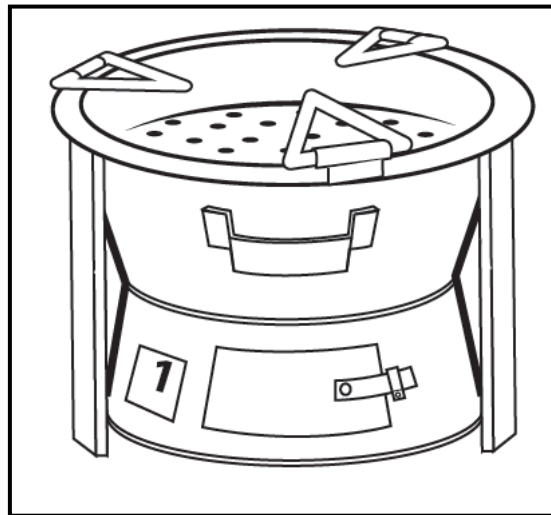


Gambar 1. Kondisi di beberapa wilayah pada saat terjadi banjir di Provinsi Sulawesi Selatan



Gambar 2. Kondisi korban bencana banjir di posko-posko pengungsian

Di bagian tengah kompor diberikan kisi-kisi (bentuk ayakan atau besi menjaring) berupa besi yang berfungsi sebagai wadah (tempat) untuk briket batubara, kayu bakar atau arang. Abu sisa pembakaran briket batubara atau arang akan terkonsentrasi ke bagian bawah kompor dan abunya dapat tertampung (terkumpul) di bagian bawah kompor. Pada bagian bawah kompor diberi lubang bukaan udara primer agar suplai oksigen dapat berlangsung dengan baik pada saat tahap penyalaan kompor. Apabila briket atau arang telah benar-benar menyala, maka pintu lubang primer dapat segera ditutup agar briket atau arang dapat memberikan panyalaan (panas) yang maksimal pada saat memasak, merebus, ataupun menggoreng. Bahan bakar yang digunakan pada kompor ini berupa briket batubara atau arang seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4. Briket batubara, kayu bakar dan arang kayu telah banyak digunakan diberbagai negara sebagai sumber energi dan bahan bakar, diantaranya beberapa negara yang terdapat di Afrika (Njenga, 2017; Njenga, dkk., 2015; Onekon dan Kipchirchir, 2016a; Onekon dan Kipchirchir, 2016b; UN-Habitat Somalia Programme, 2014). Selanjutnya untuk mitra sendiri, kegiatan pengabdian ini akan memberikan dampak secara bisnis dan ekonomi apabila kompor tersebut diproduksi dalam jumlah yang banyak dan berkualitas.



Gambar 3. Prototipe kompor *mobile* yang didesain dalam program pengabdian PPMU-PKM.



Gambar 4. Briket batubara atau arang yang digunakan pada kompor *mobile*

### 3. Metode

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



Gambar 5. Bagan alir metode pelaksanaan kegiatan PPMU-PK-M

- a) Kompor *mobile* didesain oleh tim pengusul pelaksana pengabdian.
- b) Produksi kompor *mobile* akan dilakukan oleh mitra sesuai permintaan (*order*) dari tim pengabdian PPMU-PK-M.
- c) Bila kompor *mobile* telah selesai diproduksi (dibuat) maka uji kelayakan dilakukan oleh tim pengusul pengabdian bersama-sama dengan mitra.
- d) Bila kompor telah memenuhi uji kelayakan, maka sosialisasi penggunaan kompor akan dilakukan pada masyarakat di Kelurahan Katimbang Kecamatan Biringkanaya (salah satu lokasi yang terdampak banjir cukup parah).
- e) Kompor yang telah layak pakai akan dipromosikan kepada masyarakat agar dapat digunakan tidak hanya di daerah bencana, tetapi juga dapat digunakan untuk kebutuhan masak-memasak sehari-hari dalam memenuhi kebutuhan pangan di keluarga masing-masing.
- f) Pihak mitra dapat mengembangkan lebih lanjut untuk pemasaran kompor dan manajemen peluang bisnis produk pengabdian ini.
- g) Tim pengabdian akan membantu terkait dengan permasalahan pemasaran.
- h) Menyusun laporan akhir pengabdian dan publikasi hasil pengabdian pada jurnal ilmiah nasional "Jurnal TEPAT".

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian PPMU-PK-M oleh Departemen Teknik Pertambangan secara detail diperlihatkan pada Gambar 5.

#### 4. Hasil dan Diskusi

Komprom hasil desain antara tim pengabdian dan mitra diperlihatkan pada Gambar 6. Berdasarkan hasil desain, kompor tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan memasak, menggoreng, dan membakar. Bahan bakar yang digunakan dapat berupa sampah kayu, briket batubara maupun bahan biomassa lainnya.



Gambar 6. Kompor *mobile* berbahan bakar briket batubara, arang, dan kayu bakar.

Uji penyalaan pada kompor menggunakan kayu bakar dan briket batubara diperlihatkan pada Gambar 7. Hasil uji memperlihatkan proses pembakaran kayu dan briket batubara pada kompor dapat dilaksanakan dengan baik dan efektif. Proses penyalaan berlangsung dengan cepat dan kompornya dapat segera digunakan untuk memasak makanan, air, maupun kebutuhan lainnya.

Gambar 8 memperlihatkan Kegiatan sosialisasi penggunaan kompor hasil desain tim pengabdian bersama mitra dan masyarakat. Sosialisasi penggunaan kompor ini dilaksanakan di Kelurahan Katimbang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan bersama mitra dan masyarakat di daerah pengabdian pada masyarakat. Kegiatan ini disambut dengan baik dan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat yang ada di sekitar wilayah bencana. Selain sosialisasi, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan peluang kepada mitra dikemudian hari apabila ada masyarakat yang membutuhkan kompor seperti yang telah didesain.





Gambar 7 Uji coba pembakaran pada kompor *mobile* oleh tim pengabdian bersama mitra.



Gambar 8. Kegiatan sosialisasi penggunaan kompor *mobile* bersama masyarakat.

Gambar 9 memperlihatkan kegiatan pemanggangan (pembakaran) ikan menggunakan kompor kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama-sama dengan masyarakat. Pada Gambar 9 terlihat bahwa proses pembakaran ikan berlangsung dengan efektif tanpa ada kendala apapun dalam kegiatan pembakaran. Hasilnya memperlihatkan proses pembakaran yang sempurna dan proses pematangan ikan berjalan dengan baik.



Gambar 9. Pemanfaatan kompor untuk pemanggangan ikan dan keperluan lainnya.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama mitra dapat disimpulkan bahwa proses desain kompor berbahan bakar kayu bakar, arang, atau briket batubara memberikan manfaat yang baik di daerah pengabdian. Hasil uji coba pembarakan dan kegiatan sosialisasi pemanfaatan kompor menunjukkan respon yang positif bagi masyarakat di Kelurahan Katimbang, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar. Kompor-kompor tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses memasak, menggoreng, maupun memanggang atau membakar bahan makanan. Proses penyalaan kompor dapat dilakukan dengan mudah. Karakteristik kompor yang didesain ini adalah kompor sangat kuat, dapat dibawa ke mana-mana, tidak mudah pecah, tahan banting, dan terbuat dari besi plat yang berkualitas. Kompor ini sangat prospek untuk dapat dikembangkan oleh mitra dalam rangka pemanfaatannya bagi masyarakat dan dapat menjadi peluang bisnis bagi mitra di masa yang akan datang.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas dukungan biaya dalam kegiatan pengabdian melalui program PPMU-PK-M tahun 2019. Terima kasih disampaikan kepada mitra pengabdian bapak Haji Basir (UD Prima Teknik ) yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini.

## Daftar Pustaka

- Njenga, M., 2017. Evaluating fuel briquette technologies and their implications on greenhouse gases and livelihoods in Kenya. A thesis of doctor of philosophy.
- Njenga, M., Karanja, N., Karlsson, H., Jamnadass, R., Liyama, M., Kithinji, J., Sundberg, C. 2015. Additional cooking fuel supply and reduced global warming potential from recycling charcoal dust into charcoal briquette in Kenya. *Journal of Cleaner Production* 81, 81 – 88.

- Onekon, W. A., Kipchirchir, K. O., 2016a. Assessing the effect of charcoal production and use on the transition to a green economy in Kenya. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 19, 327 – 335.
- Onekon, W. A., Kipchirchir, K. O., 2016b. Assessment of Consumer Awareness on Environmental Effects of Charcoal Production and Use in Nairobi City, Kenya. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, ISSN (Online): 5, 2319-7064.
- UN-Habitat Somalia Programme, 2014. Charcoal briquette production - A Practical Training Manual. pp. 1 - 21.
- Yulaelawati, E. 2008. *Mencerdasi Bencana*. Jakarta: Gramedia.

## Pengolahan Air Minum Sistem *Reverse Osmosis* di Pesantren Hidayatullah Gowa

Muhammad Syahid\*, Mukhtar Rahman, Nasruddin Azis, Syahrier Arief, Irwan Fathar  
Departement Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

\* syahid@unhas.ac.id

---

### Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air minum dengan sistem *reverse osmosis* yaitu pengolahan penyaringan air untuk menetralkan rasa, bau dan zat berbahaya yang terkandung di dalam air hingga 0,0001 mikron. Salah satu kendala yang dihadapi oleh Pesantren Hidayatullah, Desa Timbuseng, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Gowa yaitu sangat bergantung pada pengelolaan secara tradisional dan penggunaan jasa penyedia air galon, sehingga membutuhkan tenaga yang banyak dan waktu yang cukup lama serta biaya tinggi jika disediakan dengan membeli air galon. Dengan Kegiatan Pengabdian Masyarakat pemberian bantuan *reverse osmosis* ini diharapkan bisa menjadi alternatif penyediaan air minum yang layak konsumsi sehingga staf/santri dapat terhindar dari resiko penyakit dan mengoptimalkan waktu dan biaya yang dikeluarkan untuk membeli air galon.

Kata Kunci: Pesantren; Air minum; Pengabdian masyarakat; *Reverse osmosis*; Efisien.

---

### Abstract

*This activity aims to improve the quality of drinking water with a reverse osmosis system that is water filtration treatment to neutralize the taste, odor and hazardous substances contained in water up to 0,0001 microns. One obstacle faced by Hidayatullah Islamic Boarding School, Timbuseng Village, Pattalassang Subdistrict, Gowa Regency is very dependent on traditional management and the use of gallon water supply services, so that it requires a lot of energy and a long time and high costs if provided by buying gallon water. With Community Service Activities this reverse osmosis assistance is expected to be an alternative supply of drinking water that is suitable for consumption so that staff / students can avoid the risk of disease and make time and money spent to buy gallon water efficient.*

*Keywords: Boarding School; Mineral Water; Community Service; Reverse Osmosis; Efficient.*

---

## 1. Pendahuluan

Sejak awal, air telah menjadi kebutuhan utama yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup. Air merupakan kebutuhan dasar manusia. Lebih dari 70% tubuh manusia terdiri dari air (75% di otak, 75% di jantung, 86% di paru-paru, 86% di hati 83% di ginjal, 75% di otot, dan 83% di darah). Air diperlukan oleh semua organ tubuh agar dapat berfungsi dengan sempurna, misal: dalam proses pembuangan racun (*toxic*), pelicin bagi sendi-sendi, membantu proses pencernaan, menstabilkan suhu tubuh, dan memperlancar proses metabolisme tubuh.

Saat ini, air yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat telah banyak mengandung zat pencemar, baik zat organik maupun zat anorganik. Zat-zat polutan tersebut mengakibatkan menurunnya kualitas air minum untuk kebutuhan konsumsi. Kualitas air minum yang tidak sehat tersebut

menyebabkan proses metabolisme sel tidak sempurna dan menghasilkan sedikit energi bagi aktifitas sel. Nutrisi yang terbuang akibat tidak normalnya proses metabolisme akan terbuang dan terakumulasi sehingga menjadi racun bagi tubuh yang pada akhirnya menyebabkan perkembangan berbagai macam penyakit. Meskipun air mudah untuk ditemukan, namun kenyataannya tidak semua daerah mempunyai sumber daya air yang baik.

Karena permasalahan dan kebutuhan utama akan air, telah tercipta banyak sistem pengolahan air antara lain adalah: Disinfektansi (dimasak, Chlorinisasi, Ozonisasi, Sinar Ultra Violet), Destilasi, Mikrofiltrasi, dan Filterisasi (Activated Alumina, Activated Carbon, Anion & Cation Exchange). Salah satu yang terbaik adalah dengan menggunakan teknologi *Reverse Osmosis* (RO).

*Reverse Osmosis* merupakan suatu metode pembersihan melalui membran *semi permeable*. Pada proses dengan membran, pemisahan air dari pengotornya didasarkan pada proses penyaringan dengan skala molekul, dimana suatu tekanan tinggi diberikan melampaui tarikan osmosis sehingga akan memaksa air melalui proses osmosis terbalik dari bagian yang memiliki kepekatan tinggi ke bagian yang mempunyai kepekatan rendah. Selama proses tersebut terjadi, kotoran dan bahan yang berbahaya akan dibuang sebagai air tercemar (limbah). Molekul air dan bahan mikro yang berukuran lebih kecil dari *Reverse Osmosis* akan tersaring melalui membran. Teknologi membran *Reverse Osmosis* dapat menghasilkan air minum berkualitas tinggi dengan cepat karena menggunakan tenaga pompa. Sistem membran *reverse* yang dipakai dapat berupa membran *hollow fibre*, lempeng/*plate* atau berupa *spiral wound*. Membran ini mampu menurunkan kadar zat pencemar hingga 95-98%. Air hasil olahan sudah bebas dari bakteri dan dapat langsung diminum.

Permasalahan ketersediaan air minum juga dialami oleh Pesantren Hidayatullah, Kabupaten Gowa. Penyediaan air minum tidak sebanding dengan banyaknya jumlah santri serta staff yang berada pada pesantren tersebut, banyaknya tenaga dan waktu yang dibutuhkan jika menggunakan metode tradisional dan juga biaya yang tinggi jika ingin menggunakan jasa penyedia air galon, padahal air siap minum harus selalu tersedia mengingat banyaknya santri dan staff yang tinggal di dalam pesantren tersebut. Selain keterbatasan waktu dan tenaga kerja, kualitas air minum yang disediakan dengan menggunakan metode tradisional masih belum bisa dikatakan jernih sehingga dapat menimbulkan resiko penyakit yang dapat menimpa santri/staff.

Berkaitan dengan hal tersebut, permasalahan yang dihadapi oleh Pesantren Hidayatullah, Kabupaten Gowa adalah sebagai berikut:

- Dibutuhkan pengetahuan penyediaan air bersih dengan intervensi teknologi pada santri/staff pesantren untuk menjamin kesehatan para santri/staff pesantren;
- Dibutuhkan intervensi teknologi terutama teknologi *Reverse Osmosis* untuk meningkatkan kualitas air bersih; dan
- Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin *reverse osmosis* yang dapat dijangkau oleh santri/staff pesantren.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan kerjasama dengan pihak yang terkait dan memiliki kepakaran dan pengalaman dalam penggunaan mesin *reverse osmosis* untuk penyediaan air bersih dalam hal ini perguruan tinggi memiliki tugas berpartisipasi dalam membantu menyelesaikan persoalan yang ada sebagai wujud Tridharma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian pada masyarakat.

## 2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 19 September 2019 yang diawali dengan studi kondisi ketersediaan dan kualitas air di Pesantren Hidayatullah Gowa, studi tersebut menjadi pertimbangan didalam menentukan kapasitas dan jumlah tahapan penyaringan *reverse osmosis* yang dibuat. Selain pemberian bantuan *reverse osmosis* juga dirangkaikan dengan memberikan pengetahuan bagaimana pengoperasian dan perawatan *reverse osmosis* serta pentingnya mengkonsumsi air minum yang layak konsumsi.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Pembuatan Pengolahan Sistem *Reverse Osmosis*

Sistem *reverse osmosis* meliputi penampungan awal hingga tahap pengolahan dengan spesifikasi yang direncanakan yaitu:

- Kapasitas penampungan awal 550 liter
- Kapasitas sistem *reverse osmosis* 378 liter/ hari
- Dimensi sistem *reverse osmosis* 40 cm x 25 cm x 45 cm
- Jumlah tahapan penyaringan 6 buah



Gambar 1. Sistem *Reverse Osmosis*

Penampungan awal sistem *reverse osmosis* menggunakan tandon berkapasitas 550 liter dengan rangka terbuat dari besi yang dapat dibongkar pasang untuk memudahkan pemindahan dan perakitan. Sistem *reverse osmosis* dibuat dengan 6 buah tahapan penyaringan untuk menetralkan rasa, bau dan menyaring zat-zat berbahaya seperti pasir, debu dan zat berbahaya lainnya hingga 0,0001 mikron. Untuk membantu proses penyaringan, dipasang pompa bertekanan dengan kebutuhan daya 30 watt untuk memudahkan sirkulasi pada tahapan penyaringan. Kelemahan dari

pemasangan pompa ini adalah tekanan pada *suction* dan *discharge* pompa tidak konstan bergantung dari tekanan yang masuk ke penyaringan tahap awal. Oleh karena itu dilakukan penambahan *low pressure switch* dan *high pressure switch* untuk memutuskan arus listrik pompa jika tekanan air kurang dari 5 psi atau lebih dari 38 psi.

### 3.2 Penyuluhan dan Pemberian Bantuan *Reverse Osmosis*

Kegiatan penyuluhan dan pemberian bantuan *reverse osmosis* dilaksanakan di Pesantren Hidayatullah, Desa Timbuseng, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Gowa, pada tanggal 19 September 2019. Kegiatan yang diawali dengan diskusi pengelolaan air di Pesantren Hidayatullah, Kabupaten Gowa. Pada awalnya pengelola Pesantren Hidayatullah mengolah air minum dengan memasak berjam-jam dan jika kebutuhan akan air minum meningkat, pihak pengelola akan menggunakan jasa penyedia air galon disekitar pesantren. Penyuluhan pengolahan air minum sistem *reverse osmosis* seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyuluhan Pengolahan Air Minum Sistem *Reverse Osmosis*

Pemberian bantuan *Reverse Osmosis*, demonstrasi penggunaan dan perawatannya dilakukan dengan melibatkan masyarakat di Pesantren Hidayatullah. Hal penting yang dijelaskan adalah memperhatikan kondisi tekanan air yang masuk pada *suction* pompa. Hal ini untuk menjaga pompa dapat beroperasi sesuai dengan tekanan kerja pompa yaitu kurang dari 5 psi atau lebih dari 38 psi sehingga memudahkan didalam proses penyaringan.



Gambar 3. Pemberian Penjelasan tentang Penggunaan *Reverse Osmosis*

Hal lain yang dijelaskan adalah pentingnya penggantian saringan yang digunakan secara berkala untuk menjaga kualitas air minum yang dihasilkan setiap kali proses penyaringan berlangsung. Jika penggantian saringan tidak dilakukan secara berkala air minum yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan standar baku mutu dan sistem *reverse osmosis* akan mengalami penyumbatan.





Gambar 4. Serah Terima Bantuan *Reverse Osmosis* dengan Ketua Yayasan Pondok Pesantren Hidayatullah Gowa



Gambar 5. Foto Bersama Pengurus Yayasan dan Santri Pondok Pesantren Hidayatullah Gowa

#### 4. Kesimpulan

Masyarakat Pesantren Hidayatullah Gowa memahami pentingnya mengkonsumsi air yang layak minum, namun masih ditemukan pengelolaan air dengan cara tradisional yang kualitasnya tidak dapat dikatakan layak untuk dikonsumsi karena banyaknya kontaminasi dari luar. Masyarakat Pesantren Hidayatullah Gowa berterima kasih dengan adanya bantuan *reverse osmosis* karena sangat membantu didalam penyediaan air minum yang layak dan mengurangi pengeluaran biaya didalam penggunaan jasa penyedia air galon.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih sebesar-besarnya kepada staf/santri Pesantren Hidayatullah, Desa Timbuseng, Kecamatan Pattalassang, Kabupaten Gowa khususnya Ketua Yayasan Pondok Pesantren Hidayatullah Gowa karena telah menerima dan berkerjasama dalam menyelenggarakan kegiatan ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

#### Daftar Pustaka

- Hartomo, A.J., Widiatmoko M.C. (2006). *Teknologi Membran Pemurnian Air*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Linsley, R.K. dan J. Franzini. (1985). *Teknik Penjernih Air*. Penerjemah Djoko Sasongko. Jakarta: Erlangga.
- Said, N.I. (2008). *Pengolahan Payau Menjadi Air Minum dengan Teknologi Reverse Osmosis*. Direktorat Teknologi Lingkungan-BPPT.
- Soedjono, E.S., Dewi, L.K, Azfah, R.A. (2012). *Rancang Bangun Alat Pemurni Air Payau Sederhana Dengan Membran Reverse Osmosis Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Minum Masyarakat Miskin Daerah Pesisir*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Wenten, I.G. (1999). *Teknologi Membran Industrial*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

## Sosialisasi Bencana Geologi dan Mitigasinya di Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Ar-Rahmah Makassar

Meutia Farida\*, Ilham Alimuddin, Adi Maulana, Ulva Ria Irfan, Asri Jaya, Sultan, Kaharuddin, Agustinus

Departemen Geologi, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Email meutia.nugraha@gmail.com\*

---

### Abstrak

Kondisi Indonesia yang rawan bencana menyebabkan besarnya dampak yang dialami baik karena jatuhnya korban jiwa, kerugian materil antara lain rusaknya/hancurnya infrastruktur dan fasilitas vital lainnya. Mengingat dampak tersebut, maka pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai bencana alam dan bagaimana upaya yang harus dilakukan bila terjadi bencana alam perlu dilakukan edukasi sejak dini. Peristiwa bencana alam geologi memerlukan manajemen resiko penanggulangan bencana baik sebelum, pada saat bencana maupun pasca bencana. Mitigasi adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi resiko bencana dan termasuk dalam tahap awal manajemen bencana alam. Tentu saja kegiatan memberikan informasi bencana geologi dan mitigasinya menjadi salah satu tanggung jawab kami sebagai ahli geologi dalam lingkup akademisi untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat yang awam, salah satu sasarannya adalah anak usia dini atau siswa sekolah dasar. Luaran dari kegiatan ini adalah peningkatan kapasitas masyarakat khususnya siswa sekolah dasar untuk memahami sejak dini pentingnya mitigasi bencana dalam upaya mengurangi atau meminimalisir kerugian akibat bencana geologi. Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode ceramah dan simulasi beberapa kejadian bencana geologi, pengenalan tas siaga bencana termasuk pengenalan mengenai K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) baik di rumah, jalan dan di sekolah.

Kata Kunci: Bencana geologi; Kapasitas masyarakat; Mitigasi; Tas siaga bencana; Usia dini.

