

# Peningkatan Kapasitas Keterampilan Teknologi Informasi Bagi Pengelola Komunitas Sahabat Penyu

Indrabayu\*, Intan Sari Areni, Ingrid Nurtanio, Amil A. Ilham, Christoforus Yohannes  
Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik UNHAS  
indrabayu@unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Komunitas Sahabat Penyu di Dusun Mampie Kabupaten Polewali Mandar (Polman) adalah kumpulan masyarakat yang aktif dalam kegiatan pelestarian penyu dengan mengumpulkan telur penyu, melakukan penetasan, perawatan serta rehabilitas penyu guna menjaga populasi penyu yang semakin berkurang di daerah tersebut. Hal ini bertujuan untuk melestarikan penyu mengingat semakin berkurangnya populasi penyu yang ada di Polman khususnya di Dusun Mampie. Kegiatan yang dilakukan melalui pendekatan ke sejumlah pemuda dan masyarakat lainya yang selama ini aktif menjual telur penyu ke pasaran untuk tidak lagi memperjual-belian telur tersebut. Kurangnya kesadaran masyarakat akan manajemen konservasi penyu, proses monitoring jumlah dan perkembangbiakan telur penyu yang masih bersifat tradisional serta permasalahan pendanaan yang masih sangat minim merupakan masalah yang dihadapi oleh Komunitas Sahabat Penyu. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi terkait peningkatan keterampilan para anggota komunitas dalam hal Teknologi Informasi untuk peningkatan kesadaran masyarakat terkait konservasi penyu. Tujuan kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini adalah memberikan pengenalan keterampilan dan pelatihan Teknologi Informasi kepada komunitas Sahabat Penyu tentang pembuatan sistem informasi berbasis *website* dengan media *Wix*. Media ini adalah sebuah aplikasi yang telah banyak digunakan untuk membuat *website* mulai dari blog, *online shop*, *corporate website*, serta situs edukasi. Selain itu, pelatihan desain media periklanan sederhana juga diberikan, yaitu pembuatan brosur, pamphlet, poster dan flyer. Dengan keterampilan yang diperoleh dari proses pelatihan Teknologi Informasi yang diberikan oleh tim pengabdian Departemen Teknik Informatika dan Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin maka komunitas Sahabat Penyu dapat menciptakan sistem informasi komunitas yang dapat berfungsi sebagai ajang promosi komunitas untuk menjaga eksistensi sehingga otomatis dapat menumbuhkan kesadaran akan pelestarian populasi penyu dan meningkatkan donasi kepedulian masyarakat terhadap penyu.

*Kata Kunci: Komunitas Penyu; Teknologi Informasi; Pengabdian*

---

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Polewali Mandar (Polman) secara administratif merupakan salah satu kabupaten dalam wilayah Provinsi Sulawesi Barat. Dengan luas perairan 86.921 km<sup>2</sup> dan panjang garis pantai sekitar 89,07 km. Salah satu daya tarik Polewali Mandar memiliki garis pantai yang memanjang dan sebagian besar merupakan kawasan wisata pantai seperti Pantai Mampie. Karakteristik wilayah laut tersebut menyebabkan Kabupaten Polewali mandar memiliki beragam habitat baik terumbu karang, ikan, gastropoda, molusca dan jenis crustacea. Sebagian besar wilayah perairan dan pantai di Sulawesi Barat merupakan tempat pendaratan Penyu untuk bertelur, diantaranya jenis penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) (Sahabat Penyu, 2015).

Di Kabupaten Polewali Mandar, salah satu area peneluran penyu secara alamiah yaitu Dusun Mampie yang terletak di Desa Galeso, Kecamatan Wonomulyo. Lokasi itu memiliki topografi pantai yang lebih landai, dengan pasir putih yang memanjang dari arah Timur ke Barat sehingga memungkinkan bagi penyu untuk melakukan peneluran. Menurut masyarakat setempat, peneluran penyu di kawasan tersebut sudah mulai diketahui sejak tahun 1980-an. Ada pun jenis penyu yang bertelur di Dusun Mampie yaitu penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) (Sahabat Penyu, 2015).