---

### Abstract

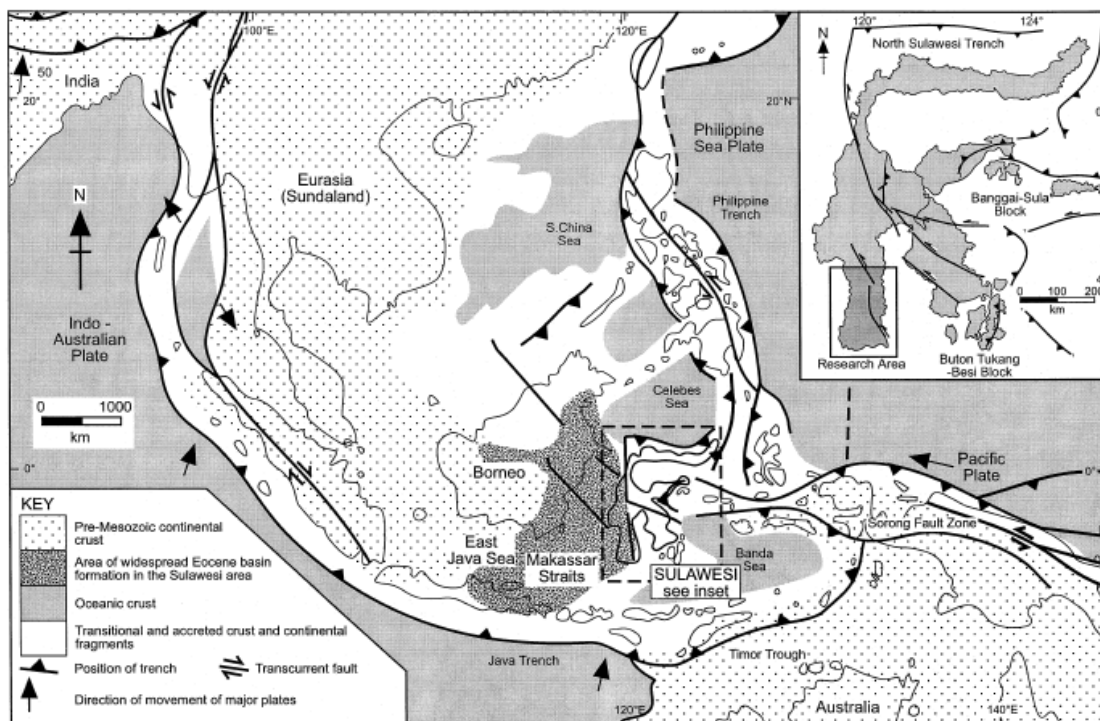
*Disaster-prone conditions in Indonesia cause a large number of impacts experienced such as casualties, damage to infrastructure and other vital facilities. With this impact, people's knowledge and understanding of geological natural disasters and mitigation efforts need to be educated early on. Mitigation is a series of activities carried out to reduce disaster risk and is included in the initial stages of natural disaster management. Of course the activity of providing geological disaster information and its mitigation is one of our responsibilities as geologists in academia to provide knowledge and understanding to the community, and one of the targets is early childhood or elementary school students. The output of this activity is to increase the capacity of the community, especially elementary school students, to understand early on the importance of disaster mitigation in efforts to reduce or minimize losses due to geological disasters. This activity was carried out by lecturing and simulation methods of a number of geological disaster events, the introduction of prepared disaster bags including the introduction of K3 (Occupational, Safety and Health).*

*Keywords: Geological disaster; Community capacity; Mitigation; Disaster prepared bag, Early age.*

---

## 1. Pendahuluan

Negara kepulauan Indonesia memiliki kondisi geologi yang sangat kompleks karena terletak pada pertemuan tiga lempeng besar dunia yaitu lempeng Indo-Australia, Lempeng Pasifik dan Lempeng Eurasia (Gambar 1). Ketiga lempeng tersebut terus bergerak menyebabkan Indonesia mengalami potensi terjadinya bencana geologi seperti letusan gunung api, gempa bumi, tsunami, banjir bandang, dan tanah longsor atau pergerakan tanah.



Gambar 1. Kerangka tektonik regional (dimodifikasi oleh Wilson, M.E.J. dkk., 2000)

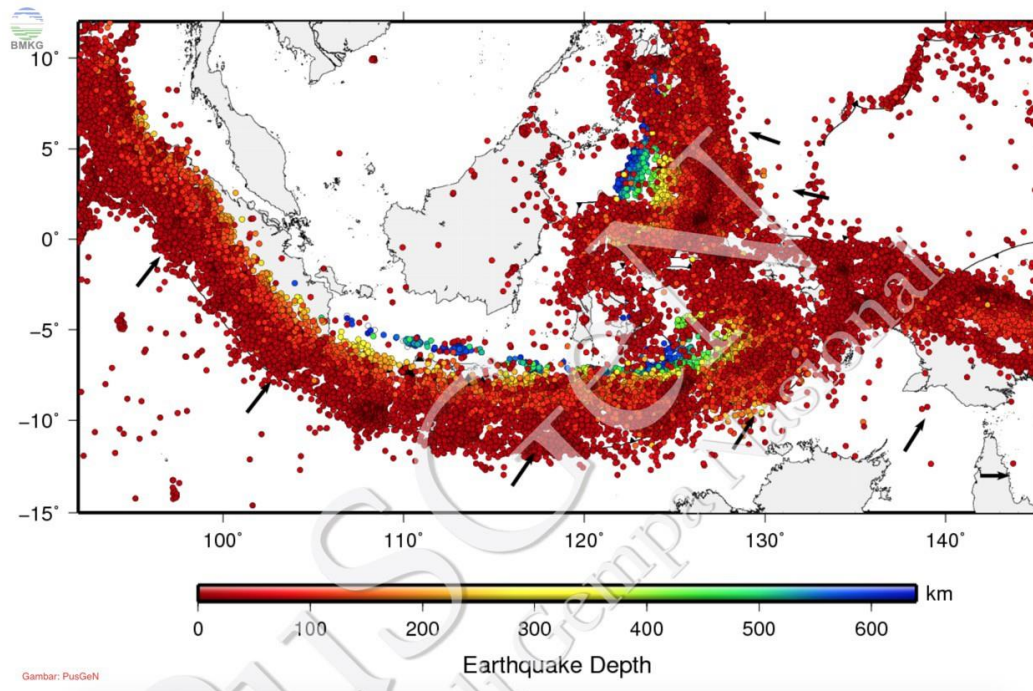
Indonesia didasarkan pada tinjauan geografis dan kondisi geologis adalah wilayah dengan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bencana alam, peristiwa bencana ini dikenal sebagai bencana geologi. Kerusakan lingkungan, kondisi dinamis bumi dan dampak perubahan iklim global menjadi faktor utama kerentanannya.

Kepulauan nusantara menjadi titik pertemuan beberapa lempeng utama dunia membuat wilayah Indonesia memiliki tatanan tektonik yang sangat kompleks. Fakta itu selain menjadikan negara ini kaya dengan sumber daya alam, namun konsekuensi logisnya membuat banyak daerah di Indonesia memiliki tingkat paparan bencana alam yang tinggi. Beberapa pulau rawan gempa bumi, tsunami dan letusan gunung berapi di sepanjang "cincin api" dari Sumatra - Jawa - Bali - Nusa Tenggara - Banda – Maluku. Tingginya tingkat seismisitas yang disebabkan oleh aktifitas tektonik dan gunungapi seperti pada Gambar 2. Daerah rawan bencana gempa dan tsunami hampir semuanya memiliki tingkat populasi yang tinggi.

Kondisi Indonesia yang rawan bencana menyebabkan besarnya dampak yang dialami baik karena jatuhnya korban jiwa, kerugian materil antara lain rusaknya/hancurnya infrastruktur dan fasilitas vital lainnya. Mengingat dampak tersebut, maka pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai bencana alam dan bagaimana upaya yang harus dilakukan bila terjadi bencana alam perlu dilakukan edukasi sejak dini.

Salah satu langkah kongkrit yang dapat kami lakukan sebagai ahli geologi adalah dengan memberikan sosialisasi pada anak usia dini dalam hal ini siswa sekolah dasar, sehingga mereka memiliki pengetahuan mengenai bencana alam serta apa saja yang harus mereka lakukan jika

terjadi bencana, serta pengetahuan dan pemahaman tentang upaya mitigasi untuk meminimalisir dampak bencana, baik sebelum terjadi bencana, saat bencana dan setelah atau pasca bencana alam.



Gambar 2. Seismisitas di Indonesia yang Terletak pada Jalur Cincin Api (BMKG, 2019a)

## 2. Bencana Alam Geologi

Bencana alam adalah peristiwa atau kejadian bencana yang disebabkan oleh faktor alam yang menimbulkan dampak terhadap kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Contoh bencana alam adalah banjir, kebakaran, tanah longsor, tsunami, gempa bumi, kekeringan, gunung meletus, dan sebagainya. Bencana alam tersebut kemudian dibedakan secara khusus bencana alam yang disebabkan oleh pergerakan atau aktifitas bumi yang dikenal sebagai bencana geologi.

Bencana alam geologi dibedakan sebagai berikut (Sadisun, I.A., 2004):

### 2.1 Gempa Bumi dan Tsunami

Pergerakan lempeng akibat arus konveksi dalam bumi menyebabkan kerak bumi bergerak satu sama lain sehingga terjadi akumulasi energi dan pada suatu saat akan melepaskan energi mengakibatkan gempa bumi baik magnitudo besar maupun kecil. Gempa bumi jenis ini dikenal sebagai gempa bumi tektonik, karena beberapa gerakan gempa bumi juga bisa disebabkan oleh tanah longsor dan gunung meletus. Gempa bumi tektonik lebih berbahaya dibanding gempa bumi lainnya dan bisa membangkitkan tsunami bila pusat gempa terjadi di laut dengan kekuatan gempa lebih besar dari 7 magnitudo.

### 2.2 Letusan Gunung Api

Gunung Api (*volcano*) adalah suatu bentuk timbunan di permukaan bumi yang dapat berbentuk kerucut besar, kerucut terpancung, kubah atau bukit akibat oleh adanya penerobosan magma ke permukaan bumi. Indonesia dengan “cincin api” karena dikelilingi oleh gunung api aktif sepanjang Sumatera hingga Maluku. Bahaya letusan gunungapi diantaranya adalah aliran lava, lontaran batuan pijar, hembusan awan panas, aliran lahar dan lumpur, hujan abu, hujan pasir dan semburan gas beracun.

### 2.3 Longsoran

Longsoran adalah pergerakan massa batuan dan/atau tanah secara grafitasional yang dapat terjadi secara perlahan maupun tiba-tiba. Dimensinya sangat bervariasi dari beberapa meter hingga ribuan kilo meter. Longsoran secara umum menempati intensitas kejadian yang paling banyak dan dapat terjadi bersamaan dengan peristiwa bencana alam geologi lainnya.

### 2.4 Penurunan Tanah

Beberapa faktor geologi yang menyebabkan terjadinya penurunan tanah (*land subsidence*), antara lain pengambilan air tanah secara berlebihan, kompresibilitas tanah/batuan yang sangat tinggi, konsolidasi alamiah pada material lepas, rongga bawah permukaan akibat pelarutan batuan, dan pergerakan struktur geologi (sesar).

## 3. Mitigasi Bencana Geologi

Sejak Januari hingga Juli 2019 setidaknya terjadi 1825 kejadian bencana alam di Indonesia, dan trend kejadian bencana semakin meningkat selama sepuluh tahun terakhir. Bila kondisi ini tidak disikapi segera, menyeluruh dan terpadu, tidak mustahil akan menggerus dan bahkan menghambat kemajuan pembangunan. Kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pun tidak sedikit, baik korban jiwa maupun harta benda. BPK dalam auditnya menyebutkan sepanjang tahun 2004-2014 kerugian negara akibat bencana geologi mencapai 167 triliun rupiah. Pada 2018, Kementerian Keuangan merilis, rata-rata kerugian akibat bencana alam mencapai 22 triliun pertahun (TEMPO.CO).

Banjir, gempa bumi, letusan gunung api, tanah longsor, kekeringan, puting beliung dan tsunami silih berganti menerjang menyisakan derita bagi masyarakat yang menjadi korban. Belum selesai duka akibat gempa bumi 29 Juli dan 5 Agustus 2018 di Lombok, pada 28 September 2018 bencana gempa bumi, tsunami dan likuifaksi melanda Palu, Sigi dan Donggala. Ketika musibah itu belum terbenahi dengan baik, 22 Desember 2018 tsunami Selat Sunda menerjang pesisir Banten dan Lampung, dan yang teranyar 14 Juli 2019 gempa bumi magnitudo 7,2 mengguncang Halmahera Selatan (BMKG, 2019b).

Masifnya bencana yang datang melanda negeri kita sehingga pemikiran tentang pentingnya mitigasi bencana mengemuka. Perlunya mitigasi bencana untuk masuk ke dalam kurikulum pendidikan kembali didengungkan oleh berbagai elemen masyarakat. Pemerintah diharapkan mendorong lembaga pendidikan dan instansi terkait memberikan pemahaman mengenai mitigasi bencana sejak usia dini kepada generasi muda. Sekolah Dasar (SD) adalah target utama sosialisasi mitigasi bencana pada usia dini, permasalahan yang dialami oleh anak usia sekolah diantaranya adalah :

1. Belum memahami apa saja yang termasuk bencana alam geologi dan prosesnya;

2. Informasi mengenai mitigasi masih sangat minim di sekolah-sekolah;
3. Kurangnya kesadaran masyarakat di lingkungan rumah siswa dalam menjaga lingkungan ; dan
4. Kurangnya pemahaman tentang sistem peringatan dini (*early warning system*) bila terjadi bencana.

#### **4. Metode Untuk Menangani Permasalahan**

Dari berbagai permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka kami selaku pengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, menawarkan solusi: (1) Memberikan penjelasan dalam bentuk ceramah mengenai dasar-dasar Geologi, bagaimana peristiwa bencana geologi tersebut terjadi; (2) Memberikan informasi dan penjelasan tentang cara mengakses sumber-sumber berita/informasi mengenai bencana alam geologi dan mitigasinya, penjelasan sederhana yang dapat dipahami oleh siswa sekolah dasar; (3) Penjelasan tentang peran serta masyarakat dan anak sekolah khususnya tingkat sekolah dasar dalam menjaga lingkungan sekitar sebagai salah satu upaya mitigasi; dan (4) Penjelasan tentang sistem peringatan dini dan bagaimana kesiapan anak usia dini dalam menghadapi bencana alam geologi.

Mekanisme kegiatan sosialisasi ini adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan peningkatan kapasitas masyarakat dalam memahami bencana alam geologi dan mitigasinya menggunakan metode ceramah, demonstrasi/ilustrasi, dan diskusi. Metode ceramah diperlukan untuk menjelaskan secara sederhana yang mudah dipahami anak SD mengenai proses terjadinya bencana geologi;
2. Penjelasan mengenai upaya mitigasi;
3. Menjelaskan tatacara mengakses informasi baik dari institusi dalam negeri maupun luar negeri mengenai kejadian-kejadian alam seperti cuaca, curah hujan, gempa bumi, dan sebagainya;
4. Pelaku kegiatan dalam hal ini anak usia sekolah dasar dengan pendampingan guru sekolah mengikuti sosialisasi sebagaimana dijelaskan di atas; dan
5. Evaluasi pelaksanaan program salah satunya dengan memberikan kuesioner mengenai bencana alam geologi dan mitigasinya serta pemahaman tentang *early warning system* terhadap suatu bencana alam. Membagikan buku pedoman tentang bencana alam geologi dan mitigasinya (Don, L & Leet, F., 2010 ; Sunarjo, dkk., 2010) dan juga pembuatan bagan tentang sistem peringatan dini untuk digunakan sebagai acuan siswa dalam menghadapi bencana alam. Dari kegiatan ini diharapkan siswa memahami bencana alam geologi dan mitigasinya serta dampak dari bencana tersebut dapat diminimalisir (Adi, S., 2013).

## 5. Target Capaian

Kegiatan sosialisasi mitigasi bencana geologi di kalangan siswa sekolah dasar dalam hal ini SDIT Ar-Rahmah diharapkan peserta didik khususnya siswa kelas VI memahami bencana alam geologi dan mampu membedakan dengan bencana alam lainnya. Setelah itu siswa mengetahui dan memahami mitigasi atau upaya yang dilakukan dalam mengurangi resiko terjadinya bencana. Mitigasi yang dilakukan berbeda sesuai dengan bencana yang terjadi, dan pada kegiatan ini diberikan informasi mengenai perlunya tas siaga bencana terkhusus daerah-daerah yang rawan bencana.

## 6. Implementasi Kegiatan

Beberapa negara di dunia seperti Jepang yang memiliki tingkat kerawanan bencana yang tinggi sebagaimana di Indonesia, telah menerapkan mitigasi bencana sebagai kurikulum wajib bagi warganya sejak di bangku pendidikan dasar. Sayangnya di Indonesia, sejauh ini masih banyak daerah rawan bencana yang belum memprioritaskan pendidikan mitigasi bencana dalam muatan lokal pendidikan dasarnya. Dapat dikatakan umumnya masih dalam tataran wacana belaka dan belum ada langkah konkret untuk mewujudkan masyarakat sadar bencana. Berkaca pada kondisi dan kenyataan itu Fakultas Teknik melaksanakan kegiatan sosialisasi yang difokuskan pada siswa-siswa di sekolah dasar. Salah satunya kegiatan sosialisasi bencana geologi yang dilaksanakan pada Kamis, 18 Juli bertempat di Sekolah Dasar Islam Terpadu Ar-Rahmah Tamalanrea Makassar (Gambar 3).





Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Mitigasi Bencana Geologi di SDIT Ar-Rahmah Makassar

## 7. Hasil dan Diskusi

Kegiatan sosialisasi ini diikuti oleh siswa kelas VI dan guru kelas. Sebagian kecil siswa telah mengetahui beberapa bencana geologi yang kerap melanda tanah air. Namun demikian bagaimana mitigasi serta dari mana saja sumber informasi yang bisa mereka dapatkan terkait bencana geologi belum banyak dipahami siswa. Para siswa sangat antusias mengikuti materi, dan kegiatan ini ditutup dengan menyanyikan lagu “Siaga Bencana”. Dengan demikian pengetahuan mengenai Mitigasi Bencana harus dimasukkan dalam muatan kurikulum di sekolah mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD). Menilik banyaknya potensi bencana menjadikan Indonesia sebagai laboratorium bencana seyogyanya negara kita bisa lebih maju ketimbang negara lain dalam menyusun mitigasi maupun penanganannya. Dan salah satu upaya terbaik yang dapat dilakukan adalah memasukkan pendidikan kebencanaan dalam kurikulum pendidikan dasar. “Kita hidup di negara yang rawan bencana, hidup berdamaianlah dengan alam”.

## 8. Kesimpulan

Pengetahuan mengenai mitigasi khususnya bencana geologi dimulai sejak anak usia dini, untuk memberikan pemahaman bagaimana upaya yang dilakukan baik sebelum, pada saat bencana maupun setelah bencana. Kegiatan sosialisasi di sekolah – sekolah merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan sebelum materi mengenai mitigasi ini menjadi bagian dari kurikulum di sekolah. Kerjasama berbagai pihak sangat dibutuhkan dalam mewujudkan masyarakat sadar bencana, khususnya bencana geologi. Meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai mitigasi berdampak pada semakin berkurangnya dampak yang ditimbulkan akibat bencana.

## Ucapan Terima Kasih

UcapanTerima Kasih kepada semua pihak sehingga kegiatan pengabdian masyarakat *Labo Based Education* (LBE) dapat terlaksana dengan baik, terutama kepada : Fakultas Teknik atas



penyelenggaraan kegiatan pengabdian masyarakat, Kepala Sekolah SDIT Ar-Rahmah atas kerjasama yang baik selama berlangsungnya kegiatan ini, Mahasiswa yang telah membantu terselenggaranya kegiatan pengabdian, dan kepada seluruh peserta didik kelas VI SDIT Ar-Rahmah.

### Daftar Pustaka

- Wilson, M.E.J., Bosence, D.W.J., Limbong, A. (2000). *Tertiary Syntectonic Carbonate Platform Development in Indonesia*, *Sedimentology* 47: 395 – 419.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). (2019). *Aktifitas Gempa di Pulau Kalimantan Paling Rendah*. Terdapat pada laman <https://www.bmkg.go.id/press-release/?p=aktivitas-gempa-di-pulau-kalimantan-paling-rndah&tag=press-release&lang=ID>. Diakses pada tanggal 30 Agustus 2019.
- Sadisun, I. A. (2004). *Manajemen Bencana: Strategi Hidup di Wilayah Berpotensi Bencana*, Satuan Tugas Tim Mitigasi Bencana Alam Kebumian, FIKTM-ITB.
- TEMPO.CO. (2019). *Kerugian Akibat Bencana Alam Rp. 22 Triliun per Tahun*, terdapat pada laman <https://bisnis.tempo.co/read/1132097/sri-mulyani-kerugian-akibat-bencana-alam-rp-22-triliun-per-tahun>, diakses pada tanggal 20 Juli 2019.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), (2019). *61 Gempa Susulan Setelah Gempabumi M 7,2 Kabupaten Halmahera Selatan*. Terdapat pada laman <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=61-gempa-susulan-setelah-gempabumi-m-72-kabupaten-halmahera-selatan&lang=ID&tag=gempabumi>. Diakses pada tanggal 20 Juli 2019.
- Don, L dan Leet, F. (2006). *Gempabumi, Penjelasan Ilmiah dan Sederhana*, Yogyakarta
- Sunarjo, Gunawan, M.T., Pribadi, S., (2010). *Gempabumi*, Edisi Populer, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta.
- Adi, S. (2013). *Karakteristik Bencana Banjir Bandang di Indonesia*, *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* Vol. 15 No. 1.

# Penyuluhan dan Pelatihan Rekayasa Desain Dimensi Daun Kemudi Kapal Kayu di Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba

Andi Haris Muhammad\*, Ganding Sitepu, Sherly Klara, Rusydi Alwi,  
Surya Hariyanto, Faisal Mahmuddin, Mardiyansah, Alfin Thariq, Yasir dan Nur Asyah  
Departemen Teknik Sisten Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
andi\_haris@ft.unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Seiring dengan meningkatnya permintaan akan kapal kayu tradisional dengan ukuran besar hingga 400 GT dan panjang 50 m khususnya dalam mendukung kegiatan perikanan, transportasi barang dan penumpang antar pulau dan kapal wisata perairan. Hal ini menjadikan kemampuan olah gerak kapal kayu sangat penting, khususnya dalam perancangan daun kemudi. Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan keterampilan dalam penentuan dimensi dan desain daun kemudi kapal secara sederhana pada kelompok pengrajin kapal kayu di Desa Tanah Lemo Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba. Metode yang dipergunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah *applied theory* sehubungan dengan penentuan dimensi daun kemudi sebagai peralatan kendali kapal. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini telah dilangsungkan pada tanggal 19 September 2019 dengan hasil: i) Metode *applied theory* yang dipergunakan dalam pengabdian ini sangat cocok untuk meningkatkan *skill* para pengrajin kapal kayu tradisional; ii) Melalui pengukuran langsung dimensi luasan daun kemudi kapal kayu diperoleh hasil dengan perbedaan rata-rata sebesar 8,9% jika dibanding dengan menggunakan persamaan sederhana (pers. 1) dalam penentuan luasan daun kemudi sebagaimana persamaan yang umum digunakan dalam bidang teknik perkapalan.

Kata Kunci: *Applied theory*; Daun kemudi; Kapal kayu; *Skill*; Pengrajin.

---

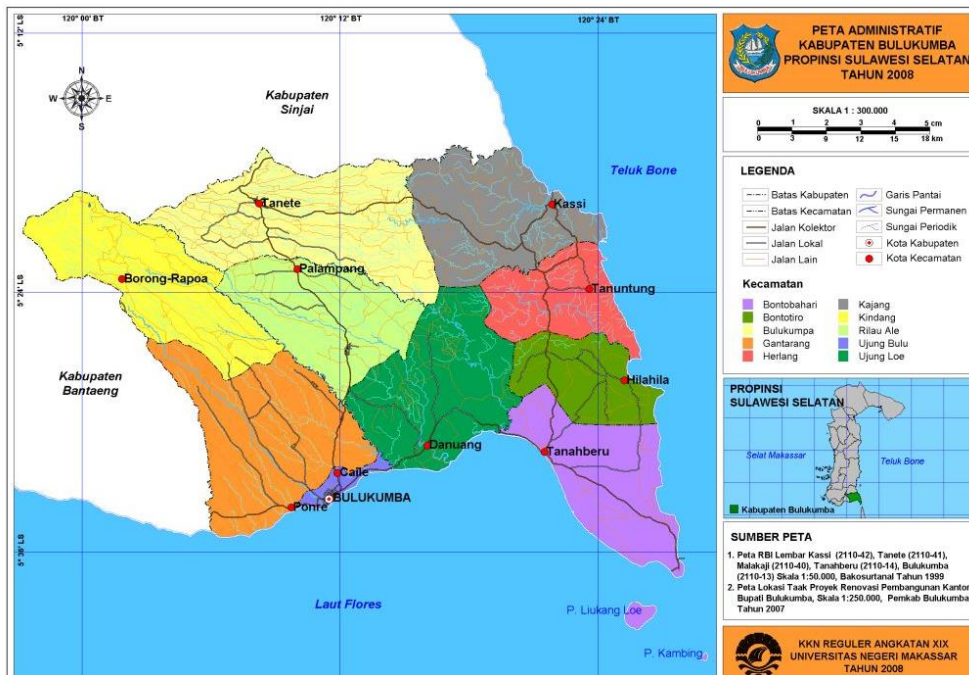
## 1. Pendahuluan

Kabupaten Bulukumba adalah salah satu dari 24 kabupaten yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten dengan luas wilayah 1.154,67 km<sup>2</sup> atau sekitar 2,5 % dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan ini secara geografis (koordinat: 5°20"-5°40" LS dan 119°50"-120°28" BT) memiliki letak yang strategis dalam pengembangan bidang perikanan dan kelautan, khususnya wilayah bagian selatan, timur dan tenggara yang masing-masing berbatasan langsung dengan Laut Flores, Teluk Bone dan Selat Selayar. Sementara bagian utara dan barat masing-masing berbatasan dengan Kabupaten Bantaeng dan Sinjai yang sebagian besar wilayahnya merupakan lahan pertanian dan perkebunan (lihat Gambar 1).

Secara administratif Kabupaten Bulukumba terbagi menjadi 10 Kecamatan (terdiri dari 27 Kelurahan dan 123 Desa). Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bontobahari yang terletak di bagian timur Kabupaten Bulukumba ini dengan luas wilayah sebesar 2,514 ha/m<sup>2</sup> (atau 108,605 km<sup>2</sup>) merupakan pusat daerah industri perahu/kapal rakyat terbesar yang ada di Kabupaten Bulukumba. Kelurahan yang penduduk sebanyak 4.536 jiwa ini (lihat Tabel 1) sesuai potensi alam yang dimiliki (perikanan dan kelautan) menjadikan profesi sebagai nelayan (41,21%) dan pembuat perahu (24.73%) yang paling dominan (lihat Tabel 2).

Seiring dengan meningkatnya permintaan akan kapal kayu dengan ukuran besar (hingga kapasitas 400 GT dan panjang 50 m) dalam mendukung kegiatan perikanan, transportasi barang dan penumpang antar pulau dan kapal wisata perairan. Hal ini menjadikan kemampuan olah gerak kapal sangat penting dianalisis sebagaimana ketentuan yang disyaratkan IMO (2002).

Secara prinsip kemampuan ini sangat dipengaruhi oleh rancangan badan kapal, sistem penggerak kapal dan peralatan kemudi kapal. Sejumlah komponen tersebut secara langsung memberikan pengaruh yang signifikan terhadap gaya dan momen hidrodinamika semasa kapal bermanuver. Muhammad et al. (2008) dalam penelitian menyebutkan bahwa dengan bertambahnya luasan daun kemudi maka meningkatkan pula kemampuan manuver kapal. Hal lain yang dapat mempengaruhi kemampuan manuver kapal kayu ini adalah peletakan dan jumlah daun kemudi yang dipergunakan (Muhmmad et al., 2010).



Gambar 1. Peta wilayah Kabupaten Bulukumba

Tabel 1. Jumlah Penduduk Menurut Golongan Usia dan Jenis Kelamin di Kelurahan Tanah Lemo (Jaya, 2018)

No.	Kelompok umur	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Persentasi (%)
1	1-12	586	576	1.162	25.62
2	13-24	532	591	1.123	24.76
3	25-36	489	355	844	18.61
4	37-48	415	365	780	17.20
5	49>	249	378	627	13.82
	Jumlah	2.271	2265	4.536	100

Tabel 2. Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencaharian di Kelurahan Tanah Lemo (Jaya, 2018)

No	Mata Pencaharian	Jumlah	Pesentase (%)
1	PNS	24	13.19
2	Pembuat kapal	45	24.73
3	Nelayan	75	41.21
4	Pembantu rumah tangga	2	1,10
5	TNI	2	1,10
6	Pedagang	34	18,68
	Jumlah	182	100

Permasalahan yang umum terjadi dalam banyak rancangan kapal adalah tidak terpenuhinya kinerja yang diinginkan (semisal kapal memiliki respon olah gerak yang rendah), fenomena ini banyak pula dialami kapal kayu saat dioperasikan. Rendahnya kemampuan olah gerak ini dapat disebabkan karena desain daun kemudi yang tidak sesuai ataupun karena peletakannya. Gambar 2 memperlihatkan sejumlah bentuk desain daun kemudi kapal kayu tradisional yang diproduksi dan dioperasikan di Kabupaten Majene (a) dan Takalar (b), kondisi ini dapat pula terjadi pada kapal-kapal yang diproduksi di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Seiring dengan perkembangan kemajuan teknologi pengendalian kapal, rancangan kemudi menjadi hal yang penting dipertimbangkan.



Gambar 2. Peletakan dan Desain Daun Kemudi Sejumlah Kapal Kayu Tradisional di Kabupaten Majene (a) dan Takalar (b).

Salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja operasi kapal (kemampuan olah gerak) adalah dengan memberikan sosialisasi dan pemahaman tentang peralatan kendali kapal melalui penyuluhan dan pelatihan pentingnya daun kemudi terhadap tingkat keselamatan kapal, khususnya pada pengrajin kapal tradisional dan operator kapal di Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Kabupaten Bulukumba. Sehingga melalui penyuluhan dan pelatihan ini dapat memberikan manfaat sesuai target: i) dapat meningkatnya pemahaman dan keterampilan kelompok pengrajin kapal sehubungan penentuan dimensi utama dan desain daun kemudi kapal secara sederhana berdasarkan tabel (persamaan); ii) dapat membandingkan hasil rancangan dan aktual luasan daun kemudi yang umum digunakan sesuai panjang dan sarat kapal; iii) dapat mengaplikasikan hasil pelatihan pada rancangan kapal baru. Selanjutnya sebagai luaran dari pengabdian ini adalah data perbandingan hasil rancangan dan aktual daun kemudi yang umum digunakan sesuai panjang dan sarat kapal.

## 2. Latar Belakang Teori

### 2.1. Definisi daun kemudi dan fungsi

Daun kemudi kapal adalah peralatan kendali untuk mengubah arah gerak kapal. Daun kemudi terletak pada ujung buritan kapal (tepatnya di belakang propeler) dan digerakan secara mekanis.

Dengan peletakan daun kemudi di belakang propeler, hal ini kerja daun kemudi dapat lebih maksimal untuk mengubah gaya yang bekerja pada kapal melalui memanfaatkan arus yang ditimbulkan dari putaran propeler. Dimensi luasan daun kemudi sangat bergantung pada dimensi kapal, bentuk lambung, kecepatan kapal dan penempatan daun kemudi itu sendiri.

2.2. Penentuan Luasan Daun Kemudi Minimum

Penentuan luasan daun kemudi minimum (sesuai ketentuan *Det norske Veritas*) dapat diprediksi dengan pers. 1 (Rawson dan Tupper, 2001) dan pers. 2 (Kim et al. 2012):

$$A_R = \frac{T \times LBP}{100} \left[ 1 + 25 \left( \frac{B}{LBP} \right)^2 \right] \tag{1}$$

$$A_R = \frac{1}{70} - \frac{1}{60} (L.d) \tag{2}$$

Dimana:  $A_R$  adalah luasan daun kemudi ( $m^2$ );  $T=d$  adalah sarat kapal (m);  $LBP$  adalah panjang kapal (m);  $B$  adalah lebar kapal (m). Singkatnya luasan daun kemudi dapat pula ditentukan berdasarkan persen terhadap perkalian antara span ( $Lc$ ) dan chord ( $Hc$ ) sebagaimana Tabel 3.

**Tabel 3.** Persentase Luasan Desain Daun Kemudi

	Persen of Lc X Hc
Single screw vessels	1.6 to 1.9
Twin- screw vessels	1.5 to 2.1
Twin- screw vessels with two rudder	2.1
Tankers	1.3 to 1.9
Large pasanger vessels	1.2 to 1.7
Fast passenger vessel for canals	1.8 to 2.0
Coastal vessel	2.3 to 3.3
Vessel with increase manoeuvrability	2.0 to 4.0
Fishing Trawler & Vessel with limitil area	2.5 to 5.5
Seagoing Tugs	3.0 to 6.0
Sailing Vessel	2.0 to 3.0
Pilot vessel and ferry	2.5 to 4.0
Motor Boat	4.0 to 5.0
Keeled launces and yachts	5.0 to 12.0
Centerboard boat	30 or more

### **3. Metode**

#### *3.1. Lokasi Mitra dan Tempat Pelaksanaan*

Lokasi mitra (UD Bina Pustaka) dan tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian di Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan.

#### *3.2. Metode Pendekatan*

Metode yang dipergunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah *applied theory* sehubungan dengan: i) Pentingnya daun kemudi terhadap keselamatan kapal; ii) Jenis dan profil daun kemudi kapal; iii) Konsep perancangan daun kemudi dan peletakkannya; iv) Praktek pengukuran dimensi daun kemudi; v) Praktek penentuan dimensi dan rancangan daun kemudi.

#### *3.3. Prosedur dan Rencana Kerja*

Prosedur dan rencana kerja kegiatan pengabdian ini meliputi: i) Survey awal dan indentifikasi masalah, ii) Koordinasi tim, iii) Penyiapan data primer dan skunder, iv) Praktek pengukuran standar dimensi daun kemudi dan: v) Praktek penentuan dimensi utama dan rancangan daun kemudi.

#### *3.4. Partisipasi Mitra dalam Kegiatan*

Partisipasi mitra dalam kegiatan pengabdian ini berperan dalam memberikan informasi terkait permasalahan dan solusi yang digunakan dalam perancangan dan penentuan daun kemudi kapal. Selanjutnya mitra berperan dalam mempersiapkan lokasi, mendatangkan peserta serta menyiapkan peralatan yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian.

### **4. Hasil dan Pembahasan**

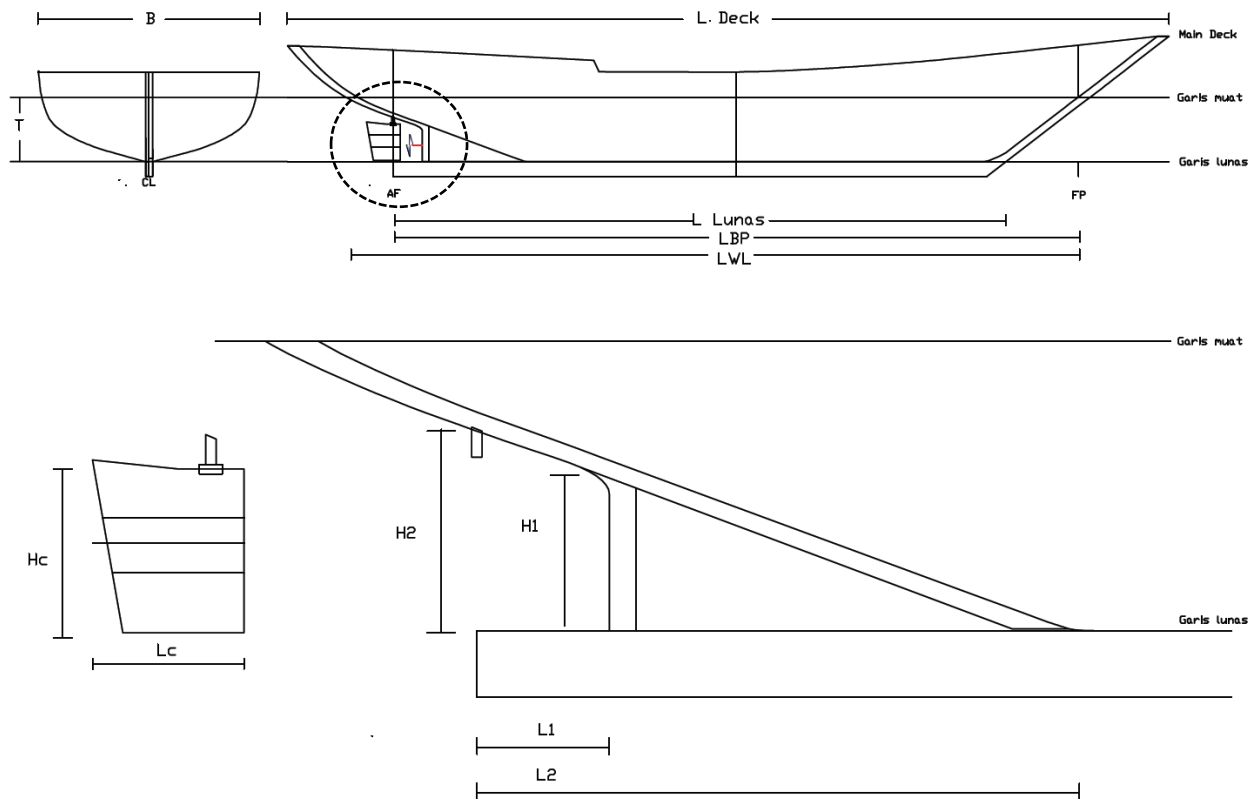
#### *4.1. Survey Awal dan Identifikasi Masalah*

Survey awal dan identifikasi masalah dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat adalah penting dilaksanakan. Tahap ini merupakan tahap persiapan pelaksanaan pengabdian yang bertujuan untuk mengetahui secara detail permasalahan sebenarnya. Pada tanggal 10 April 2019 tim pengabdian bertemu langsung mitra di lokasi pembuatan kapal Tanah beru Bulukumba untuk mendapatkan informasi secara detail permasalahan yang dialami (Gambar 4a), khususnya dalam penentuan dan rancangan daun kemudi. Selanjutnya peninjauan pada objek kegiatan (Gambar 4b). Dalam pertemuan tersebut (Gambar 4a), H. Abdullah sebagai mitra pengabdian menyebutkan bahwa penentuan luasan suatu daun kemudi sangat bergantung pada kapasitas kapal ( $L$ ,  $B$ ,  $d$ ). Kepiawaian penentuan dimensi dan rancangan daun kemudi Kapal Pinisi ini diakui Haji Abdullah diperoleh secara turun-temurun dan telah banyak diterapkan pada sejumlah Kapal Pinisi dengan ukuran hingga kapasitas 400 ton.



Gambar 4. Kegiatan Pelaksanaan Survey Awal dan Identifikasi Permasalahan: a) Penjelasan Mitra terkait Permasalahan Penentuan dan Rancangan Daun Kemudi; b) Identifikasi Dimensi dan Desain Daun Kemudi

Gambar 5 menampilkan definisi ukuran utama kapal sebagaimana yang dipergunakan mitra dalam penentuan ukuran daun kemudi antara lain;  $L_{BP}$  adalah panjang antara garis tegak haluan dan buritan;  $B$  adalah lebar kapal dan;  $T$  adalah sarat kapal. Selanjutnya pada gambar 5 ditampilkan pula detail acuan penentuan dimensi daun kemudi sebagai fungsi dari tinggi balok mati ( $H_1$ ), tinggi poros kemudi ( $H_2$ ), panjang jarak antar poros kemudi ( $L_2$ ) dan balok mati ( $L_1$ ).



Gambar 5. Definisi Ukuran Utama Kapal dan Kemudi

#### 4.2. Penyuluhan dan Pelatihan Pengukuran

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 19 September 2019 di Kelurahan Tanah Lemo, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba. Peserta pengabdian berjumlah 15 orang terdiri dari pengrajin perahu dan mahasiswa Fakultas Teknik Unhas. Materi kegiatan pengabdian berupa penyuluhan yang disampaikan tim yang berjumlah 3 orang dengan materi; i) pentingnya daun kemudi terhadap tingkat keselamatan kapal, ii) Jenis dan profil daun kemudi standar, iii) Konsep perancangan daun kemudi standar dan peletakkannya. Kegiatan dilanjutkan dengan praktek antara lain: i) Praktek pengukuran dimensi daun kemudi dan; ii) Praktek penentuan dimensi utama dan rancangan daun kemudi. Selanjutnya kegiatan pengabdian ini diakhiri dengan sesi diskusi dan pengukuran langsung (Gambar 6). Selanjutnya Tabel hasil pengukuran dimensi kemudi sejumlah kapal yang diproduksi ditampilkan pada Tabel 4.



Gambar 6. Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan Pengukuran: a) Diskusi Desain dan Penentuan Daun Kemudi Kapal Kayu ; b) Tinjauan Lapangan dan Pengukuran Daun Kemudi

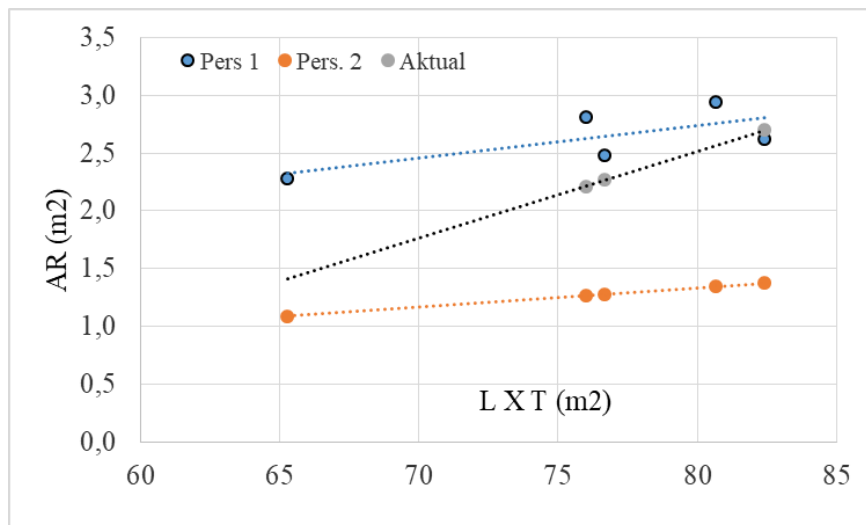
Tabel 4. Persentasi Luasan Desain Daun Kemudi

Kapal	$L_{deck}$	$L_{keel}$	$L_{BP}$	$B$	$T$	$L_1$	$L_2$	$H_1$	$H_2$	$L_C$	$H_C$	$AR$
A	35	22	28,40	8,50	2,70	1,50	2,78	1,30	2,00	1,30	1,75	2,28
G	37,75	25,4	29,23	9,50	2,76	1,40	3,92	1,40	1,90	-	-	-
U	30	22	23,74	7,50	2,75	1,40	4,55	1,30	1,70	-	-	-
P	36	24	30,40	10,00	2,50	1,50	4,10	1,46	2,00	1,30	1,70	2,21
N	40	26	32,20	9,50	2,56	1,60	5,70	1,64	2,10	1,50	1,80	2,70

#### 4.3. Perbandingan Hasil secara Perhitungan dan Pengukuran

Gambar 7 menampilkan perbandingan hasil aktual pengukuran luas daun kemudi (bulat abu-abu) dan prediksi melalui pers. 1 (bulat biru) dan pers. 2 (bulat kuning). Gambar 7 menunjukkan bahwa peningkatan luas daun kemudi baik aktual maupun prediksi sangat relevan dipengaruhi dengan penambahan panjang kapal dan sarat kapal. Selanjutnya berdasarkan gambar 7 terdapat perbedaan luas daun kemudi antara pengukuran langsung dan prediksi melalui pers. 1 yaitu sebesar 8.9% lebih kecil dimensi daun kemudi melalui pengukuran. Sementara hasil pengukuran ini lebih besar 83% dibanding dengan prediksi luasan daun kemudi sebagaimana pers. 2.





Gambar 7. Perbandingan Luas Daun Kemudi antara Perhitungan dan Pengukuran: Panjang – Sarat Kapal ( $L \times T$ ) vs Luas Daun Kemudi ( $AR$ )

## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan pada tanggal 19 September 2019 dengan hasil: i) Metode *applied theory* yang dipergunakan dalam pengabdian ini sangat cocok untuk meningkatkan *skill* para pengrajin kapal kayu tradisional; ii) Melalui pengukuran langsung dimensi luasan daun kemudi kapal kayu diperoleh hasil dengan perbedaan rata-rata sebesar 8,9% jika dibandingkan dengan menggunakan persamaan sederhana (pers. 1) sebagaimana persamaan umum yang digunakan dalam bidang teknik perkapalan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, melalui pendanaan hibah LBE Pengabdian Masyarakat Sesuai SK Dekan Fakultas Teknik Unhas No. 6295/UN4.7.2/PL.01.10/2019 Tahun Anggaran 2019. Terima kasih pula khususnya kepada Pimpinan\ UD Bina Pustaka atas kesediaannya sebagai Mitra Pengabdian di Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba. Selanjutnya Terima Kasih kepada mahasiswa yang tergabung dalam kelompok penelitian bersama pada LBE (Labo-Based Education) Propulsi Kapal Departemen Teknik Sistem Perkapalan FT-UH yang telah membantu selama proses survei awal dan pelaksanaan pengabdian.

## Daftar Pustaka

Muhammad. A.H dan Hasan, H. (2008). *Simulasi Dimensi Daun Kemudi KLM Tipe Pinisi Terhadap Peningkatan Kemampuan Manuver Kapal*. Prosiding Seminar Penelitian Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Muhammad. A.H., Paroka, D., dan Muhiddin, R. (2010). *Manuverabilitas Kapal Layar Motor Tipe Pinisi Dengan Side Rudder*. Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ITS Surabaya.
- International Maritime Organization (IMO). (2002). *Standards for Ship Manoeuvrability Report of the Maritime Safety Committee on its Seventy-Sixth Session-Annex 6 (Resolution MSC.137(76))*. London, United Kingdom.
- Jaya, N.I. (2018). *Analisis Pola Hubungan Kerja Dan Sistem Bagi Hasil Pada Pembuatan Kapal Pinisi Di Kabupaten Bulukumba*. Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rawson, K.J. and Tupper E.C. (2001). *Basic Ship Theory, Vol. 2*. Oxford Boston: Butterworth-Heineman.
- Kim, H. J., Kim, S.H., Oh, J.K. and Seo, D.W. (2012). *A Proposal on Standard Rudder Device Design Procedure by Investigation of Rudder Design Process at Major Korean Shipyards*. *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 20 (4), pp. 450-458.