Sejak 2013, masyarakat yang tergabung dalam komunitas Sahabat Penyu di Dusun Mampie melakukan kegiatan pelestarian dengan cara membeli telur penyu dari masyarakat yang setiap malamnya melakukan pencarian telur penyu. Hal ini bertujuan untuk melestarikan penyu mengingat semakin berkurangnya populasi penyu yang ada di Polman khususnya di Dusun Mampie. Kegiatan yang dilakukan melalui pendekatan ke sejumlah pemuda dan masyarakat lainnya yang selama ini aktif menjual telur penyu ke pasaran untuk tidak lagi memperjual-belikan telur tersebut. Upaya tersebut sedikit ada perubahan pada masyarakat yang sejak dua tiga tahun terakhir.

Saat ini komunitas Sahabat Penyu telah melakukan zonasi pada area peneluran dan memainkan peran sebagai tempat transit bagi proses reproduksi penyu. Sahabat Penyu bersama anggotanya mengumpulkan telur penyu dari zonasi pantai saat musim telur tiba yaitu sekitar bulan Maret hingga bulan Juli. Telur-telur tersebut lalu ditetaskan dan dipelihara antara 1-3 bulan, tergantung kemampuan pendanaan Sahabat Penyu. Di samping melakukan penetasan dan perawatan tukik yang sakit, komunitas ini juga melakukan rehabilitasi penyu yang acapkali ditemukan oleh masyarakat atau di tangkap/sita oleh pihak penegak hukum dari masyarakat. Anggota sahabat penyu diperlihatkan pada Gambar 1.

Harapan besar Sahabat Penyu dapat menjadi pusat pendidikan dan konservasi penyu di Kabupaten Polewali Mandar secara khusus dan di Sulawesi Barat pada umumnya. Oleh karena itu, penyiapan sarana dan prasarana merupakan salah satu bagian dari upaya menuju pencapaian visi Sahabat Penyu. Salah satu *skill* yang diperlukan dalam komunitas ini adalah dengan melibatkan Teknologi Informasi untuk mengenalkan kegiatan pelestarian penyu ini. Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan yaitu dengan sistem informasi komunitas berbasis *website*.



Gambar 1. Rumah Penyu yang didirikan oleh komunitas Penyu

Penelitian yang dilakukan oleh Nurpandi dan Kurniawan tahun 2016 juga mengembangkan sistem informasi berbasis website serupa tetapi untuk pembudidayaan Ikan di Balai Pelestarian. Sistem seperti ini dikembangkan dengan tujuan untuk mempermudah proses pengelolaan data ikan yang akan dilestarikan (Nurpandi dan Kurniawan, 2016). *Website* adalah kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data diam

atau bergerak, data animasi, data suara dan atau gabungan semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian yang saling terkait dan masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) (Anjarkusuma dan Soepeno, 2014). Salah satu media dalam membuat *website* yaitu WIX. Media berbasis web ini biasanya digunakan sebagai *blog* pribadi, situs perusahaan (*company profile*), situs edukasi, bahkan situs penjualan. Dengan kemampuan merancang dan mengembangkan *website* ini tentunya akan memberikan manfaat lebih bagi pengenalan komunitas Sahabat Penyu dalam melestarikan penyu-penyu yang ada di dusun Mampie. Selain itu, dengan memunculkan informasi komunitas ini di dunia maya bukan tidak mungkin donatur akan bertambah banyak seiring dengan kepedulian masyarakat akan wujud pelestarian hewan ini.

Oleh karena itu, kami dari tim Pengabdian kepada Masyarakat dari Program Studi Teknik Informatika dan Program Studi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin melakukan pelatihan Teknologi Informasi untuk perancangan dan pengembangan sistem informasi berbasis *website* menggunakan WIX yang dapat membantu pengelolaan administrasi komunitas Sahabat Penyu dan juga sebagai ajang promosi komunitas untuk menjaga eksistensi, meningkatkan kesadaran terhadap pelestarian biota laut ini serta meningkatkan donasi kepedulian masyarakat terhadap penyu di dusun Mampie Kabupaten Polewali Mandar.

Dengan sarana dan prasarana yang lebih lengkap, Sahabat Penyu dapat memulai langkah-langkah yang tidak hanya berfokus pada upaya-upaya tradisional seperti penangkaran dan pemeliharaan, tetapi melangkah menjadi wadah pendidikan lingkungan dan konservasi terutama kepada anak-anak dan generasi muda dengan pemanfaatan Teknologi Informasi.