## Sosialisasi Pemanfaatan Energi pada Rumah Tinggal Sederhana di Lingkungan Permukiman Kota Makassar

Nurul Jamala\*, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah, Rosady Mulyadi,  
Asniawaty Kusno, Taufik Ishak, Yusaumi Ramadhanti  
Departemen Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
nuruljamala@yahoo.co.id\*

---

### Abstrak

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber pencahayaan alami pada rumah tinggal sederhana merupakan salah satu faktor untuk meminimalkan konsumsi energi listrik. Rumah tinggal yang menggunakan penghawaan alami, akan memiliki kelembaban udara yang cukup dan sebaiknya diupayakan tidak menggunakan pengkondisian udara (AC) sehingga penggunaan konsumsi energi listrik akan berkurang. Rumah tinggal sederhana mempunyai luasan ruang yang relative kecil, oleh sebab itu sistem pencahayaan dan penghawaan bukan merupakan hal yang tidak dapat dikendalikan. Berdasarkan hal ini, perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan energi, khususnya pada rumah tinggal sederhana. Tujuan kegiatan ini merupakan pemahaman dan penerapan pemanfaatan energi pada rumah tinggal sederhana. Setelah diadakan penyuluhan, diharapkan masyarakat dapat memahami teori pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami dan masyarakat dapat menerapkannya pada rumah tinggal mereka. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi, dimulai dengan memaparkan teori dasar dan tata cara penerapan pemanfaatan energi pada rumah tinggal sederhana. Kegiatan ini, dilanjutkan dengan mengunjungi 3 unit rumah tinggal di jalan Pelanduk Kel. Maricaya Kec. Makassar Kota Makassar. Kunjungan ini dilakukan untuk mengarahkan dan menjelaskan kepada masyarakat dengan melihat secara langsung obyeknya. Selanjutnya kepada pemilik rumah tersebut, diberikan desain renovasi rumah tinggal dengan memaksimalkan pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami berupa gambar denah dan tampak berupa tiga dimensi.

Kata Kunci: Pencahayaan; penghawaan; energi; rumah tinggal sederhana; konsumsi energi.

### 1. Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk semakin meningkat, dimana rumah tinggal merupakan kebutuhan masyarakat yang paling penting. Hal ini menyebabkan perkembangan kawasan permukiman semakin meningkat pula. Konsumsi energi listrik pada lingkungan permukiman semakin besar seiring dengan berkembangnya teknologi dan kebutuhan masyarakat akan perumahan. Kebutuhan akan konsumsi energi pada bangunan rumah tinggal dapat diminimalkan dengan memaksimalkan pemanfaatan energi matahari sebagai sumber pencahayaan alami. Demikian pula sistem penghawaan alami dalam ruangan, perlu memperhatikan sirkulasi udara yang baik di setiap ruang. Kedua hal ini sangat terkait dalam meminimalkan konsumsi energi listrik pada rumah tinggal dalam menjalankan kehidupan sehari-hari.

Secara administrasi Kota Makassar terbagi atas 14 Kecamatan dan 142 Kelurahan dengan 885 RW dan 4446 RT. Salah satu kelurahan di Kota Makassar yang mengalami perkembangan jumlah penduduk yang semakin meningkat adalah Kelurahan Maricaya. Kelurahan ini merupakan salah satu kelurahan yang memiliki prospek ekonomi yang baik dengan taraf hidup masyarakat yang relatif mapan, sehingga lingkungan permukiman pada area ini menjadi obyek yang terpilih sebagai wadah dalam melakukan Sosialisasi Pengabdian Masyarakat.

Program studi Arsitektur telah mengembangkan teori dan aplikasi sesuai dengan dengan perkembangan teknologi saat ini dan ilmu ini akan diterapkan pada masyarakat di lingkungan permukiman kelurahan Maricaya. Kegiatan yang akan dilakukan adalah sosialisasi pemanfaatan

energi pada rumah tinggal sederhana yaitu dengan melaksanakan kegiatan penyuluhan, Selanjutnya kegiatan kunjungan ke tiga unit rumah tinggal di Kelurahan Maricaya dan akan membantu masyarakat dalam merencanakan renovasi desain rumah tinggal mereka yang dikunjungi.

## 2. Latar Belakang Teori

Perkembangan permukiman baik di pusat kota ataupun pinggiran kota semakin berkembang sesuai dengan kebutuhan hidup manusia. Dalam memenuhi kebutuhannya, manusia cenderung berusaha secara maksimal menyanggupi seluruh kebutuhan hidupnya. Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah rumah yang difungsikan sebagai wadah untuk berlindung dalam melakukan aktifitasnya. Rumah adalah penjelmaan eksistensi manusia yang tidak statis, melainkan selalu berkembang sesuai potensi yang dimiliki. Rumah atau perumahan adalah sebagai suatu proses dalam kehidupan manusia (Silas, 1983). Dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 mengutarakan bahwa rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Selanjutnya Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Tiga hal yang perlu dipenuhi dalam program pembangunan perumahan dan pemukiman yaitu: (1) Terpenuhinya salah satu kebutuhan dasar manusia dalam upaya meningkatkan kualitas kesejahteraan pemenuhan kebutuhan kehidupan sosial dan upayanya; (2) Memberikan implikasi dibidang ekonomi dimana pembangunan perumahan dan pemukiman mendorong aktifitas ekonomi; dan (3) Pembangunan perumahan dan pemukiman merupakan bagian dari implementasi fisik perencanaan tata ruang wilayah.

Perencanaan bangunan rumah tinggal, perlu memperhatikan sistem pencahayaan dan penghawaan yang cukup di dalam ruangan, sehingga pengguna ruang dapat beraktifitas dengan baik di dalam rumah. Selain itu, dapat memanfaatkan sumber energi dari segi penghawaan dan pencahayaan alami, sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik sebagai sumber penerangan dan penghawaan buatan. Pemanfaatan potensi energi alam dalam bangunan yaitu memanfaatkan angin untuk penghawaan alami, dan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan alami.

Dalam merencanakan suatu bangunan perlu mengetahui peraturan tentang pencahayaan yaitu SNI 03-2396-2001 yaitu tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung. Standar tata cara perancangan ini sebagai pedoman bagi para perancang dan pelaksana pembangunan gedung di dalam merancang sistem pencahayaan alami siang hari, dan bertujuan agar diperoleh sistem pencahayaan alami siang hari yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan dan sesuai dengan ketentuan-ketentuan lain yang berlaku. Rekomendasi standar tingkat pencahayaan pada rumah tinggal sebagai berikut:

- (a) Ruang tamu, ruang makan, ruang kerja dan ruang tidur sebesar 120-50 lux;
- (b) Teras dan garasi sebesar 60 lux; dan
- (c) Kamar mandi dan dapur sebesar 250 lux (SNI 03-6575-2001).

Rekomendasi tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung oleh SNI 03-6197-2000. Apabila rekomendasi tersebut terpenuhi, maka akan tercipta bangunan hemat energi terutama penghematan dari segi pencahayaan dan penghawaan.

### 3. Metode Untuk Menangani Permasalahan

Tahapan sosialisasi pemanfaatan energi pada bangunan rumah tinggal sederhana di lingkungan permukiman Kota Makassar sebagai berikut:

- a. Melakukan survey lapangan pada beberapa bangunan rumah tinggal sederhana di Kelurahan Maricaya Kecamatan Makassar Kota Makassar;
- b. Mengadakan penyuluhan pada masyarakat Kelurahan Maricaya Kota Makassar tentang pemanfaatan energi pada bangunan rumah tinggal sederhana;
- c. Mengunjungi 3 unit rumah tinggal sederhana di Kelurahan Maricaya Kecamatan Makassar Kota Makassar sebagai obyek pengabdian masyarakat untuk memberikan tanggapan dan masukan tentang pemanfaatan energi sebagai sumber penghawaan dan pencahayaan alami, sehingga masyarakat dapat meminimalkan penggunaan energi listrik pada rumah mereka; dan
- d. Menjelaskan dan merencanakan desain renovasi rumah tinggal yang dikunjungi sehingga mempunyai panduan apabila akan merenovasi rumah tersebut.

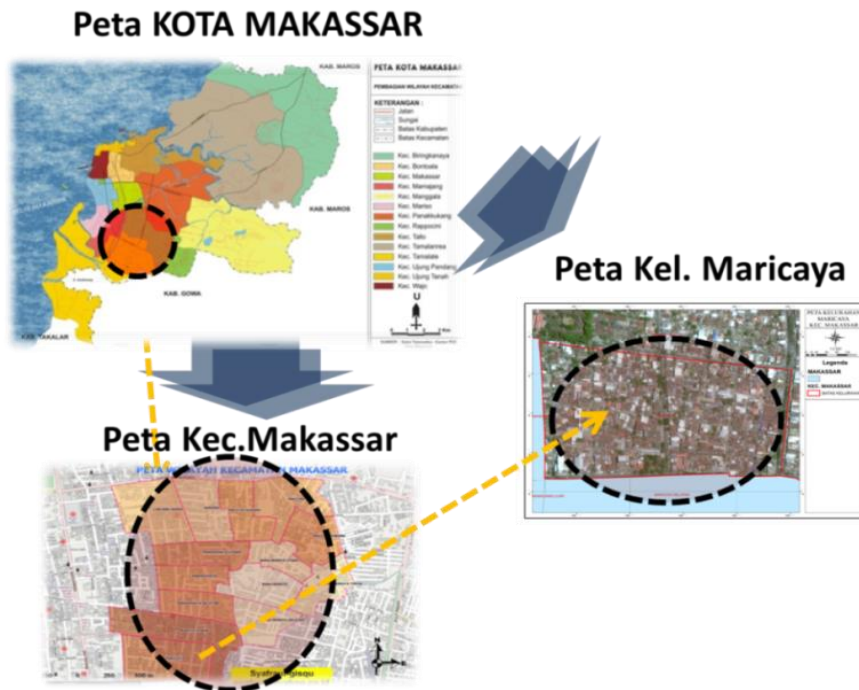
Penyuluhan tentang pemanfaatan energi sebagai berikut:

- a. Penyuluhan tentang pentingnya penghematan energi listrik di sektor perumahan. Kegiatan ini akan dipaparkan oleh Dr. Ir. Nurul Jamala, MT. Materi penyuluhan terkait dengan wawasan konsumsi energi listrik pada lingkungan perumahan, khususnya pada rumah tinggal sederhana;
- b. Penyuluhan tentang penghawaan alami yang dipaparkan oleh Ir. Muhammad Taufik Ishak, MT. Materi penyuluhan terkait dengan sirkulasi udara di dalam rumah tinggal, dimana penghuni tidak memerlukan pengkondisian udara (AC), sehingga dapat meminimalkan penggunaan energi listrik; dan
- c. Penyuluhan tentang strategi pencahayaan yang hemat energi. Materi ini dipaparkan oleh Yusaumi Ramadhanti ST., M.Ds. Materi penyuluhan terkait dengan pemanfaatan pencahayaan alami secara maksimal, namun tetap memperhatikan efek negatif yang ditimbulkannya.

Lokasi sosialisasi pengabdian masyarakat terletak di kantor Kelurahan Maricaya Kecamatan Makassar kota Makassar. Posisi kantor kelurahan berada pada pusat kota dan pinggiran kota seperti gambar 1 berikut ini. Kelurahan Maricaya merupakan salah satu kelurahan di Kota Makassar yang mempunyai jumlah masyarakat yang semakin meningkat, oleh karena itu kebutuhan akan rumah tinggal semakin meningkat pula. Oleh karena itu, diperlukan upaya-upaya untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat agar mereka menyadari pentingnya penghematan energi listrik di sektor perumahan. Untuk itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diusulkan ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya penghematan energi listrik, potensi-potensi dan tata cara penghematannya.

Pada beberapa area menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perumahan pada Kelurahan Maricaya belum terencana dengan baik, hal ini dapat diamati dari posisi dan kondisi rumah yang belum tertata. Khususnya pemanfaatan energi sebagai sumber pencahayaan dan penghawaan buatan pada bangunan tersebut, masih dapat dibenahi, sehingga diperlukan arahan bagi penghuni

rumah, sehingga kenyamanan beraktifitas dapat dilakukan dengan baik. Selanjutnya kegiatan Sosialisasi ini, dilakukan kepada seluruh masyarakat, khususnya kepada anggota PKK dan organisasi kemasyarakatan lainnya di Kelurahan Maricaya Kota Makassar.



Gambar 1. Peta Kel. Maricaya Kec. Makassar Kota Makassar

#### 4. Target Capaian

Target luaran ini adalah terlaksananya kegiatan sosialisasi pemanfaatan energi pada bangunan rumah tinggal sederhana di lingkungan permukiman Kota Makassar. Aktifitas yang dilakukan adalah penyuluhan tentang tata cara penghematan dan perencanaan konsumsi energi listrik pada bangunan rumah tinggal sederhana. Selanjutnya melakukan kunjungan lapangan pada beberapa rumah tinggal dengan membuka wacana dalam hal membantu masyarakat untuk merenovasi bangunan rumah tinggal mereka sebagai upaya penghematan konsumsi energi listrik. Aktifitas yang akan dilakukan ini, diharapkan akan didukung oleh masyarakat di Kelurahan Maricaya Kota Makassar, Lurah Maricaya dan Ketua RW setempat.

#### 5. Implementasi Kegiatan

Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dengan cara penyuluhan dan survei pada beberapa rumah tinggal, maka diharapkan:

- a. Masyarakat akan memahami kegiatan yang dilakukan ini yaitu penyuluhan tentang pemanfaatan energi pada rumah tinggal sederhana, sehingga masyarakat yang bertempat pada lingkungan permukiman Kelurahan Maricaya Kota Makassar dapat meminimalkan penggunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-harinya;

- b. Masyarakat memahami teori dasar pencahayaan dan penghawaan alami sehingga dapat diterapkan pada rumah tinggal mereka; dan
- c. Masyarakat diharapkan mampu merenovasi rumah tinggal mereka, setelah mengikuti penyuluhan tentang pemanfaatan energi sebagai sumber pencahayaan dan penghawaan secara alami.

## 6. Hasil dan Diskusi

Pengabdian masyarakat tentang “Sosialisasi Pemanfaatan Energi pada Bangunan Rumah Tinggal Sederhana” dilakukan di kantor Kelurahan Maricaya kecamatan Makassar Kota Makassar. Sosialisasi dihadiri oleh ibu-ibu anggota PKK Kelurahan Maricaya sebanyak 40 orang. Kegiatan ini dilakukan dengan mempresentasikan hal-hal yang terkait dengan pemanfaatan energi sebagai sumber pencahayaan dan penghawaan alami, sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik.

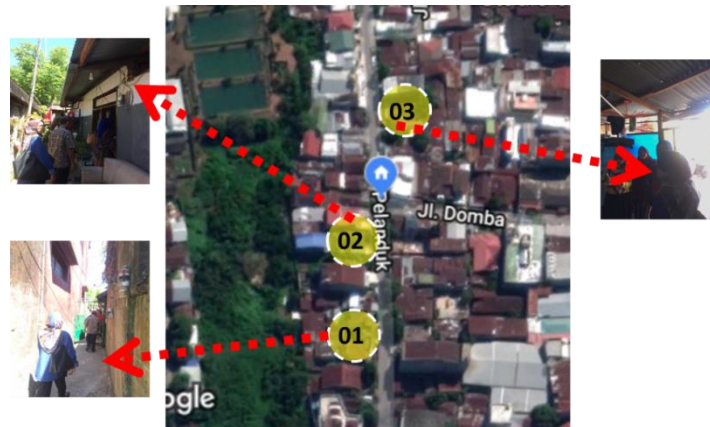


Gambar 2. Sosialisasi Pengabdian Masyarakat di Kelurahan Maricaya

Sosialisasi ini mengungkapkan beberapa teori dasar dan contoh sederhana tentang pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami pada rumah tinggal sederhana. Kegiatan ini dilanjutkan dengan melakukan kunjungan pada beberapa rumah tinggal di Kelurahan Maricaya. Pada kunjungan ini, diberikan masukan kepada masyarakat untuk memperhatikan pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami, sehingga dapat meminimalkan penggunaan energi listrik

pada rumah tinggal mereka. Selanjutnya diberikan gambaran berupa desain renovasi rumah tinggal mereka, apabila akan merenovasi rumah tinggal mereka.

Rumah tinggal yang dikunjungi oleh tim sosialisasi sebanyak 3 unit rumah yang terletak di jalan Pelanduk Kelurahan Maricaya Kecamatan Makassar Kota Makassar. Lokasi dan posisi rumah tinggal tersebut seperti pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Lokasi Obyek Rumah Tinggal Sederhana

### 6.1 Rumah Tinggal 01

Rumah tinggal ini terletak di lorong jalan Pelanduk, dimana sumber pencahayaan dan penghawaan alami tidak difungsikan dengan baik. Sistem pencahayaan masih menggunakan lampu sepanjang hari, oleh karena tidak memanfaatkan sumber pencahayaan alami secara maksimal. Demikian pula pengkondisian udara masih menggunakan penghawaan buatan (AC) sepanjang hari. Sumber pencahayaan alami hanya digunakan pada ruang dapur, namun belum maksimal oleh karena bukaan yang sangat kecil. Kondisi rumah tinggal tersebut dapat dilihat pada gambar 4 dan 5 berikut ini.



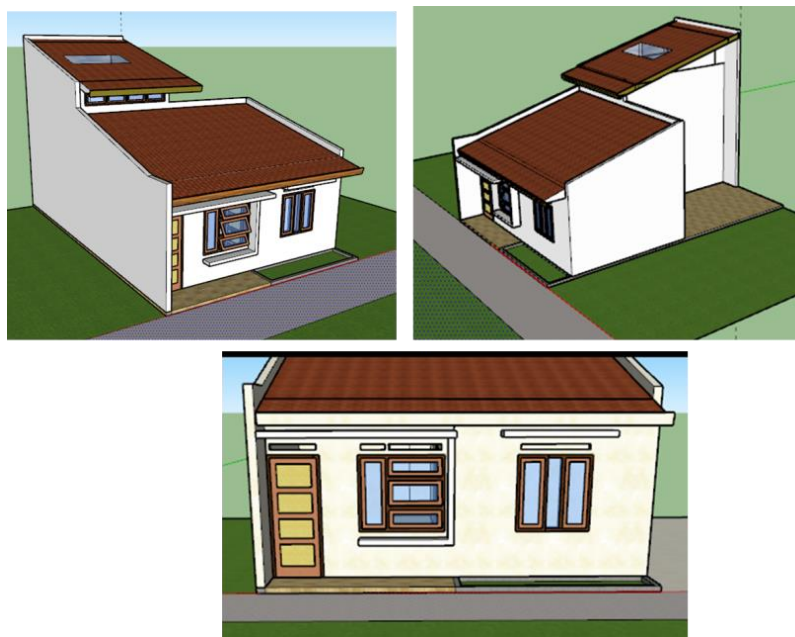
Gambar 4. Posisi Rumah Tinggal 01



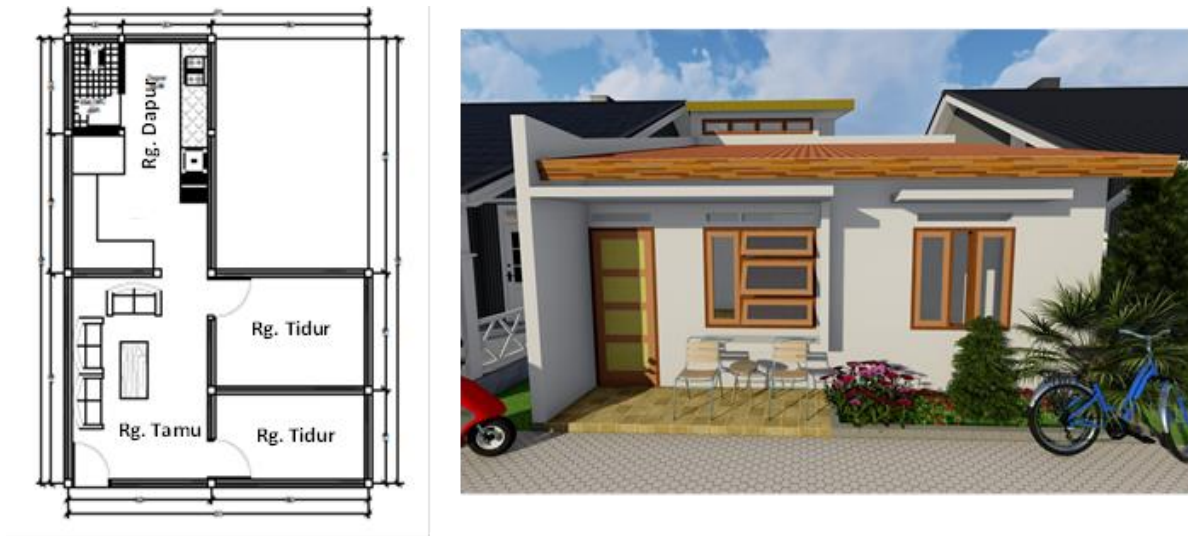


Gambar 5. Kondisi Rumah Tinggal 01

Berdasarkan kunjungan tim sosialisasi, sehingga dapat diberikan arahan dan masukan untuk memanfaatkan penghawaan dan pencahayaan alami pada seluruh ruang seperti pada gambar 6 dan 7 berikut ini.



Gambar 6. Tampak Depan dan Samping (Desain Renovasi Rumah Tinggal 01)



Gambar 7. Desain Renovasi Perencanaa Rumah Tinggal 01

### 6.2 Rumah Tinggal 02

Kondisi rumah ini tidak memanfaatkan sistem pencahayaan dan penghawaan alami secara maksimal. Luas bukaan jendela tidak sesuai dengan kebutuhan akan penerangan di dalam rumah, begitupun sirkulasi udara tidak terencana dengan baik. Walaupun posisi rumah sulit mendapatkan sumber energi sinar matahari dari arah belakang dan samping kiri/kanan, namun masih dapat diberikan solusi sumber penerangan dan sirkulasi udara yang baik.



Gambar 8. Posisi Rumah Tinggal 01



Gambar 9. Kondisi Rumah Tinggal 02

Tim Sosialisasi mengarahkan dan memberikan masukan kepada masyarakat setempat bahwa sumber pencahayaan dapat didistribusikan dari arah atas bangunan (*top lighting*) dan aliran udara dapat bersirkulasi dengan baik apabila terjadi *cross* ventilasi di dalam rumah. Gambaran untuk merenovasi rumah tersebut dibuat dalam bentuk denah dan tampak bangunan, seperti gambar 9 dan 10 berikut ini.



Gambar 10. Tampak Depan dan Samping (Desain Renovasi Rumah Tinggal 02)



Gambar 11. Desain Renovasi Perencanaan Rumah Tinggal 02

### 6.3 Rumah Tinggal 03

Rumah tinggal ini terletak dalam lingkungan rumah keluarga, yang terdiri dari 4 rumah tangga. Masing-masing rumah tangga menempati 1 unit rumah tinggal yang saling berdampingan satu dengan lainnya. Rumah yang dikunjungi ini, terletak pada posisi paling dekat dengan jalan utama dimana sumber cahaya dapat dimanfaatkan dari arah depan dan samping kanan bangunan. Kondisi rumah sangat tertutupi, sehingga sirkulasi udara dan sumber cahaya alami tidak dimanfaatkan dengan baik. Pada ruang tamu, cahaya matahari telah digunakan dan sirkulasi udara cukup baik, namun masih merupakan ruang terbuka. Kondisi rumah tersebut, dapat dilihat pada gambar 10 dan 11 berikut ini.

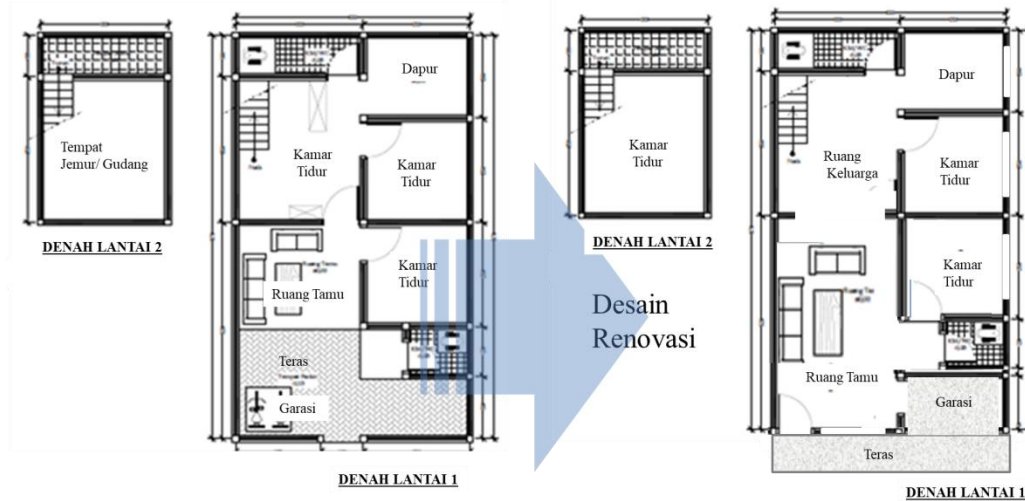


Gambar 12. Posisi Rumah Tinggal 03



Gambar 13. Kondisi Rumah Tinggal 03

Pada bangunan ini dapat memanfaatkan sumber energi dengan baik, oleh karena tidak terhalangi oleh bangunan lainnya dan terletak pada lingkungan permukiman yang mempunyai ruang terbuka pada bagian depan rumah. Begitupun masalah sirkulasi udara dapat mengalir dengan baik, apabila bukaan jendela dan ventilasi cukup luas. Sumber penerangan dapat dimanfaatkan dengan maksimal, oleh karena posisi rumah tinggal ini, berhubungan langsung dengan jalan utama, sehingga di depan dan samping kanan bangunan tidak terlindungi. Pada ruang dapur terdapat bukaan jendela sehingga penerangan dapat teratasi, namun bukaan tersebut belum diberikan *sunscreen* sebagai penghalang panas yang berlebihan dan curahan air hujan dapat langsung masuk ke dalam ruang. Pada bangunan ini, terdapat lantai dua yang difungsikan hanya sebagai tempat jemur pakaian dan ruang penyimpanan (gudang), namun tidak terdapat lubang cahaya pada ruang ini.



Gambar 14. Existing dan Desain Renovasi Perencanaan Rumah Tinggal 03

## 7. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat dalam kegiatan sosialisasi ini, dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pemanfaatan sumber energi pada rumah tinggal sederhana. Pemanfaatan energi sebagai sumber pencahayaan alami sebagai penerangan di dalam rumah dan sirkulasi udara dengan memanfaatkan aliran udara bersirkulasi dengan baik, sehingga dapat mengurangi penggunaan energi listrik. Diharapkan kedepannya, masyarakat memahami dan mampu menerapkan tema sosialisasi penghematan energi pada bangunan rumah tinggal masyarakat setempat.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih atas partisipasi masyarakat sebagai anggota PKK dan dukungan pegawai Kelurahan Maricaya, sehingga sosialisasi ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih kepada Tim Laboratory Based Education (LBE) Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, oleh karena kegiatan pengabdian masyarakat telah diberi peluang untuk melakukan pengabdian masyarakat. Demikian pula kepada Anggota Tim Laboratorium Sains dan Teknologi Bangunan Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Unhas.

## Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung*, SNI 03-6197-2000.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung*, SNI 03-2396-2001.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*, SNI 03-6575-2001.
- Jamala N., dkk. (2015). *Analisis pencahayaan bangunan hemat energi (Studi Kasus: Wisma Kalla Makassar)*. Jurnal arsitektur AGORA, 15 (2).

- Jamala N.,dkk. (2017). *The Effect of Building façade on Natural Lighting (Case Study; building of Phinisi Tower UNM)*, AIP conference Proceedings 1831-020061.
- Undang Undang Republik Indonesia. (1992). *Tentang Perumahan dan Permukiman*, Nomor 4 Tahun 1992.

## Penyuluhan dan Pendampingan Penataan Lingkungan Pada Permukiman Kumuh di Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Mariso, Kota Makassar

Mimi Arifin\*, A.Yudhono, S.Trisutomo, S.Wunas, Y.Jinca, Arifuddin Akil, A.R.Rasyid, I.Latief, M.Ali, F.Azmy, Y.K.Dewi, W.W.Osman, S.A.Ekawati, S.Wahyuni, L.M.Asfan, G.Lakatupa  
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
mimiarifin@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Permukiman padat di pinggiran kanal Jongaya Kelurahan Bontorannu adalah salah satu penyebab tercemarnya lingkungan Pantai Losari sebagai *landmark* Kota Makassar. Penumpukan sampah di sepanjang kanal makin menguatkan perilaku masyarakat membuang sampah di kanal. Kawasan Kelurahan Bontorannu memiliki beberapa potensi yang dapat dijadikan faktor pendukung dalam upaya revitalisasi yakni kanal yang dapat dimanfaatkan sebagai transportasi air karena kanal Jongaya terhubung ke Pantai Losari dan pulau – pulau di sekitarnya. Sebagai permukiman nelayan yang berada di perkotaan serta di kawasan strategis koridor pesisir yang memiliki nilai lebih sebagai pusat bisnis dan pariwisata terpadu. (RT/RW Kota Makassar 2015-2034) tentu menjadi daya tarik. Tujuan pengabdian masyarakat untuk 1) Mengidentifikasi karakteristik prasarana permukiman masyarakat dan preferensi masyarakat terhadap kondisi permukiman tepian kanal Jongaya di Kelurahan Bontorannu Kecamatan Mariso Kota Makassar. 2) Menyusun arahan penataan lingkungan pada permukiman kumuh di Kelurahan Bontorannu Kecamatan Mariso Kota Makassar berbasis masyarakat. Metode yang digunakan yaitu *focus group discussion* (FGD) untuk mendapatkan masukan akan kebutuhan dan masalah di lingkungan masyarakat serta pemberian stimulus yang tepat kepada masyarakat sehingga persepsi dan usulan penanganan masalah terhadap lingkungan dan kondisi permukiman sesuai dengan yang diharapkan. Arahan penataan yang direkomendasikan dalam mengatasi kondisi permukiman antara lain: pengadaan lampu jalan, penambahan tempat sampah di setiap lorong dan tepi kanal, pembebasan lahan di RW 1, RW 2, RW 3, dan RW 4 untuk membuka akses jalan, menyediakan lahan parkir bagi wisatawan yang datang berkunjung, serta keinginan masyarakat untuk berjualan kuliner, cendramata, dan pembuatan spot foto untuk menarik kunjungan wisatawan sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

Kata Kunci: penataan permukiman; prasarana; berbasis masyarakat; kanal; perekonomian masyarakat.

---

### Abstract

*Dense settlements on the outskirts of Jongaya Canal, Bontorannu Urban Village, are one of the causes of the pollution of the Losari beach environment as a landmark in Makassar. The accumulation of rubbish along the canal further strengthens people's behavior in disposing garbage in the canal. The Bontorannu urban area has several potentials that can be used as supporting factors in revitalization efforts, namely canals that can be used as water transportation because the Jongaya canal can be connected to Losari Beach and surrounding islands. As a fisherman settlements located in urban area and also in a strategic area of a coastal corridor that has more value as an Integrated Business and Tourism Center (Makassar City RTRW 2015-2034), it certainly becomes an attraction. The purpose of community dedication is to 1) Identify the characteristics of the infrastructure of community settlements and the community's preference for the condition of the edge of the Jongaya Canal settlement in the Bontorannu Village, Mariso District, Makassar City. 2) Arranging the direction of environmental structuring in slums in Bontorannu Sub-district Mariso District Makassar City based on community. The method used is a focus group discussion (FGD) to get input on the needs and problems in their environment as well as providing appropriate stimulus to the community so that community perceptions and proposals for handling problems with the environment and settlement conditions are as expected. Recommended directions for dealing with settlement conditions include: procurement of street lights, addition of trash bins in each corridor and canal edge, land acquisition in RW 1, RW 2, RW 3, and RW 4 to open road access, provide parking area for tourists who come to visit, as well as the desire of the community to sell culinary, souvenirs, and making photo spots to attract tourists to increase the community economy.*

*Keywords: settlement arrangement; infrastructure; community-based; canal; community economy.*

## 1. Pendahuluan

Permukiman sekitar kanal Jongaya khususnya pada Kelurahan Bontorannu terus mengalami kemunduran vitalitas ekonomi, lingkungan dan sosial. Pembangunan permukiman yang tidak terkendali menyebabkan kepadatan bangunan yang tinggi dan tidak terarah baik dari sisi koefisien kepadatan bangunan, tata bangunan maupun kebersihan lingkungan. Hal ini menyebabkan makin menurunnya kualitas lingkungan perumahan serta dapat menimbulkan peningkatan tingkat kriminalitas.

Kawasan permukiman perkotaan yang berada di pinggiran Kanal Jongaya sebagai salah satu penyebab tercemarnya lingkungan seperti penumpukan sampah yang tinggi serta kualitas air yang buruk yang berdampak pada tercemarnya Pantai Losari sebagai salah-satu *landmark* Kota Makassar. Kondisi lingkungan bantaran kanal Jongaya khususnya pada Kelurahan Bontorannu mengalami degradasi seperti masalah lingkungan kanal dan permukiman yang kurang layak huni.

Dalam rangka terciptanya kawasan permukiman yang bersih dan tertata, maka diperlukan penataan prasarana permukiman di seluruh kawasan dalam batas wilayah administrasi sehingga sesuai dengan rencana yang tertuang. Pengelolaan dan pengalokasian penggunaan lahan dalam hubungannya dengan penataan/perencanaan struktur ruang kota yang diharapkan mampu mewadahi segala aktivitas yang dilakukan warga kota dan mengurangi kesenjangan pembangunan antar wilayah sehingga pola struktur tata ruang mampu menjadi “*entry point*” bagi akselerasi pembangunan kota. Masyarakat berperan penting dalam pembangunan dan hal ini harus ditumbuhkembangkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui sosialisasi dan pendampingan penataan lingkungan permukiman yang masalah dan solusinya berasal dari masyarakat.

## 2. Latar Belakang Teori

Kawasan permukiman perkotaan yang berada di pinggiran kanal Jongaya sebagai salah satu penyebab tercemarnya lingkungan abiotik seperti penumpukan sampah yang tinggi serta kualitas air yang buruk yang berdampak pada tercemarnya Pantai Losari sebagai salah satu *landmark* Kota Makassar. Karakteristik lingkungan bantaran Kanal Jongaya mengalami degradasi seperti masalah lingkungan kanal dan permukiman yang kurang layak huni.

Selain itu Kanal Jongaya memiliki berbagai permasalahan ekonomi, lingkungan dan sosial yang dapat mengancam potensi kawasan. Dari segi ekonomi, permasalahan kawasan ini berupa kurangnya jumlah usaha, sedikitnya lapangan pekerjaan, dan penurunan produktivitas ekonomi. Dari segi lingkungan, permasalahan kawasan ini berupa permukiman di sempadan kanal, kerusakan ekologi kanal, kerusakan fasilitas kenyamanan kawasan, dan prasarana sarana yang kurang memadai. Dari segi sosial, permasalahan kawasan ini berupa urbanisasi tinggi, kriminalitas tinggi, pendidikan rendah, dan tingkat kesehatan rendah.

Garis sempadan sungai merupakan jarak bebas atau batas wilayah sungai yang tidak boleh dimanfaatkan untuk lahan budi daya atau untuk didirikan bangunan (Permen PU No 40 Tahun 2007). Akan tetapi, sempadan kanal Jongaya di Kota Makassar dimanfaatkan untuk membangun bangunan permukiman.



Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai dikatakan bahwa sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Garis sempadan sungai adalah garis batas luar pengamanan sungai. Garis sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 3 (tiga) meter di sebelah luar sepanjang kaki tanggul. Sedangkan bantaran sungai adalah lahan pada kedua sisi sepanjang sungai dihitung dari tepi sungai sampai dengan kaki tanggul sebelah dalam.

Kawasan kanal Jongaya memiliki beberapa potensi yang dapat dijadikan faktor pendukung dalam upaya revitalisasi yakni kanal yang dapat dimanfaatkan sebagai transportasi air karena Kanal Jongaya dapat terhubung ke Pantai Losari dan pulau-pulau di sekitarnya, permukiman nelayan sebagai daya tarik kawasan dan letak kawasan yang berada di kawasan strategis koridor pesisir (RT/RW Kota Makassar 2015-2034) memiliki nilai lebih sebagai pusat bisnis dan pariwisata terpadu.

Apabila kanal Jongaya terus mengalami kemunduran vitalitas ekonomi, lingkungan dan sosial maka pada kawasan ini akan mengalami penambahan permukiman di sempadan kanal, hilangnya mata pencaharian masyarakat sebagai nelayan karena kurang adanya prasarana yang mendukung mata pencaharian, pembangunan permukiman yang tidak terkendali menyebabkan kepadatan bangunan yang tinggi sehingga jalan lokal semakin sempit, bertambahnya jumlah permukiman kumuh, dan peningkatan tindak kriminalitas.

### 3. Metode

#### 3.1 Sasaran

Sasaran target peserta kegiatan pengabdian masyarakat adalah seluruh masyarakat di tepian kanal Jongaya, Kelurahan Bontoranu, Kecamatan Mariso.

#### 3.2 Pelaksanaan Kegiatan

##### a. Langkah-Langkah Pelaksanaan dan Solusi

Langkah pelaksanaan terdiri dari 1) survei awal, 2) desain, 3) sosialisasi, 4) pelaksanaan, dan 5) evaluasi (Tabel 4.1).

Adapun solusi permasalahan mitra yang telah disepakati dengan melalui sosialisasi kepada masyarakat tepian kanal Jongaya mengenai masalah pada lokasi dan solusi yang ditawarkan kepada mereka untuk meningkatkan penataan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya berbasis masyarakat.

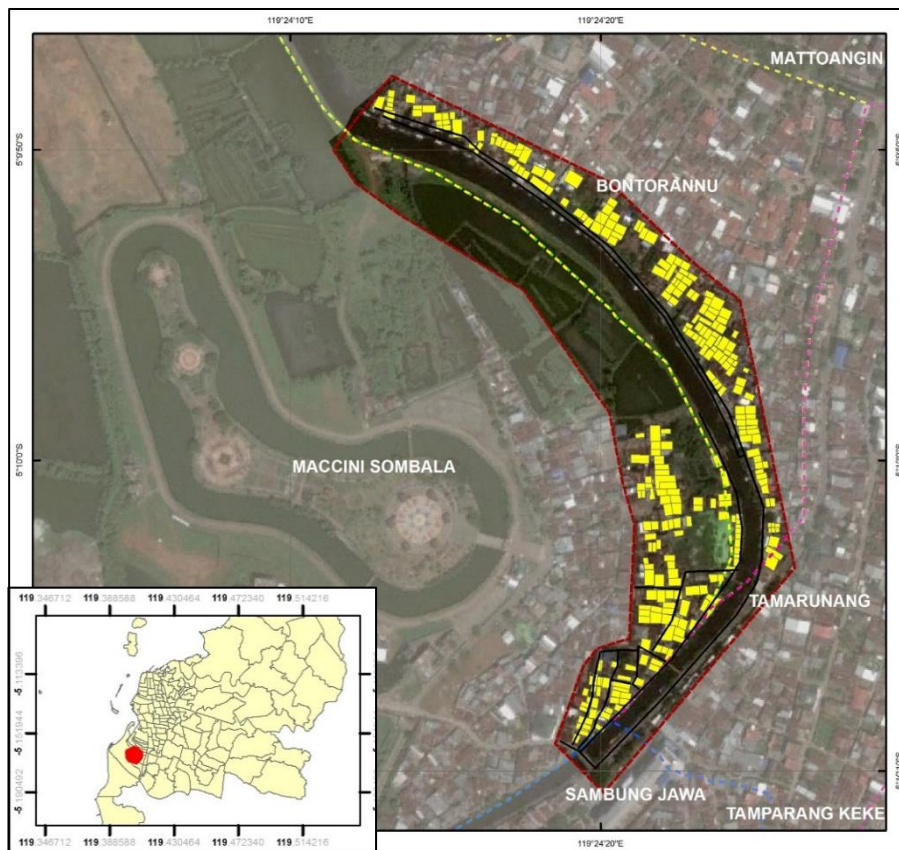
Tabel 1. Kerangka Tahapan Pelaksanaan

<b>Tahapan kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Survei Awal</b>	1. Identifikasi karakteristik lokasi 2. Identifikasi minat dan tingkat pemahaman masyarakat tepian Kanal Jongaya tentang penataan kawasan permukiman
<b>Konsep</b>	1. Pengusul membuat tahapan konsep penataan kawasan

Tahapan kegiatan	Keterangan
Sosialisasi	permukiman di tepian kanal Jongaya 1. Presentasi materi 2. Pengarahan/pendampingan tentang konsep arahan
Pelaksanaan	1. Tindak-lanjut penerapan arahan konsep 2. Pendampingan kepada kelompok masyarakat
Evaluasi	Pemanfaatan hasil pelaksanaan

b. Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan difokuskan pada kawasan tepian kanal Jongaya dengan dasar pertimbangan, 1) segi ekonomi, 2) segi lingkungan, dan 3) segi sosial.



Gambar 1. Ilustrasi Lokasi Penelitian

c. Bentuk Kegiatan dan Pendekatan Kepada Masyarakat

Bentuk kegiatan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Presentasi/ ceramah mengenai **Penyuluhan dan Pendampingan Penataan Lingkungan Pada Permukiman Kumuh di Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Mariso, Kota Makassar.**
2. Pengarahan dan pendampingan langsung mengenai penataan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya berbasis masyarakat.
3. Pengarahan/ penjelasan dan pendampingan langsung cara menata kawasan permukiman berbasis masyarakat.

#### 4. Target Capaian

##### 4.1. Solusi yang Ditawarkan dan Luarannya

Terdapat 3 (tiga) permasalahan prioritas dalam usulan kegiatan pengabdian masyarakat ini dan telah tersusun dalam tahapan pelaksanaannya dengan harapan dapat tercapai target luaran (Tabel 2).

Tabel 2. Kerangka Pemecahan Masalah

Permasalahan	Pemecahan Masalah	Target Luaran
<b>Segi sosial, permasalahan kawasan ini berupa urbanisasi tinggi, kriminalitas tinggi, pendidikan rendah, dan tingkat kesehatan rendah</b>	Memupuk rasa kebersamaan dan percaya diri masyarakat atas kemampuan dalam mengatasi masalah secara bersama-sama Pengarahan: Memberikan/ pendampingan peran serta masyarakat dalam penataan kawasan permukiman tepian Kanal Jongaya Kelurahan Bontorannu Peningkatan ketrampilan (Pendidikan non formal) yang mampu mendukung kesempatan berwirausaha Sosialisasi pentingnya hidup sehat	1. Terealisasi cara untuk menciptakan lingkungan permukiman yang nyaman dan layak huni. 2. Peta konsep penataan prasarana kawasan permukiman 3. Penyediaan ruang interaksi sosial yang dapat berfungsi sebagai tempat pelatihan dan olah raga 4. Penyediaan ruang ekonomi
<b>Segi lingkungan, permasalahan kawasan ini Penumpukan sampah produk masyarakat local dan sampah kiriman Arah rumah yang membelakangi kanal sempadan kanal,</b>	Focus discussion group dalam mendapatkan data masyarakat kebutuhan dan masalah serta solusinya Sosialisasi:	1. Arahan Penataan Pedestrian kawasan permukiman di tepian kanal Jongaya Kelurahan Bontorannu berbasis masyarakat. 2. Arahan perbaikan jembatan berbasis

<b>Jembatan yang rendah kurang mendukung kenyamanan transportasi sepanjang kanal, dan prasarana pedestrian yang kurang memadai</b>	preferensi kepada masyarakat akan kemanfaatan dalam ikut berpartisipasi membangun permukiman yang layak, aman dan nyaman	masyarakat 3.Pembuatan tempat sampah 4.Saran ke pemerintah memotivasi swasta membantu pengadaan perahu pengangkut sampah
<b>Segi ekonomi, permasalahan kawasan ini berupa kurangnya jumlah usaha, sedikitnya lapangan pekerjaan, dan penurunan produktivitas ekonomi nelayan. Konflik lahan sekitar kanal RW 4, 3 2 dan RW1</b>	Pengembangan sumber daya manusia dalam bentuk pelatihan pengelolaan industri rumah tangga Peningkatan diversifikasi hasil olah perikanan tangkap yang mendukung kegiatan pariwisata Pembebasan lahan melibatkan pemilik lahan, pemuka masyarakat dan pemerintah dalam hal ini Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan-Jeneberang	1. Mampu mendukung penataan prasarana permukiman yang menyediakan ruang ekonomi sector informal - Jajanan kuliner - Cendera mata - Spot foto - Atraksi seni yang bernilai jual 2. Berkelanjutan dalam pengembangan kawasan permukiman di tepian kanal berupa rumah produksi 3. Saran untuk Pembebasan lahan

#### 4.2. Rencana Target Luaran Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Adapun target capaian luaran pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

Produk Peta konsep arahan penataan prasarana kawasan permukiman berbasis masyarakat. Perbaikan tata nilai masyarakat; memupuk percaya diri masyarakat terhadap besarnya potensi rasa kebersamaan yang mampu menangani masalah perumahan (seni budaya, sosial, politik, keamanan, ketentraman, pendidikan, kesehatan).

### 5. Implementasi Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian akan melibatkan masyarakat setempat baik dalam proses perencanaan tapak, proses konstruksi sampai pada proses operasional dan pemeliharaan.

Kepala Kelurahan Bontorannu menyambut baik pelaksanaan kegiatan ini dengan memberikan bukti kesediaan berpartisipasi pada kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di kawasan tepian kanal Jongaya Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Mariso. Hampir seluruh penduduk lokal di kawasan tersebut terlibat dalam kegiatan usaha yang berkaitan dengan kawasan permukiman tepian kanal Jongaya. Kegiatan sosialisasi dihadiri lebih dari 50 masyarakat di Kelurahan Bontorannu tepatnya di kawasan tepian kanal Jongaya. Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 25 Agustus 2019 pukul 10.00 WITA.

Kegiatan sosialisasi berisi penjelasan tentang pengarah penataan permukiman yang lebih baik dan sehat khususnya di kawasan kanal Jongaya. Masyarakat dapat memahami tentang pentingnya kebersihan lingkungan agar masyarakat tetap hidup sehat dan dapat meningkatkan kualitas permukiman. Sosialisasi ini juga dapat memberikan pemahaman bagi masyarakat setempat yang tinggal dekat permukiman tepian kanal Jongaya tentang pentingnya penataan lingkungan untuk menciptakan kawasan yang layak huni, layak kunjungan dan layak investasi. Hal ini dapat mendukung masyarakat agar dapat menghasilkan suatu produk/barang dari hasil keterampilannya yang dapat dijual sehingga secara tidak langsung mampu meningkatkan ekonomi masyarakat.