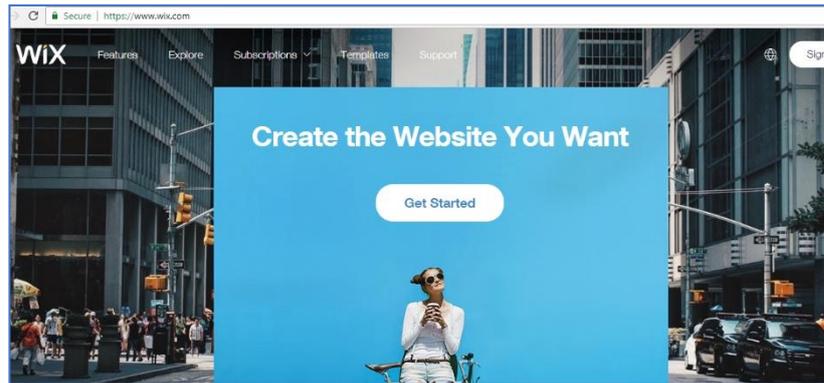
## 2. Latar Belakang Teori

Komunitas Sahabat Penyu yang berada di dusun Mampie Kabupaten Polewali Mandar sekarang ini telah melakukan kegiatan pelestarian penyu. Setelah melakukan komunikasi dengan anggota komunitas tersebut, maka yang menjadi permasalahan utama yang dihadapi adalah:

- a. Rendahnya kesadaran masyarakat di desa-desa sekitar kawasan yang masih seringkali melakukan perburuan secara ilegal terhadap penyu.
- b. Masih lemahnya proses administrasi kegiatan, khususnya pencatatan terkait dengan teknis mulai dari monitoring, jumlah telur dan penandaan lokasi yang menjadi aktivitas penyu bertelur
- c. Masalah pendanaan yang masih sangat tergantung dari kontribusi para donator dan Anggota Sahabat Penyu.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra maka beberapa solusi yang ditawarkan sebagai usaha untuk memecahkan masalah yang dihadapi diuraikan sebagai berikut.

- a. Pengenalan keterampilan Teknologi Informasi untuk mendukung promosi komunitas Sahabat Penyu sehingga kegiatan rutin yang dilakukan dapat lebih dikenal secara luas. Pengenalan aplikasi database sederhana untuk pendataan yang akurat dan sistematis.
- b. Pelatihan pembuatan *website* dengan WIX, yang diperlihatkan pada Gambar 2, untuk sistem informasi komunitas pelestarian penyu. Memudahkan sosialisasi yang interaktif dan menjangkau area yang luas dan memberikan *high impact*.



Gambar 2. *Template pembuatan website dengan WIX*

### 3. Metode

Usaha-usaha yang telah dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh komunitas Sahabat Penyu di Kabupaten Polewali Mandar khususnya dusun Mampie adalah dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan bagi komunitas tersebut dengan uraian sebagai berikut.

- a. Melakukan pengenalan keterampilan Teknologi Informasi untuk mendukung promosi komunitas Sahabat Penyu sehingga kegiatan rutin yang dilakukan dapat lebih dikenal secara luas.
- b. Melakukan pelatihan pembuatan *website* untuk sistem informasi komunitas pelestarian penyu.

### 4. Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian pada masyarakat di Komunitas Sahabat Penyu di Kabupaten Polewali Sulawesi Barat telah dilakukan pada Kamis, 2 Agustus 2018. Pelatihan pembuatan Web dihadiri oleh 10 orang anggota komunitas sahabat penyu. Pelatihan yang dilakukan dibagi dalam 2 sesi, yaitu pelatihan pembuatan *website* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan pelatihan pembuatan media periklanan seperti pada Gambar 4.



Gambar 3. Sesi 1: Pelatihan Pembuatan *Website*



Gambar 4. Sesi 2: Pelatihan Pembuatan Media Periklanan.

Dokumentasi kegiatan diperlihatkan pada Gambar 5 berikut dan publikasi pelatihan yang dipublikasi pada media online “Tribun”.