Gambar 2. Suasana Lokasi dan Registrasi Peserta



Gambar 3. Penyampaian Materi dan Umpan Balik



Gambar 4. Foto Bersama Peserta Sosialisasi



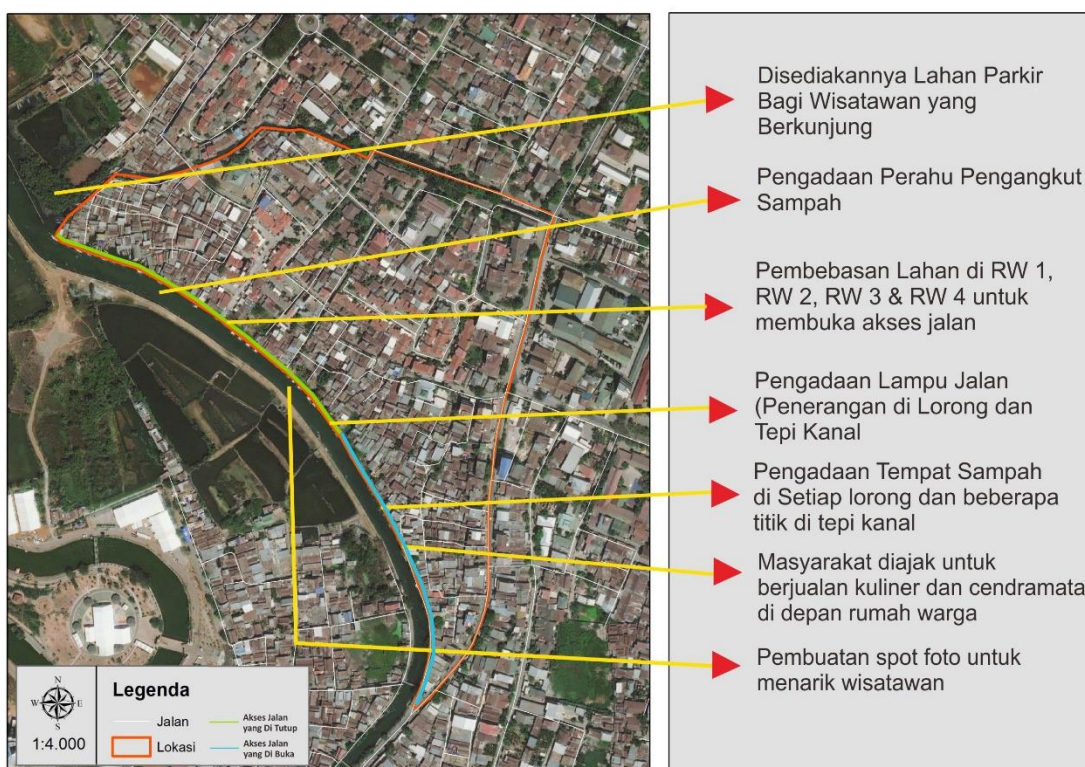
Gambar 5. Kegiatan Gotong-Royong Membersihkan Kanal Bersama Masyarakat dan Mahasiswa



Gambar 6. Kegiatan Membuat Tempat Sampah Bersama Masyarakat dan Mahasiswa

## 6. Hasil dan Diskusi

Sosialisasi tentang penataan prasarana kawasan permukiman ini telah dilaksanakan dan dipublikasikan kepada masyarakat tepian kanal Jongaya secara langsung, serta telah mendapatkan umpan balik dari peserta sosialisasi mengenai saran dan keluhan bagaimana meningkatkan prasarana permukiman berbasis masyarakat. Arahan penataan yang direkomendasikan menyangkut proses menstimulus pemikiran masyarakat akan hal-hal utama yang harus dipenuhi dalam mengatasi kondisi permukiman yang ada yakni pengadaan lampu jalan, penambahan tempat sampah di setiap lorong dan tepi kanal, pembebasan lahan di RW 1, RW 2, RW 3, dan RW 4 untuk membuka akses jalan, disediakannya lahan parkir bagi wisatawan yang datang berkunjung, ajakan masyarakat untuk berjualan kuliner, cendramata, dan pembuatan spot foto untuk menarik kunjungan wisatawan sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar kanal Jongaya.



Gambar 7. Peta Arahan dan Peta Indikasi Konsep Perencanaan

## 7. Kesimpulan

Pendampingan membersihkan lingkungan serta pembuatan tempat sampah telah dilakukan bersama mahasiswa, seluruh masyarakat dan dosen dengan memupuk perasaan kebersamaan, sinergitas antara akademisi, pemerintah dan masyarakat.

Kegiatan sosialisasi dan pendampingan penataan mendukung proses peningkatan sumber daya manusia dan lingkungan. Dalam hal ini menstimulus pemikiran masyarakat akan pentingnya

kebersihan lingkungan, peningkatan kualitas lingkungan serta kesadaran dan pemahaman akan potensi kebersamaan mereka mampu mengatasi masalah kondisi permukiman.

Agar berkelanjutan, diharapkan pemerintah daerah lebih tegas melakukan pengawasan pembangunan rumah terutama pada area sepanjang kanal serta pengawasan kebersihan lingkungan sekitar kanal.

Pemerintah Kota bekerjasama dengan Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan-Jeneberang serta pemuka masyarakat dalam menangani pembebasan lahan sekitar kanal pada RW 1, 2, 3 dan RW 4 agar jalan dapat difungsikan sebagai sarana inspeksi kanal.

Untuk pemeliharaan kebersihan lingkungan yang akan mendukung kegiatan pariwisata yang akan berdampak pada peningkatan ekonomi masyarakat, pemerintah memotivasi swasta memberikan bantuan berupa program CSR dalam bentuk penyediaan perahu pengangkut sampah untuk mengatasi sampah kiriman melalui pasang surut air laut menuju kanal.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada Ketua RW 5, Ketua Karang Taruna, Kepala Kelurahan Bontorannu dan jajaran staf yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini serta turut serta mendorong keaktifan masyarakat dalam kegiatan ini. Terima kasih atas kerjasama antar tim peneliti dengan koordinator setempat yakni Ketua RT di Kelurahan Bontorannu Tepian Kanal Jongaya serta mahasiswa.

### **Daftar Pustaka**

- Permen PU No 40 Tahun 2007 tentang Pedoman Perencanaan Tata Ruang Kawasan Reklamasi Pantai.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 03/Prt/M/2014 tentang Pedoman Penyediaan & Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Ruang Pejalan Kaki di Perkotaan Kementerian Pekerjaan Umum.
- RT/RW Kota Makassar 2015-2034.
- Syafri, 2007. "Sikap Masyarakat Terhadap Rencana Penataan Kawasan Sungai Siak Kota Pekanbaru". Tesis, tidak diterbitkan, Program Magister Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Semarang: Universitas Diponegoro.



# Sosialisasi Aplikasi Program Visum dalam Estimasi Kebutuhan Perjalanan bagi Pemangku Kepentingan Perencanaan Transportasi di Kota Makassar

Hajriyanti Yatmar\*, M.I Ramli, Mubassirang Pasra  
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
hajriyanti.yatmar@gmail.com\*

---

## Abstrak

Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Permintaan akan kebutuhan perjalanan ini sangat penting untuk keperluan perencanaan baik sarana dan prasarana khususnya transportasi. Angkutan umum menjadi salah satu moda transportasi untuk memenuhi kebutuhan perjalanan penumpang. Sebaran pergerakan perjalanan angkutan umum menjadi sangat penting untuk melihat distribusi pembebanan angkutan umum pada seluruh trayek yang ada. Distribusi pergerakan ini dapat dibuat dalam simulasi program *Visum* yang memuat informasi bangkitan dan tarikan dari penumpang. Sosialisasi bagi pemangku kepentingan terkait dapat menjadi sangat bermanfaat dalam merancang dan merencanakan tatanan transportasi lokal. Kegiatan sosialisasi dengan pelatihan secara langsung ini diharapkan dapat memberikan gambaran secara visual dan menghasilkan proyeksi pola perjalanan penumpang dan kendaraan berdasarkan matriks asal dan tujuan dengan waktu yang lebih efisien. Sosialisasi aplikasi program visum ini juga diharapkan dapat memberikan pendekatan alternatif terkait model makroskopik dalam mengembangkan rencana jaringan jalan transportasi khususnya bagi pemangku kepentingan perencanaan transportasi di Kota Makassar.

Kata Kunci: Perjalanan; Angkutan umum; Jaringan jalan; Macroscopic model; Visum.

---

## Abstract

*The trip distribution in transportation system usually describes as a traffic flow (vehicles, passengers, and freight) moves from origin to destination of period time. The trip distribution plays important role for plan and development of transportation. The public transport is one of the transportation moda to fulfill the demand of travel along the existing route. The trip distribution is conducted in simulation program Visum that containing the information of production and attraction of passengers. The training of program is aims to produces the visual of trip distribution and estimation of trip forecast of vehicles and passengers based on origin and destination matrices with more efficient. The training of the application of Visum program also useful to perform an alternative approach due to macroscopic model in developing the plan of road network to transportation stakeholder in Makassar. The simulation using the Visum not only for existing condition but also to predict the forecast of transportation planning especially the trip of vehicles and passengers.*

*Keywords: Trip; Public Transport; Road Network; Macroscopic model; Visum.*

---

## 1. Pendahuluan

Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Permintaan akan kebutuhan perjalanan ini sangat penting untuk keperluan perencanaan baik sarana dan prasarana khususnya transportasi. Sebagai salah satu kota metropolitan, kebutuhan penyediaan sarana transportasi bagi masyarakat menjadi kebutuhan utama dalam melakukan pergerakan. Pesatnya pertumbuhan penduduk di

suatu wilayah akan mempengaruhi aktivitas pergerakan dan perekonomian masyarakat, dengan demikian kebutuhan akan transportasi juga semakin meningkat. Ketersediaan angkutan umum idealnya memenuhi dua kepentingan yang berbeda yaitu pengguna jasa (*demand*) dan (*supply*).

Salah satu jenis angkutan umum yang beroperasi di Makassar adalah mikrolet. Mikrolet ini telah lama beroperasi dan menjadi moda transportasi lokal masyarakat Makassar. Data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Makassar, mikrolet ini melayani 16 rute trayek dengan total jumlah armada 4.550. Dari keseluruhan jumlah trayek, saat ini hanya sebagian besar saja yang masih beroperasi sesuai dengan rutenya bergantung pada tingkat keterisian penumpang dan bahkan sering terjadi pemotongan rute untuk meminimalkan biaya operasional. Sehingga tak jarang mikrolet beroperasi pada zona atau wilayah tertentu yang potensial penumpang. Dengan mengetahui tingkat kebutuhan perjalanan penumpang berdasarkan pola pergerakannya maka kita dapat mengetahui rute operasional yang maksimal dan berbasis aplikasi.

Sebaran pergerakan perjalanan angkutan umum menjadi sangat penting untuk melihat distribusi pembebanan angkutan umum pada seluruh trayek yang ada. Dari informasi ini maka terlihat jelas rute maksimal yang sering dilalui oleh angkutan umum berdasarkan kebutuhan perjalanan penumpangnya. Hal ini menjadi acuan untuk mengevaluasi rute trayek kondisi eksisting sehingga dapat terbentuk jaringan jalan yang baru yang efektif dan efisien sesuai permintaan.

Angkutan umum atau mikrolet ini tidak memiliki lokasi pemberhentian tetap untuk menaik turunkan penumpang seperti halte. Mikrolet bebas berhenti di sepanjang titik yang ada pada trayek sehingga pada beberapa kondisi dapat menimbulkan antrian kendaraan karena menggunakan badan jalan untuk berhenti. Kondisi ini banyak kita jumpai dan terkadang menimbulkan permasalahan khususnya pada arus lalu lintas sedang padat di pagi dan sore hari. Bahkan, petugas keamanan dan beberapa dinas terkait turut serta untuk menertibkan sopir yang melakukan pemberhentian pada titik-titik yang rawan akan macet.

Identifikasi kebutuhan perjalanan oleh penumpang angkutan umum yang berada pada sepanjang zona trayek menjadi penting untuk diketahui agar dapat mengurangi antrian yang disebabkan oleh aktivitas mikrolet ini. Pembebanan kendaraan pada setiap zona yang ada disepanjang rute trayek dapat dibentuk dengan mengetahui asal dan tujuan dari setiap penumpang yang naik dan turun dalam mikrolet. Pembebanan kendaraan dan jumlah penumpang ini kemudian dapat dimodelkan dalam sebuah aplikasi atau *software* pemodelan transportasi yakni Visum.

Kendaraan umum yang beroperasi berdasarkan kebutuhan perjalanan penumpang kemudian dibuat dalam bentuk simulasi berdasarkan data pembebanan angkutan umum untuk setiap trayek dalam program Visum. Selanjutnya, untuk pola sebaran penumpang angkutan umum dalam rute trayek dibuat kedalam matriks asal tujuan yang dianalisa menggunakan Model Gravity. Titik-titik identifikasi pembebanan kendaraan dari pola pergerakan kendaraan dan penumpang ini dapat terlihat secara jelas pada Model Simulasi sehingga memberikan informasi akurat dalam mendukung pengaturan atau manajemen lalu lintas khususnya rute operasional angkutan umum. Pada akhirnya sosialisasi program ini diharapkan dapat bermanfaat dalam hal perencanaan dan pengembangan jaringan jalan untuk operasional rute di setiap trayek angkutan umum secara optimal, efektif dan efisien serta masukan bagi pemangku kebijakan transportasi untuk mengetahui kondisi pembebanan lalu lintas yang terjadi melalui aplikasi pemodelan. Untuk itu pada pelaksanaan program ini, mitra kerjasama adalah Dinas Perhubungan Kota Makassar.

Metode pemodelan dan simulasi adalah elemen penting dalam analisis perencanaan dan operasional transportasi. Metode ini umumnya adalah formulasi secara matematis yang menunjukkan aktivitas pergerakan perjalanan untuk menghasilkan prediksi terhadap kemungkinan pola pergerakan, kinerja jaringan jalan, dan simpang pada masa yang akan datang. Perkembangan terkini pada teknologi *software* secara langsung meningkatkan kapasitas pemodelan transportasi. Saat ini metode simulasi telah dapat memberikan gambaran secara visual mewakili perilaku lalu lintas sebagai output sehingga memungkinkan pengguna sepenuhnya menghargai dampak skema yang diusulkan.

Dari hasil sosialisasi ini, seluruh peserta diharapkan mampu untuk membangun model jaringan transportasi dan jalan raya, memahami pendekatan alternatif dalam pemodelan makroskopik serta mendapatkan keterampilan dasar dalam pengelolaan *software* ini.

## 2. Latar Belakang Teori

Pemodelan bangkitan pergerakan bertujuan untuk mendapatkan jumlah pergerakan yang dibangkitkan oleh setiap zona asal ( $O_i$ ) dan jumlah pergerakan yang tertarik ke setiap zona tujuan ( $D_d$ ) yang ada di dalam daerah kajian (O. Tamin 2005). Besarnya pergerakan yang dihasilkan dari zona asal dan yang tertarik ke zona tujuan dibuat dalam matriks. Besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan merupakan informasi yang sangat berharga yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya pergerakan antarzona untuk perencanaan transportasi (Isran, 2007). Informasi terkait bangkitan dan tarikan penumpang yang ada dibuat dalam sebuah matriks asal tujuan (MAT). Pola pergerakan dapat dihasilkan jika suatu MAT dibebankan ke suatu sistem jaringan transportasi. Dengan mempelajari pola pergerakan yang terjadi, seseorang dapat mengidentifikasi permasalahan yang timbul sehingga beberapa solusi segera dapat dihasilkan. MAT dapat memberikan indikasi rinci mengenai kebutuhan akan pergerakan sehingga MAT memegang peran yang sangat penting dalam berbagai kajian perencanaan dan manajemen transportasi (Ofyar & Willumsen, 2010).

MAT adalah matriks berdimensi dua yang setiap baris dan kolomnya menggambarkan zona asal dan tujuan di dalam daerah kajian (termasuk juga zona di luar daerah kajian), seperti terlihat pada tabel 5.1, sehingga setiap sel matriks berisi informasi pergerakan antarzona. Sel dari setiap baris  $i$  berisi informasi mengenai pergerakan yang berasal dari zona  $i$  tersebut ke setiap zona tujuan  $d$ . Sel pada diagonal berisi informasi mengenai pergerakan intrazona ( $i = d$ ) (Willumsen & Tamin 2008). Oleh karena itu:

- T<sub>id</sub> = pergerakan dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $O_i$  = jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal  $i$
- $D_d$  = jumlah pergerakan yang menuju ke zona tujuan  $d$
- {T<sub>id</sub>} atau T = total matriks

Tabel 1. Bentuk Umum dari Matriks Asal – Tujuan

Zone	1	2	3	....	n	O <sub>i</sub>
1	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	...	T <sub>1n</sub>	O <sub>1</sub>
2	T <sub>21</sub>	T <sub>22</sub>	T <sub>23</sub>	...	T <sub>2n</sub>	O <sub>2</sub>
3	T <sub>31</sub>	T <sub>32</sub>	T <sub>33</sub>	...	T <sub>3n</sub>	O <sub>3</sub>
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
N	T <sub>11</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>11</sub>	...	T <sub>11</sub>	O <sub>n</sub>
D <sub>j</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	...	D <sub>n</sub>	T

Data dari lapangan terkait jumlah penumpang yang naik dan turun yang diobservasi secara langsung kemudian dilakukan estimasi menggunakan rumus *gravity*. Model *gravity* ini merupakan model sintesis berdasarkan perjalanan penumpang dengan data dari hasil observasi *Origin Destination* (OD) (Isran, 2006). Model estimasi ini kemudian dilakukan kalibrasi terhadap perjalanan penumpang pada angkutan umum (M.M Abdel-Aal, 2014). Angkutan umum atau biasa disebut para transit ini sebagai moda transportasi yang dapat menjadi salah satu penyebab kemacetan sehingga informasi terkait bangkitan dan tarikan penumpang sangat penting untuk dilakukan optimasi (Isran, 2016). Metode sintesis (interaksi spasial) yang paling terkenal dan sering digunakan adalah model *gravity* (GR) karena sangat sederhana sehingga mudah dimengerti dan digunakan. Model ini menggunakan konsep *gravity* yang diperkenalkan oleh Newton pada tahun 1686 yang dikembangkan dari analogi hukum gravitasi. Metode ini berasumsi bahwa ciri bangkitan dan tarikan pergerakan berkaitan dengan beberapa parameter zona asal sehingga dapat diimplementasikan pada program Visum (Muralia, 2018), misalnya populasi dan nilai sel MAT yang berkaitan juga dengan aksesibilitas (kemudahan) sebagai fungsi jarak, waktu, atau pun biaya. Model ini mempunyai beberapa hal yang perlu diperhatikan. Dikatakan bahwa pergerakan antara zona asal *i* dan zona tujuan *d* berbanding lurus dengan  $O_i$  dan  $D_d$  dan berbanding terbalik kuadratis terhadap jarak antara kedua zona tersebut. Jadi, dalam bentuk matematis, model GR dapat dinyatakan sebagai:

$$T_{id} \approx O_i \cdot D_d \cdot A_i \cdot B_d \cdot f(C_{id}) \tag{1}$$

$A_i$  dan  $B_d$  adalah konstanta yang terkait dengan setiap zona bangkitan dan tarikan. Untuk  $f(C_{id})$  adalah fungsi hambatan yang dianggap sebagai ukuran aksesibilitas (kemudahan) Antara zona *i* dan zona *d* (Tamin O.Z., 2007). Hasil dari estimasi ini dapat dibuat dalam program Visum sehingga terlihat zona bangkitan dan tarikan serta validasi dari estimasi matriks asal dan tujuan dapat tercapai.

### 3. Metode

Kegiatan sosialisasi ini menjadi satu inovasi dalam hal pengembangan dan perencanaan transportasi khususnya Kota Makassar. Program sosialisasi ini kemudian dibuat dalam bentuk *training* atau *workshop* sehari dimana yang menjadi tutor adalah pihak perusahaan PTV Visum sendiri yang memiliki lisensi dari program tersebut dengan bantuan instruktur dari staff dan asisten laboratorium rekayasa transportasi. Sosialisasi ini dilakukan dengan training langsung dan

studi kasus secara nyata dari data observasi lapangan yang telah dilakukan. Sehingga contoh kasus yang ada dan diimplementasikan pada program ini adalah contoh kasus nyata langsung sehingga memudahkan peserta untuk memahami aplikasi penggunaan program Visum ini.

Peserta yang mengikuti sosialisasi juga diharapkan dapat melakukan pemodelan dan simulasi terhadap potensial masalah transportasi yang ada khususnya model jaringan jalan dalam memenuhi kebutuhan pergerakan perjalanan oleh kendaraan/ angkutan umum (kendaraan, barang, jasa dan lainnya). Untuk itu partisipasi dari peserta/individu yang mengikuti sosialisasi ini diharapkan mampu memberikan masukan terkait permasalahan transportasi khususnya kebutuhan perjalanan dalam pemodelan, kendala, serta saran untuk pengembangan kegiatan.

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk sosialisasi aplikasi *software* Visum bertujuan untuk:

- a. Memberikan pengetahuan dan pembekalan bagi individu yang berminat mendalami pemodelan transportasi dan simulasi lalu lintas melalui praktek aplikasi *software*;
- b. Mengetahui tahapan membangun jaringan model transportasi dan jalan raya; dan
- c. Memberikan keterampilan dasar dalam pengolahan software untuk pemodelan makroskopik yang meliputi, pengantar pemodelan transportasi dengan PTV Visum, pengembangan model permintaan perjalanan 4 langkah, menyusun jaringan jalan dari data Google Earth dan Open Street Map, serta mengukur kinerja jaringan jalan dan mengetahui hasil keluaran.

Pelaksanaan program sosialisasi ini juga mengharapkan peserta mampu menggunakan aplikasi berdasarkan studi kasus yang akan diberikan pada saat sosialisasi. Untuk tahap keberlanjutan dari kegiatan ini, komunikasi dengan laboratorium sistem transportasi dapat menjadi wadah untuk konsultasi dan pendalaman terkait pemodelan transportasi menggunakan aplikasi PTV Visum dapat kembali dilakukan.

Kegiatan sosialisasi aplikasi Visum ini akan dilaksanakan di Departemen Teknik Sipil Unhas dengan registrasi peserta yang terbatas dan diutamakan untuk pihak-pihak yang terkait dan membutuhkan. Untuk itu sebelum kegiatan berlangsung, akan dilakukan registrasi secara *online*. Mengundang instruktur ahli yang telah berlisensi resmi oleh PTV Visum memberikan arahan dan bimbingan terkait penggunaan aplikasi ini bekerjasama dengan dosen ahli pada Laboratorium Sistem Transportasi Departemen Teknik Sipil Unhas yang juga telah menggunakan dan mendapatkan lisensi dari aplikasi Visum.

Dinas Perhubungan Kota Makassar sebagai mitra mendukung dan memfasilitasi kegiatan berupa data-data jaringan jalan kota, arah pengembangan jaringan jalan, dan data pendukung lainnya untuk menghasilkan model yang akurat sesuai dengan kondisi lapangan.

Kegiatan sosialisasi ini diselenggarakan di kampus dan masing-masing peserta diharapkan membawa komputer yang kompatibel serta melakukan penginstalan *software* secara daring juga aplikasi lain yang akan mendukung jalannya program Visum. Peserta dari sosialisasi ini akan mendapatkan sertifikat telah mengikuti kegiatan dan mendapatkan pemahaman dasar tentang penggunaan dan pemanfaatan aplikasi Visum.



Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi Aplikasi Program Visum

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan metode pelaksanaan yang terbagi atas 4 kelompok kegiatan utama yaitu:

- a. Sosialisasi ke Stakeholder;
- b. Sosialisasi ke Dinas terkait (Dinas Perhubungan, Dinas Perencanaan Wilayah Kota, dll);
- c. Persiapan Modul; dan
- d. Sosialisasi Aplikasi VISUM.