Gambar 5(a). Dokumentasi kegiatan



Gambar 5(b). Dokumentasi kegiatan



Gambar 5(c). Dokumentasi kegiatan

## 5. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat telah dilakukan oleh tim pengabdian dari Departemen Teknik Informatika dan Teknik Elektro dalam bentuk Sosialisasi dan pelatihan pembuatan website dan pembuatan media periklanan pada komunitas Sahabat Penyu di Polewali Mandar yang dihadiri oleh 10 orang anggota komunitas. Kegiatan ini merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh komunitas Sahabat Penyu untuk mendukung promosi komunitas sehingga kegiatan rutin yang dilakukan dapat lebih dikenal secara luas.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mitra khususnya managerial dari Komunitas Sahabat Penyu atas kerja samanya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah memberikan pembiayaan dalam bentuk hibah PPMU-PKM (Program Pengabdian kepada Masyarakat UNHAS-Program Kemitraan Masyarakat).

## Daftar Pusaka

- Anjarkusuma, D dan Soepeno, B. (2014). *Penggunaan Aplikasi CMS Wordpress untuk merancang Website sebagai Media Promosi pada Maroon Wedding Malang*. Jurnal Akuntansi, Ekonomi, dan Manajemen Bisnis, Vol. 2 No. 1.
- Nurpandi, F dan Kurniawan, H. (2016). *Sistem Informasi Pembudidayaan Ikan di Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Pengembangan Ikan Hias Cihayang – Cianjur*. Media Jurnal Informatika, Vol. 8 No. 2.
- Sahabat Penyu. (2015). *Profil Sahabat Penyu*. Komunitas Konservasi Penyu Dusun Mampie. Sulawesi Mandar.

# Implementasi Metode Ajar Interaktif dengan Augmented Reality untuk Mata Pelajaran Biologi

Intan Sari Areni<sup>1\*</sup>, Indrabayu<sup>2</sup>, Wardi<sup>1</sup>, Muh. Niswar<sup>2</sup>, A. Ais Prayogi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNHAS

<sup>2</sup>Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik UNHAS

intan@unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Pengabdian masyarakat dilaksanakan di SMP Negeri 1 Takalar ini bertujuan untuk memberikan wawasan baru bagi guru dan siswa terkait metode dan materi pembelajaran interaktif dengan *Augmented Reality*, yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa, khususnya mata pelajaran Biologi. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang melibatkan overlay grafis komputer pada dunia nyata, dimana dunia maya tiga dimensi bisa dibawa ke lingkungan dunia nyata secara *real-time*. *Augmented Reality* merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Sebagai media pembelajaran baru, maka diharapkan dapat menambah wawasan bagi para guru dan murid di SMP Negeri 1 Takalar. Selain itu, pengabdian masyarakat ini juga sebagai ajang sosialisasi hasil-hasil penelitian dari dosen dan mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektro dan Teknik Informatika Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini dibagi dalam 2 tahap, yaitu tahap sosialisasi metode pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* dengan *smartphone* dan tahap pelatihan penggunaan aplikasi edukasi sebagai hasil penelitian tim pengusul. Antusiasme dari kepala sekolah, guru dan siswa saat pelaksanaan kegiatan ini.

*Kata Kunci: Augmented Reality; Pengabdian Masyarakat; Smartphone; Biologi; Rangka Manusia.*

---

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Takalar adalah sebuah daerah yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan dengan ibu kotanya terletak di Kecamatan Pattallassang. Daerah ini memiliki luas wilayah 566,51 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak ± 250.000 jiwa yang tersebar di 9 kecamatan, 22 kelurahan, dan 61 desa. Secara geografis, Kabupaten Takalar terletak antara 5°031' sampai 5°0381' Lintang Selatan dan antara 199°0221' sampai 199°0391' Bujur Timur. Wilayah Kabupaten Takalar berbatasan dengan Kabupaten Gowa dari Utara, Selat Makassar dari Selatan, Laut Flores dari Barat, serta Kabupaten Jeneponto dan Kabupaten Gowa dari Timur. Sebagian dari wilayah Kabupaten Takalar merupakan daerah pesisir, yaitu sepanjang 74 km (Pokja Sanitasi, 2013). Di Kabupaten Takalar juga terkenal dengan sebuah tempat wisatanya untuk pendidikan lingkungan yang ramai didatangi berbagai lembaga pendidikan yang dikenal dengan nama Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH) Puntondo. Tempat ini menunjang upaya-upaya pengelolaan lingkungan melalui pendidikan yang partisipatif, informal, terbuka, dan santai (PPLH Puntondo, 2017).