#### 4. Target Capaian

Sosialisasi Aplikasi Visum diharapkan memberikan manfaat pada perencanaan dan pengembangan jaringan jalan dengan studi kasus yang real sehingga mudah terimplementasikan. Antusias dan dukungan dari peserta yang hadir akan menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan terkait keberlanjutan sosialisasi pemanfaatan program untuk tingkat *advance*. Aplikasi Visum pada sosialisasi ini dilaksanakan untuk mengukur kebutuhan perjalanan angkutan umum Kota Makassar dan pembebanan angkutan umum pada setiap trayek yang ada. Hasil dari kegiatan sosialisasi ini diharapkan dapat memberikan informasi terkini sebagai preferensi bagi Dinas terkait dan akan dipublikasikan pada Jurnal TEPAT Fakultas Teknik Unhas. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pemegang kebijakan dalam manajemen lalu lintas dan mengurangi masalah transportasi. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi preferensi bagi moda angkutan online (taksi online) terkait *willingness* penumpang yang masih menggunakan mau menggunakan angkutan umum atau taksi online yang bermanfaat untuk studi selanjutnya.

#### 5. Hasil dan Diskusi

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melibatkan peserta dari Dinas Perhubungan Kota Makassar dan mahasiswa riset laboratorium sistem transportasi dengan jumlah peserta sekitar 28 orang yang mengikuti proses pelaksanaan kegiatan dengan penyerapan materi optimal melalui pengecekan hasil model yang telah dibuat sesuai dengan contoh kasus lapangan yang ada. Hasil

dan model yang telah dibangun juga memberikan inisiatif terhadap peserta untuk mencoba dengan berbagai jenis kasus lainnya. Model perjalanan yang telah dibuat dapat langsung terlihat dan mendukung dalam perencanaan jaringan jalan. Sosialisasi dan pelatihan yang berkelanjutan dibutuhkan untuk dapat memahami cakupan yang luas dalam pemanfaatan aplikasi program tersebut. Sehingga, kedepannya diharapkan ada wadah konsultasi untuk bisa menjawab berbagai pertanyaan yang tidak sempat didiskusikan pada acara sosialisasi program tersebut khususnya bagi para pengguna atau stakeholder terkait.

## 6. Kesimpulan

Tingkat antusias peserta dalam mengikuti sosialisasi ini sangat baik mengingat program ini dapat membuat dan menunjang kinerja mereka dalam merencanakan dan mengembangkan jaringan jalan khususnya Kota Makassar. Program ini menjadi salah satu solusi bagi para pemangku kepentingan untuk dapat lebih mendorong pengembangan dan kemajuan jaringan transportasi yang ada sehingga tatanan transportasi dapat maju.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik, Departemen Teknik Sipil dan Dinas Perhubungan Kota Makassar yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini serta turut serta memberikan kontribusi dengan mendorong keaktifan para staff dan mahasiswa yang memiliki peminatan dalam mengembangkan ilmunya khususnya perencanaan transportasi kota.

## Daftar Pustaka

- Tamin, Ofyar Z. (2005). *Integrated Public and Road Transport Network System for Bandung Metropolitan Area (Indonesia)*. Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5 pp 1281-1300.
- Ali N., Ramli I. (2007). *Optimization of Public Transport (Mini Bus) in Makassar with Break Event Point*. Simposium X FSTPT, Tarumanegara University. Jakarta.
- Willumsen, O.Z. Tamin. (2010). *Transport Demand Model Estimation from Traffic Counts*. Transportation 16: 3-26, 1989. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Tamin O.Z., Willumsen L.G. (2008). *Transport demand model estimation from traffic counts*. Transportation 16: 3 – 26. Kluwer Academic Publishers. Netherland.
- Nur Ali, Muhammad Isran Ramli, (2006). *Studi Model Hubungan Volume-Kecepatan-Kepadatan Jalan Perkotaan Tipe 2 Lajur dan 4 Lajur Tak Terbagi*. Jurnal Transportasi 2006.
- Abdel-Al M.M.M. (2014). *Calibrating a trip distribution gravity model stratified by the trip purposes for the city of Alexandria*. Alexandria Engineering Journal (2014) 53, 677-689.
- N K Nur., Lawalenna Samang., M. Isran ramli. (2016). *Studi Preferensi Transformasi Moda Angkutan Umum berdasarkan Karaktersitik Perjalanan dan Perilaku Pengguna*. Publikasi Ilmiah S3 Teknik Sipil Unhas, April 2016.
- Muralia Hustim, Rasdiana Zakaria, Muhammad Isran Ramli, Zulfiani. (2018). *The effect of speed factors and horn sound to the RLS 90 model reliability on the Visum program in predicting noise of heterogeneous traffic*. International Journal of Integrated Engineering (Volume 10, Special Issue No. 2: Civil & Environmental Engineering, 2018, Pages 77 to 81).

## Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia

Fakhrudin\*, H. Parung, M. W. Tjaronge, Rudy Djamaluddin, Rita Irmawaty, A. A. Amiruddin,  
A. R. Djamaluddin, T. Harianto, A. B. Muhiddin, A. Arsyad, dan St. H. Nur  
Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Fakhrud.civil05@gmail.com\*

---

### Abstrak

*Building Information Modelling* (BIM) adalah sebuah pendekatan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen. *Software* Tekla merupakan revolusi baru dalam bidang rekayasa struktur yang memiliki beberapa keunggulan dibanding program aplikasi lainnya. Tekla *Structures* merupakan perangkat lunak *Building Information Modelling* (BIM) yang memungkinkan untuk membuat dan mengelola data secara akurat dan rinci, serta dapat membuat model struktur 3D tanpa melupakan material dan struktur yang kompleks. Penggunaan BIM di Indonesia masih hanya sebatas menjawab persoalan bagaimana mengefisienkan kebutuhan tenaga kerja, waktu dan uang. Jika kita berkaca pada bagaimana pengaplikasian metode BIM di negara lain, potensi yang dicapai dari pengaplikasian metode BIM di Indonesia masih jauh dari kata maksimal. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana mengenalkan teknologi aplikasi BIM ini dan mendorong penerapan BIM ini ke seluruh pihak *stakeholder* sektor konstruksi yang terkait. Maka dari itu, kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengenalan tentang Building Information Modelling dan memberikan keterampilan dasar dalam penggunaan aplikasi teknologi BIM dengan *software* Tekla *Structures*. Kegiatan ini dilaksanakan di Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin yang dihadiri oleh 35 peserta yang berasal dari kalangan praktisi dan akademisi. Tahapan kegiatan pengabdian meliputi kegiatan sosialisasi ke *stakeholder* melalui mitra Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Provinsi Sulawesi Selatan (LPJKP Sul-Sel), pengumpulan data berupa *shop drawing*, pembuatan modul, pemodelan dan laporan berupa *quantity* dan gambar kerja.

Kata Kunci: *Building Information Modelling*; Tekla *Structres*; desain bangunan; konstruksi; manajemen.

---

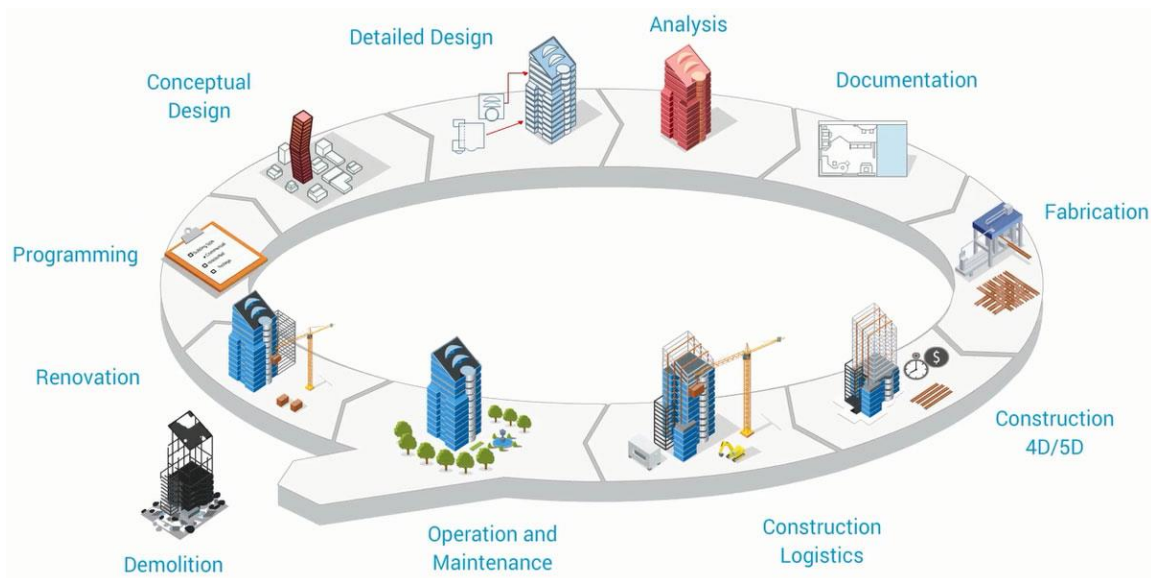
### 1. Pendahuluan

Salah satu tantangan terbesar sektor konstruksi dalam memasuki Era Revolusi 4.0 adalah kebutuhan pengembangan teknologi pada industri konstruksi secara terus menerus. Kebutuhan teknologi pada industri konstruksi khususnya pada proyek infrastruktur menjadi hal yang tidak dapat dihindarkan mengingat koordinasi antar pihak yang terlibat menjadi suatu keharusan dan saat ini hampir seluruh bidang pekerjaan sudah melakukan otomatisasi dengan penggunaan *software* termasuk AEC (*Architecture, Engineering and Construction*).

Penggunaan teknologi komputasi oleh perancang dan praktisi konstruksi sudah umum digunakan di Indonesia, dimana perkembangan teknologi pada konstruksi tumbuh dari bentuk dokumen menjadi visualisasi tiga dimensi, kemudian berkembang dimensi lainnya terhadap biaya, waktu, jadwal, hingga dimensi seterusnya hingga dimensi ke-n (n-D) dan perkembangan inilah menjadi evolusi informasi teknologi yang kemudian disebut *Building Information Modelling* (BIM).

BIM merupakan salah satu teknologi di bidang AEC yang mampu mensimulasikan informasi berupa representasi digital dari karakteristik fisik dan karakter fungsional dari suatu Bangunan yang di dalamnya terkandung semua Informasi mengenai elemen-elemen Bangunan tersebut yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan mulai dari konsep hingga demolisi, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.





Gambar 1. Siklus Umur pada Proyek

Penerapan Aplikasi Teknologi BIM mulai diterapkan di berbagai sektor sejak tahun 2003 di Amerika Serikat, dan mulai berkembang pesat pada sektor konstruksi sejak tahun 2007. Penerapan BIM mulai diterapkan oleh aktor besar sektor industri konstruksi seperti kontraktor, konsultan, dan developer di Indonesia, tetapi sedikit sekali perusahaan di masing-masing sektor yang menerapkannya. Setelah beberapa tahun BIM diaplikasikan di Indonesia, penggunaannya dirasakan belum maksimal dengan perkembangan yang semakin stagnan.

Seharusnya BIM yang telah diaplikasikan diberbagai sektor tersebut dapat memberikan *lesson learned* sesuai dengan ekspektasi masing-masing aktor. Namun penggunaan BIM sendiri di Indonesia masih hanya sebatas menjawab persoalan bagaimana mengefisiensikan kebutuhan tenaga kerja, waktu dan uang. Jika kita berkaca pada bagaimana pengaplikasian metode BIM di negara lain, potensi yang dicapai dari pengaplikasian metode BIM di Indonesia masih jauh dari kata maksimal.

Tantangan selanjutnya adalah bagaimana mengenalkan teknologi Aplikasi BIM ini dan mendorong penerapan BIM ini ke seluruh pihak stakeholder sektor konstruksi yang terkait. Maka dari itu, dari hasil sosialisasi ini, seluruh peserta diharapkan mampu mendapatkan keterampilan dasar dalam pengelolaan *software* Tekla *Structure* yang mendukung sistem *Building Information Modelling*.

Berdasarkan uraian di atas, maka kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengenalan tentang *Building Information Modelling* dan aplikasi di dunia konstruksi saat ini, dan memberikan keterampilan dasar dalam pengolahan aplikasi teknologi BIM dengan *software* Tekla *Structures*.

## 2. Latar Belakang Teori

### 2.1 BIM (*Building Information Modelling*)

Menurut Eastman et al (2008), BIM merupakan perubahan paradigma yang memiliki banyak manfaat, tidak hanya untuk mereka yang bergerak dalam bidang industri konstruksi bangunan tetapi juga untuk masyarakat yang lebih luas lagi, bangunan yang lebih baik adalah bangunan yang dalam tahap pembangunannya menggunakan energi, tenaga kerja dan modal yang lebih sedikit. BIM pada dasarnya adalah digital platform untuk pembuatan bangunan virtual. Jika BIM diterapkan, modelnya harus dapat berisi semua informasi bangunan tersebut, informasi tersebut digunakan untuk bekerjasama, memprediksi, dan membuat keputusan tentang desain, konstruksi, biaya, dan tahap pemeliharaan bangunan.

BIM merupakan salah satu teknologi di bidang AEC (*Architecture, Engineering and Construction*) yang mampu mensimulasikan informasi berupa representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional dari suatu bangunan yang di dalamnya terkandung semua Informasi mengenai elemen-elemen bangunan tersebut yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur mulai dari konsep hingga demolisi.

Para pengguna merasakan banyak manfaat BIM. Perusahaan yang menggunakan BIM, seperti Skanska dan Barton Malow, merasakan manfaatnya dalam penjadwalan, pembuatan estimasi, dan analisis resiko, proses yang lebih kolaboratif, dan manajemen fasilitas yang lebih baik. BIM juga memberikan peluang untuk mencoba solusi sebelum membangun struktur di lapangan: dengan model yang dapat dibangun, prototipe struktur dapat dibuat secara virtual. Para pihak proyek dapat memahami dan meninjau desain dengan lebih mudah, sehingga terjamin akurasi dan kelengkapannya, serta memberikan visualisasi dan evaluasi alternatif dalam hal biaya dan parameter proyek lainnya. BIM telah diapresiasi dalam meningkatkan komunikasi antar pihak proyek dan kualitas yang secara umum lebih baik.

### 2.2 *Tekla Structures*

Tekla BIM (*Building Information Modelling*) merupakan *software* yang dapat membantu kontraktor untuk mengelola resiko dari biaya-biaya yang tidak terduga dan hilangnya waktu, terutama pada fase pelaksanaan proyek. *Software* Tekla merupakan revolusi baru dalam bidang rekayasa struktur yang memiliki beberapa keunggulan dibanding program aplikasi lainnya. Tekla BIM (*Building Information Modelling*) merupakan *software* yang berbasis ensiklopedi proyek. *Software* Tekla *Structures* merupakan perangkat lunak *Building Information Modelling* (BIM) yang memungkinkan untuk membuat dan mengelola data secara akurat dan rinci, serta dapat membuat model struktur 3D tanpa melupakan material dan struktur yang kompleks. Model Tekla *Structures* ini dapat mencakup seluruh proses konstruksi bangunan dari konsep desain untuk fabrikasi, *erection*, dan manajemen konstruksi.

### 3. Metode Pelaksanaan

#### 3.1. Waktu dan Pelaksanaan

Kegiatan ini dilakukan pada bulan April 2019. Lokasi kegiatan di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Peserta kegiatan sosialisasi *Building Information Modelling* (BIM) berasal dari perwakilan konsultan dan mahasiswa. Aplikasi yang digunakan adalah *Tekla Structure*. Dengan adanya mitra kerjasama dalam hal ini Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Provinsi Sulawesi Selatan (LPJKP Sul-Sel), maka kegiatan sosialisasi aplikasi ini dapat memberikan manfaat dan meningkatkan kapasitas penyedia jasa konstruksi di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan.

Kegiatan ini dilaksanakan di Seminar Room Departemen Teknik Sipil, Unhas dengan mengundang instruktur ahli yang telah berlisensi resmi untuk memberikan arahan dan bimbingan terkait penggunaan aplikasi ini. Selain itu, instruktur juga dibantu oleh 2 orang dosen Departemen Teknik Sipil Unhas yang juga telah menggunakan dan mendapatkan lisensi dari aplikasi *Tekla Structures*. Setiap peserta diwajibkan untuk membawa komputer yang kompatibel serta melakukan penginstalan *software* juga aplikasi lain yang akan mendukung jalannya program *Tekla Structures*. Peserta dari sosialisasi ini mendapatkan sertifikat dan pemahaman dasar tentang penggunaan *Tekla Structures*.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

- a. Laptop dengan Operating System Windows 7 64-bit, RAM minimal 4 GB
- b. *Mouse*
- c. *Flash disk*

##### 3.2.2 Bahan

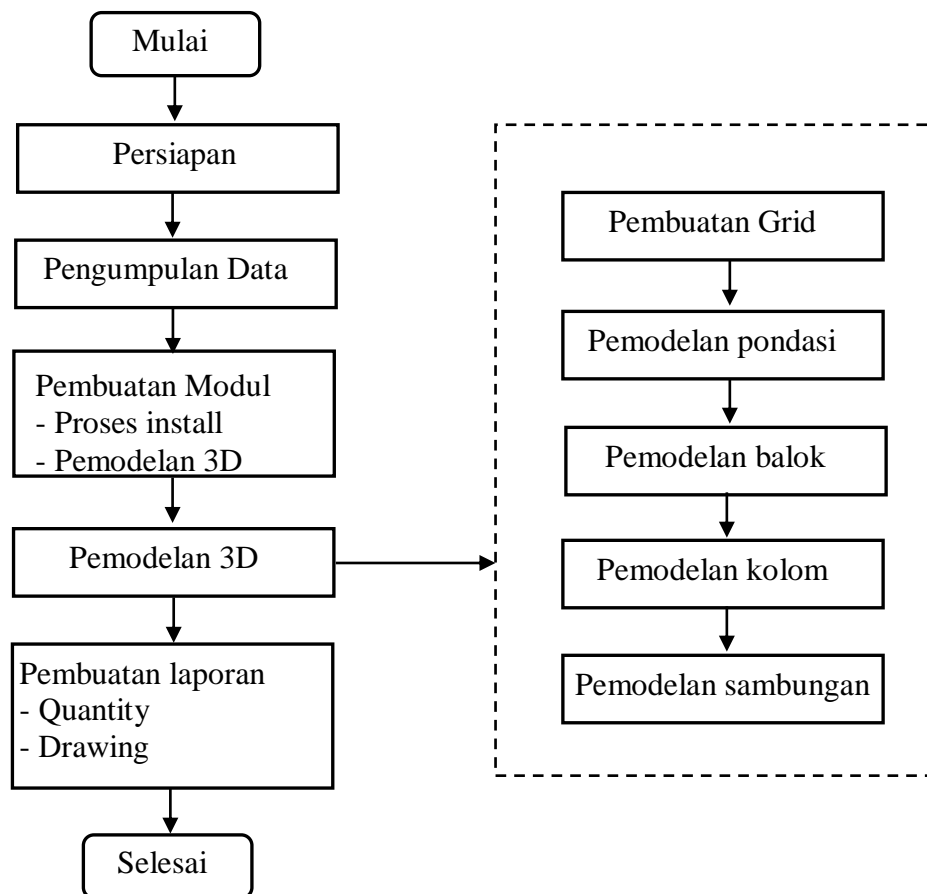
- a. *Software Tekla Structures*
- b. *Shop drawing*
- c. Modul

#### 3.3 Prosedur Kegiatan

- a. Persiapan  
Pekerjaan persiapan meliputi kegiatan sosialisasi ke *stakeholder*. Mitra yang dipilih adalah LPJKP Sul-Sel sehingga memudahkan dalam sosialisasi ke anggota LPJKP Sul-Sel. Sosialisasi juga dilakukan di kalangan mahasiswa Departemen Teknik Sipil, Unhas.
- b. Pengumpulan data  
Data yang dibutuhkan adalah *shop drawing*. Data *shop drawing* tersebut diperoleh dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy file* AutoCad (.dwg) dan *data schedule* dalam bentuk *hardcopy*.

- c. Pembuatan Modul  
Modul yang dibuat terdiri atas metode pengistalan dan metodel pemodelan. Pembuatan modul menggunakan contoh kasus dari *shop drawing*.
- d. Pemodelan  
Sebelum pemodelan, peserta melakukan penginstalan. Selanjutnya atas arahan dari instuktur, peserta akan melakukan pemodelan. Pemodelan dimulai dari pembuatan grid dan dilanjutkan ke bagian-bagian struktur dimulai dari pondasi, balok, kolom dan sistem sambungan.
- e. Laporan  
Laporan berupa quantity dan gambar kerja (*drawing*).

Diagram alir kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Kegiatan Pelatihan BIM

#### 4. Hasil dan Diskusi

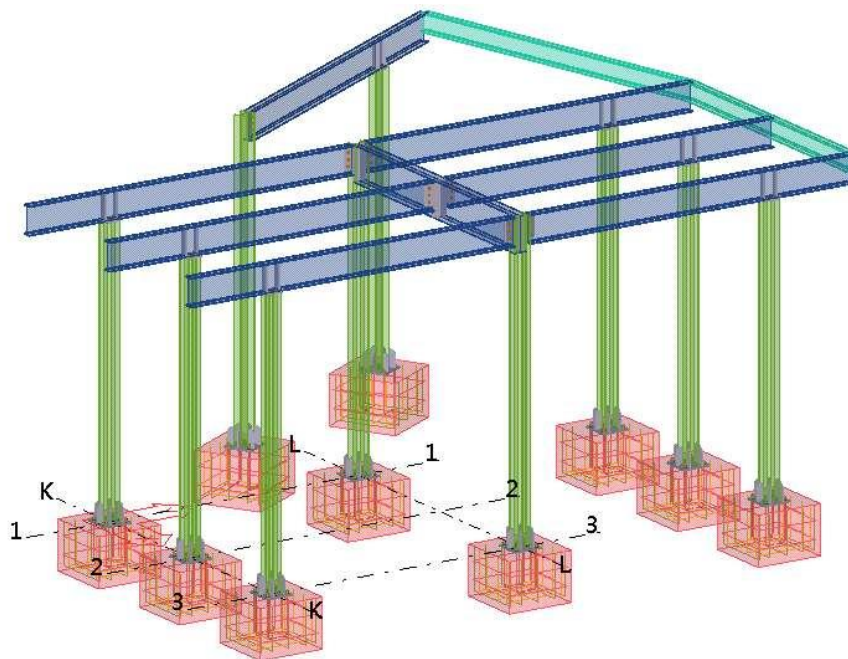
Kegiatan pengabdian pada masyarakat dengan kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan *Building Information Modelling* dengan *Tekla Structures* telah dilakukan pada Selasa-Jumat, 24-26 April

2019. Pelatihan ini dihadiri oleh 35 orang peserta. Kegiatan pelatihan meliputi kegiatan pembuatan modul ajar berupa metode registrasi dan penginstalan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

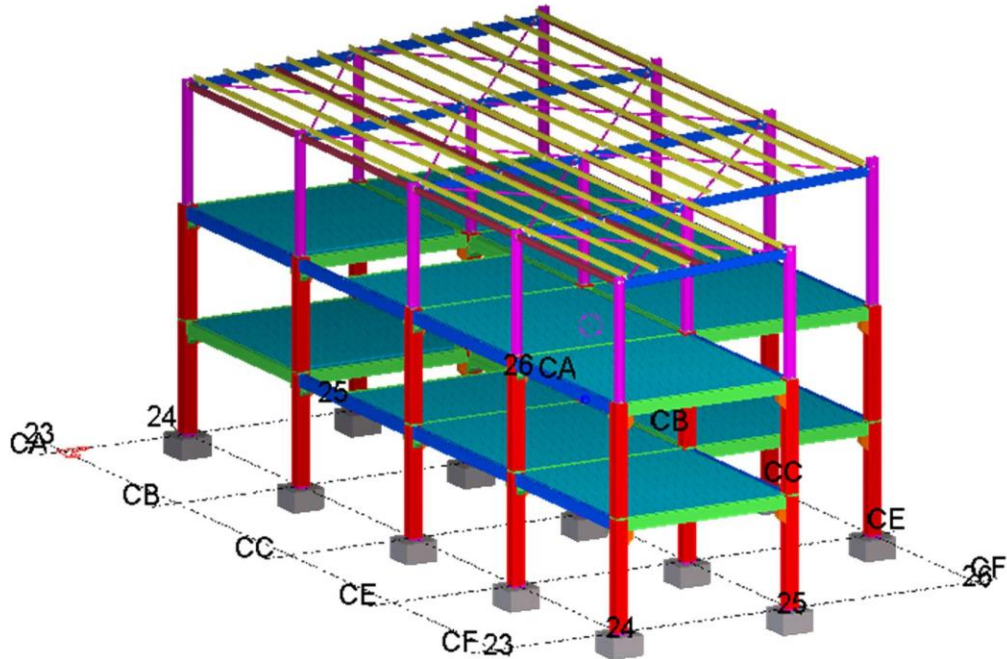


Gambar 34. Modul registrasi dan penginstalan Tekla Structures

Selain itu, kegiatan ini meliputi kegiatan pembuatan modul pelatihan dengan dua contoh kasus seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4 Pemodelan dengan Tekla Structures (Kasus 1)



Gambar 5. Pemodelan dengan Tekla Structures (Kasus 2)

Dokumentasi kegiatan pelatihan diperlihatkan pada Gambar 6.





Gambar 6. Dokumentasi kegiatan

## 5. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat telah dilakukan oleh tim pengabdian dari Departemen Teknik Sipil dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan *Building Information Modelling* dengan *Tekla Structures* di seminar room Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin yang dihadiri oleh 35 peserta. kegiatan ini telah memberikan pengenalan tentang *Building Information Modelling* (BIM) dan memberikan keterampilan dasar dalam penggunaan aplikasi teknologi BIM khususnya menggunakan aplikasi *Tekla Structures*.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada mitra Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Provinsi Sulawesi Selatan (LPJKP Sul-Sel) atas kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Universitas Hasanuddin yang telah memberikan pembiayaan.

## Daftar Pustaka

- BIM Handbook: *A Guide to Building Information Modelling For Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. Kanada: John Wiley & Sons.
- Eastman Et Al. (2008). Concept Of BIM. Di dalam skripsi : Janni Tjell (Ed). *Building Information Modelling (BIM) In Design Detailing With Focus On Interior Wall Systems*, 2010. Denmark: 1-2.
- Trimble. (2018). *Tecla Structures Fundamental Courses*.

## Robot Penggerak Dua Roda Sebagai Media Pembelajaran Robotik bagi Siswa SMA 05 Barru

Rahimuddin<sup>1</sup>, Syarifuddin Syarif<sup>2</sup>, Rafiuddin Syam<sup>3</sup>, Arzaq<sup>4</sup>, Agung Setiawan<sup>4</sup>, Syahrul AlQadri<sup>4</sup>

Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin<sup>1\*</sup>

Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin<sup>2</sup>

Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin<sup>4</sup>

rahimnav@gmail.com

---

### Abstrak

Daya kreatif dan inovasi pelajar dapat tercipta melalui proses belajar berterusan dan interaksi lingkungan yang baik. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pelatihan otomasi kepada guru-guru dan siswa-siswi untuk pengembangan kreatifitas bidang pengetahuan komputasi dan otomasi robot. Materi pelatihan terdiri atas 60% praktek dan 40% teori, menggunakan modul robot dua roda, mikrokontroler, dan aplikasi Arduino. Peserta pelatihan dibagi dalam empat kelompok didampingi oleh masing-masing satu orang mahasiswa tim pengabdian sebagai mentor dalam setiap kelompok. Pelatihan dilakukan di SMA 5 Barru sehari penuh dengan peserta dua puluh orang siswa-siswi terpilih dan dua orang guru pendamping. Hasil kegiatan pelatihan dievaluasi secara random menunjukkan siswa dan guru penamping mampu memahami teknologi komputasi dan otomasi dasar menggunakan media robot penggerak dua roda.

Kata Kunci: Robot; Penggerak dua roda; Arduino; Mikrokontroler; Komputasi robotik.

---

### 1. Pendahuluan

Sekolah merupakan tempat belajar setelah di rumah bagi peserta didik. Pendidikan di sekolah diharapkan dapat membentuk karakter siswa sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Peran Sekolah untuk menciptakan ruang bagi siswa melakukan aktifitas kreatif dan inovatif dalam membangun kepribadian bangsa yang memiliki pengetahuan dan keterampilan menjadi garda terdepan tercapainya tujuan Pendidikan Nasional. Upaya berterusan untuk menciptakan siswa-siswa yang berprestasi dilakukan dengan berbagai dimensi kegiatan pendidikan baik formal maupun informal, intra kurikuler maupun ekstra kurikuler, antara lain pengembangan kemampuan *hardskill* siswa-siswa melalui kegiatan ekstra kulikuler yang dapat meningkatkan kreatifitas dan daya inovasi siswa-siswa.

Kegiatan pengembangan kreatifitas di sekolah-sekolah di luar kota provinsi di bidang teknologi robot belum banyak dilakukan. Sementara penguasaan bidang ini menjadi kebutuhan siswa untuk dapat berkompetisi di masa yang akan datang, bahkan saat ini di beberapa wilayah, pengetahuan otomasi robot sudah mulai diperlombakan untuk tingkat siswa-siswa.

Untuk mengatasi rendahnya kreatifitas siswa khususnya di SMA Negeri 05 Barru dibidang robot, maka upaya awal yang dilakukan adalah memberikan pelatihan dan pengenalan robotika dan



otomasi kepada guru yang membidangi pengembangan kreatifitas siswa dan guru-guru dibidang ilmu-ilmu eksakta. Pelatihan yang diberikan adalah pengetahuan dasar robot. Pengetahuan ini sangat penting untuk mendorong siswa-siswa melakukan kegiatan kreatif dengan memanfaatkan teknologi robot. Pelatihan keterampilan bidang robot telah banyak diberikan kepada siswa-siswa pelajar mulai dari usia sekolah dasar terutama di sekolah-sekolah di kota besar di pulau Jawa. Dalam kegiatan pelatihan ini, Arduino digunakan sebagai perangkat dasar robot yang akan bekerja sebagai pusat pengaturan sistem dalam robot. Penggunaan Arduino dipilih karena Arduino menyiapkan kumpulan program yang lebih banyak dan bersifat gratis, mudah didapatkan melalui internet, perangkat dengan harga yang murah dan telah banyak dikenal di Indonesia.

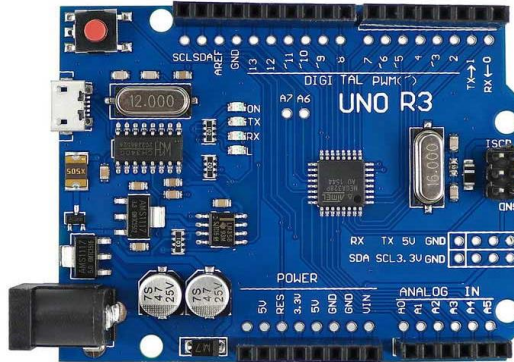
## 2. Arduino, Mikrokonroller, dan Robot

### a. Arduino

Arduino merupakan perangkat elektronik yang bersifat *open-source* yang dilengkapi aplikasi editor penyusunan program. Program yang telah disusun dapat di-*upload* ke dalam mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan program kecil pada mikrokontroler sehingga proses *upload* program tidak memerlukan peralatan tambahan. Perangkat ini dapat membaca masukan sinyal (input) dari sensor dan memberikan luaran sinyal (*output*), Keluaran ini dapat mengaktifkan motor, menyalakan led atau mematikan led, dll. Sinyal masukan dan luaran diatur sesuai dengan algoritma yang yang diberikan.

### b. Mikrocontroller

*Micro-controller* adalah perangkat yang terdiri atas *processor*, memori dan sejumlah pin *input-output* digital maupun analog yang dapat anda kendalikan. Pin-pin tersebut sering disebut GPIO – *General Purpose Input Output* pins. Dewasa ini dikenal banyak jenis *microcontroller* (*uC*) yang diproduksi oleh beberapa industri elektronik, antara lain; Microchip, Motorola, Intel, Texas Instrument, Atmel, dll. Arduino merupakan perangkat elektronik yang terdiri atas board+mikrokontroler, dikembangkan menggunakan Atmel dan dikemas dengan *downloader* yang sudah diinstall. Kekompakan sistem board Arduino ini dapat menyederhanakan proses penyimpanan/*downloading* instruksi/*code* ke dalam IC menggunakan aplikasi IDE Arduino. IDE dapat Anda dapatkan dengan mendownload pada situs [www.arduino.cc/en/Main](http://www.arduino.cc/en/Main) tanpa biaya penggunaan. Arduino juga mengembangkan berbagai modul shield yang dapat dipasang pada *microcontroller* sehingga Anda akan lebih mudah mengembangkan daberinovasi dengan biaya murah tanpa lebih dulu membuat printed board PCB. Pengembangan *code/sketch* Arduino menggunakan basis bahasa C/C++. Selain itu, Arduino memiliki library yang bersifat open source sehingga siapa saja dapat mengembangkan untuk digunakan pada platform Arduino. Beberapa board Arduino yang dikenal di pasaran, antara lain; Arduino Uno, Arduino Due, Arduino Papilio, Arduino Esplora, Arduino Mega, Arduino LyliPad, Arduino Leonardo, dll. [1]

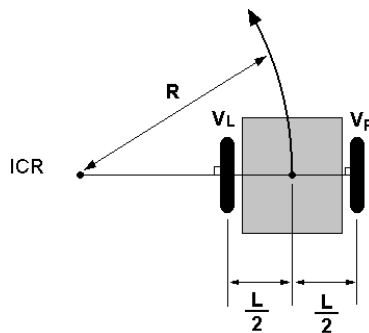


Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Tipe UNO R3

c. Kinematika Robot

Kinematika robot adalah studi analisis pergerakan robot, dalam hal ini robot roda dua terhadap sistem kerangka koordinat acuan yang diam atau bergerak tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan pergerakan tersebut. Model kinematika merepresentasikan hubungan *end effector* dalam media dua dimensi dengan variabel putaran roda.

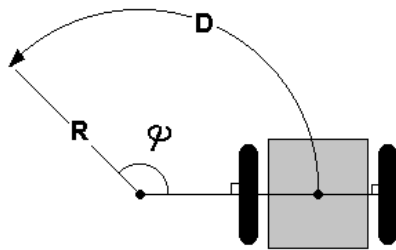
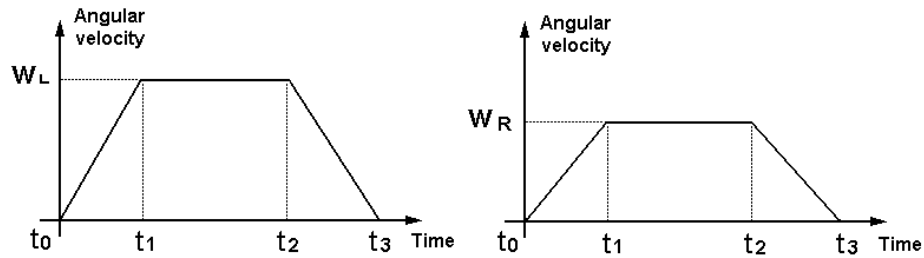
Dalam kinematika dikenal istilah *forward* kinematika dan *invers* kinematika. *Forward* kinematika pada robot penggerak dua roda adalah metode untuk menentukan orientasi dan posisi *end effector* dari besarnya putaran roda robot dalam hal ini perbandingan putaran kedua roda robot tersebut. Sedangkan *invers* kinematika merupakan kebalikan dari *forward* kinematika yaitu metode untuk mengetahui nilai sudut yang dihasilkan dari perbandingan putaran kedua roda robot yang diperlukan agar *end effector* dapat mencapai posisi yang dikehendaki, [2,3].



$$\frac{VR - VL}{L} = VR \left( R + \frac{L}{2} \right) \quad R = \frac{L}{2} \frac{VR + VL}{VR - VL}$$

Pergerakan lurus,  $R = \text{Tak berhingga}$ , dimana  $VR = VL$

Penggerakan Rotasi,  $R = 0$ , dimana  $VR = -VL$



$$R = \frac{L}{2} \frac{VR + VL}{VR - VL} = \frac{L}{2} \frac{WR + WL}{WR - WL}$$

$$D = \int \left( \frac{VL + VR}{2} \right) dt$$

$$D = \frac{1}{2} \gamma \left( \frac{WL + WR}{2} \right) (t_3 - t_0 + t_2 - t_1)$$

$$\varphi = \frac{D}{R} = \frac{\gamma}{2L} (WR - WL) (t_3 - t_0 + t_2 - t_1)$$

Gambar 2. Kinematika Pergerakan Robot Dua Roda

Keterangan :

R = Jari-jari rotasi

D = Panjang jalur

$\varphi$  = Sudut rotasi

#### d. Motor Servo

Servo adalah motor yang dapat diperintahkan bergerak ke sudut tertentu. Servo motor memiliki tiga pin yang dapat dibedakan dari warna kabel. Warna kabel umumnya menggunakan warna merah untuk power, hitam untuk ground dan signal biasanya menggunakan warna kuning, beroperasi pada tegangan 4volt – 6 volt. Servo dapat berputar dalam rentang 0-180 derajat dan dapat bergerak presisi mengikuti sinyal perintah yang diberikan. Untuk memutar motor servo, microcontroller memberikan signal pulsa pada periode signal tertentu. Motor servo dilengkapi gear sehingga dapat menggerakkan benda dengan beban torque yang diperlukan. Untuk dapat digerakkan dengan sudut yang lebih besar, motor servo perlu dimodifikasi sedemikian rupa sehingga batas sudut dapat diperbesar. Berikut adalah contoh motor servo dan komponen internalnya [4].



Gambar 3. Motor Servo Jenis Torsi Rendah

e. Sensor Photodioda

Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada dioda berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika photodiode persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linier dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut.

Photodiode dapat digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya. Berbeda dengan diode biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-x.

Untuk dapat digunakan pada robot dua roda yang mengikuti garis, maka sistem sensor menggunakan minimal dua sensor photodiode, masing-masing terdiri atas penerima dan pengirim sinyal infrared. Rangkaian pemancar terdiri dari resistor sebagai pembatas arus serta LED sebagai piranti yang memancarkan cahaya. Sedangkan rangkaian penerima terdiri dari resistor sebagai pull-up tegangan dan photodiode sebagai piranti yang akan menerima pantulan cahaya objek. Rangkaian komparator akan membandingkan tegangan input dari sensor dengan tegangan referensi untuk menghasilkan logika '0' dan '1' untuk membedakan ada atau tidak ada warna [4–6]. Sensor photodiode seperti pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Sensor Photodiode dengan Lima Unit Sensor

f. Sensor Jarak Ultrasonik

Sensor jarak ultrasonik digunakan untuk menentukan jarak objek dengan mengukur waktu perambatan suara yang dipantulkan kembali dari objek tersebut. Frekuensi suara berada pada tempat yang masih dalam jangkauan ultrasound, hal ini untuk memastikan arah gelombang suara

yang lebih terkonsentrasi, karena suara dengan frekuensi yang tinggi akan menghilang sedikit di lingkungan. Sensor jarak ultrasonik terdiri dari dua membran. Membran pertama menghasilkan suara dan memantulkan gema. Pada dasarnya membran tersebut adalah penghasil suara dan mikrofon. Generator suara menghasilkan impuls ultrasonic yang pendek dan memicu *timer*. Membran kedua mencatat kedatangan impuls suara dan menghentikan *timer*. Dari *timer* tersebut dapat memungkinkan untuk menghitung jarak yang dilalui oleh suara dan jarak ke objek adalah setengah jarak yang ditempuh oleh gelombang suara. Sensor ultrasonik memiliki cukup banyak penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Alat ini banyak digunakan untuk mengganti kaset pengukuran dalam mengukur perangkat-perangkat di lokasi konstruksi. Saat ini mobil-mobil telah dilengkapi dengan sensor parkir ultrasonik. Selain mengukur jarak, alat ini hanya dapat menunjukkan keberadaan objek yang berada dalam rentang pengukuran tertentu. Jika pemancar dan penerima ultrasound dipisahkan, kecepatan aliran zat di antara benda-benda tersebut dapat diukur, karena gelombang suara bergerak lebih lambat ke hulu dan sebaliknya[4].



Gambar 5. Sensor Ultrasonik untuk Menentukan Jarak Objek

#### g. Motor DC dan Roda Kendaraan

Motor merupakan alat yang memanfaatkan magnet yang membentuk medan gaya dan memanipulasinya sehingga bagian poros motor dapat berputar. Motor terdiri atas rotor (bagian yang berputar) dan stator (bagian yang diam). DC motor menggunakan *permanent magnet* pada stator, sementara pada rotor terdapat kumparan yang menghasilkan medan magnet apabila dialiri arus listrik. Motor tersebut menggunakan *brush* sebagai kontaktor ke rotor untuk mengalirkan arus listrik.

Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya[6].

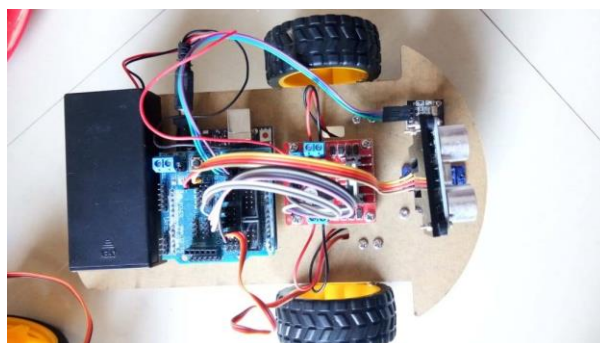


Gambar 6. Motor DC dan Roda Kendaraan

### 3. Metode Pelaksanaan

#### a. Persiapan

Pada tahap persiapan, beberapa kegiatan yang dilakukan; menyusun modul pelatihan, menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti mikrokontroler Arduino, motor servo, sensor ultrasonik, photodiode, motor dan roda, dan motor driver. Peralatan tersebut dirangkai menjadi robot roda dua seperti pada Gambar 7. Program robot diupload ke dalam mikrokontroler dan melakukan pengujiannya. Pada tahap ini tim pengabdian melakukan latihan atau praktek ke peserta disetiap tahap kegiatan menggunakan modul latihan[4].



Gambar 7. Robot Kendaraan Dua Roda

#### b. Pelaksanaan Kegiatan.

Pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam dua tahap; tahap pertama pemberian materi teknik dasar robotik, mikrokontroler Arduino, komponen elektronik pemrograman dasar, oleh ketua tim pengabdian, dan tahap kedua praktek pemasangan modul atau rangkaian elektronik pada modul robot penggerak dua roda. Peserta pelatihan menunjukkan setiap modul robot yang telah dirangkai dan dijalankan di depan peserta kegiatan.



Gambar 8. Suasana Pelatihan yang diikuti Empat Kelompok dengan Masing-masing Kelompok terdiri atas Lima Orang Siswa-siswi

### c. Evaluasi

Evaluasi hasil pelatihan dilakukan dengan memilih satu kelompok untuk menunjukkan rangkaian elektronik dan robot penggerak dua roda yang dibuat, menginstal aplikasi robotik sederhana, dan menjalankan program robot kendaraan dua roda. Pada kegiatan ini, ketercapaian ditunjukkan dengan memeriksa hasil rangkaian dan cara kerja kelompok yang dipilih serta kemampuan guru dan siswa-siswa menjelaskan dan menjawab tugas yang diberikan dalam pelatihan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan ini diikuti oleh siswa-siswa terpilih di SMA 05 Barru sebanyak 20 orang dan 2 orang guru pendamping. Pelatihan dilakukan selama 8 jam yang dibagi kedalam dua sesi. Sesi pertama pemberian materi berupa teknik dasar robotik, mikrokontroler Arduino, dan pengenalan komponen elektronik pemrograman dasar oleh ketua tim pengabdian dan yang kedua latihan pemasangan modul atau rangkaian elektronik (*hands on*) pada modul robot penggerak dua roda. Dari awal hingga berakhirnya pelaksanaan kegiatan ini, peserta mengikuti setiap rangkaian kegiatan dengan antusias dan baik.

Pada akhir pelaksanaan kegiatan tim pengabdian melakukan evaluasi dengan memilih satu kelompok untuk merangkai ulang modul robot penggerak dua roda dan menjalankan robot tersebut tim juga melakukan tanya jawab secara langsung kepada beberapa siswa peserta pelatihan ini. Dari hasil evaluasi, hasil rangkaian robot penggerak dua roda dari kelompok yang dipilih cukup baik dan dapat dijalankan serta siswa peserta pelatihan mampu menjawab beberapa pertanyaan yang berikan secara langsung tentang seputar pelatihan.

Kekurangan yang dihadapi dalam kegiatan ini adalah keterbatasan waktu kegiatan yang cukup singkat diberikan kepada peserta dan pihak guru sehingga mereka harus belajar mandiri untuk dapat menguasai dan menjalankan robot-robot yang diberikan. Pembelajaran mandiri mereka lakukan menggunakan robot dan modul yang telah diserahkan oleh tim kegiatan.

## 5. Kesimpulan dan Saran

- a. Metode yang digunakan dalam pelatihan telah memberikan kesan bahwa belajar teknologi otomasi robot bagi siswa tidak sulit dan menjadi sarana bermain;
- b. Peserta pelatihan telah mampu menjalankan program mikrokontroler dasar serta mampu merangkai rangkaian sederhana robot penggerak dua roda.

Berdasarkan kelemahan-kelemahan yang ditemukan, maka tim memberikan beberapa saran agar peserta dapat menguasai materi dengan baik, diantaranya:

- a. Menyarankan kepada guru-guru untuk menerapkan kegiatan ekstrakurikuler tentang teknologi komputasi kepada siswa;
- b. Pihak sekolah perlu membuat kebijakan pengembangan keterampilan komputasi dan penguasaan pengetahuan robotika dasar melalui pelatihan-pelatihan yang bersifat program tahunan.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Hasanuddin di bawah Lembaga Penelitian Pengabdian Masyarakat yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Kepala Sekolah dan staf guru-guru SMA Negeri 05 Barru yang telah menyiapkan ruangan, peserta, dan menjamin kegiatan dapat berlangsung dengan baik. Terima kasih pula kepada Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan yang memberikan rekomendasi pentingnya kegiatan ini dilakukan. Apresiasi terima kasih kepada guru-guru dan siswa-siswa SMA Negeri 05 Barru yang telah mengikut pelatihan penerapan robot penggerak 2 roda dengan antusias yang baik, dan kepada seluruh tim yang tergabung dalam pengabdian masyarakat ini.

## Daftar Pustaka

- [1] Michael M *Beginning Arduino*
- [2] Rahimuddin, Hasnawiyah, Rivai H, Iskandar Y and Piere Hermanses C. (2018). *Design of Omni Directional Remotely Operated Vehicle ( ROV )*
- [3] John-David Warren, Josh Adams H M. (2009). *Arduino Robotics*
- [4] Rahimuddin. (2014). *Mikrokontroler Arduino - Modul Teori dan Praktek* pp.76
- [5] Ozer J, Blemings H and Ozer J. (2009). *Practical Arduino : cool projects for open source hardware*
- [6] Ayob A, Majid R A, Hussain A and Mustaffa M M. (2012). *Creativity Enhancement Through Experiential Learning* *Adv. Nat. Appl. Sci.* **6** 94–9