Dalam rangka meningkatkan pembentukan etnis dan budaya lokal serta meningkatkan pola pendidikan masyarakat Kabupaten Takalar, pemerintah daerah telah membangun beberapa sarana pendidikan formal yang meliputi sekolah setingkat SD 247 buah, SMP 68 buah dan SMA 40 buah dengan rasio murid terhadap guru masing-masing untuk SD 11,73, SMP 10,64, dan SMA 9,52 (Pokja Sanitasi, 2013).

Sebagai tempat terselenggaranya proses belajar mengajar, salah satu tujuan dari sekolah adalah siswa mampu menyerap atau menguasai materi pelajaran yang disampaikan oleh guru secara tuntas. Salah satu sekolah yang merupakan SMP favorit di Kabupaten Takalar adalah Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Takalar yang terletak di Jl. Tikolla Dg Leo Kecamatan Pattallassang. Setiap mata pelajaran yang diajarkan di sekolah ini memiliki tujuan-tujuan pembelajaran tertentu yang harus dicapai siswa, termasuk juga mata pelajaran

IPA Terpadu. Sekolah ini memiliki jumlah siswa kelas 1-VII sebanyak 288 orang dan 7 orang guru IPA Terpadu. Di sekolah ini terdapat 1 Laboratorium IPA dengan alat peraga untuk bidang Biologi yang cukup lengkap dan 1 Laboratorium Komputer.

Pada kurikulum 2013, khususnya untuk tingkat SMP, terdapat beberapa perubahan pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), diantaranya adalah konsep pembelajaran terpadu IPA (*integrative science*). Konsep keterpaduan ini ditunjukkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yakni dalam satu KD sudah memadukan konsep-konsep IPA dari bidang Biologi, Fisika, Kimia, dan Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (Irma, 2015). Namun, khusus materi IPA Biologi, siswa lebih sering dihadapkan dengan konsep-konsep yang bersifat abstrak yang didominasi oleh istilah asing dan nama-nama ilmiah yang menyulitkan siswa dalam menghafal atau mengingatnya. Sehingga pelajaran IPA Biologi menjadi mata pelajaran yang dianggap sulit. Walaupun banyak siswa SMP Negeri 1 Takalar dapat memenuhi tujuan-tujuan yang diharapkan, namun ada juga beberapa yang tidak dapat memenuhinya. Tingkat penguasaan atau daya serap dan tingkat kerajinan siswa dalam menerima pelajaran yang bervariasi mempengaruhi hasil belajar yang dicapai. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru juga masih bersifat konvensional tanpa melibatkan penggunaan teknologi.

Saat ini, pemanfaatan teknologi dalam menunjang proses pembelajaran semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi, salah satunya adalah aplikasi android pada *smartphone*. Seperti pada penelitian Septri Elvriilla yang membuat aplikasi gerakan sholat berdasarkan buku teks belajar sholat menggunakan *Augmented Reality* agar mempermudah umat muslim ataupun para mualaf dalam mempelajari tata cara sholat yang benar dan tertib serta dapat meningkatkan kepehaman umat muslim dalam mempelajari tata cara sholat dengan mudah (S.Handri, 2015). Tentunya, jika pelajaran biologi dapat dibawakan dengan memanfaatkan teknologi tersebut, maka proses belajar mengajar di SMP Negeri 1 Takalar dapat lebih menarik dan memotivasi siswa untuk lebih berprestasi.

Oleh karena itu, kami dari tim peneliti Prodi Teknik Elektro dan Prodi Teknik Informatika bekerjasama membuat aplikasi berbasis android terkait metode dan materi pembelajaran dengan *Augmented Reality* yang dapat membantu proses pembelajaran IPA Biologi khususnya materi rangka manusia. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang melibatkan overlay grafis komputer pada dunia nyata, dimana dunia maya tiga dimensi bisa dibawa ke lingkungan dunia nyata secara *real-time* (Abdul Hadi, 2017). Rangka (*skelet*) merupakan susunan tulang yang berkesinambungan, tidak dapat dilihat dari luar tubuh karena ditutupi oleh daging (otot) yang berperan melindungi organ dalam tubuh yang lunak. Jumlah pembentuk rangka manusia kurang lebih 206 ruas tulang. Rangkaian tulang-tulang inilah yang membuat manusia dapat berdiri tegak. Dengan teknologi *Augmented Reality* maka rangka-rangka manusia tersebut dapat terlihat nyata di *smartphone*. Hasil penelitian berupa aplikasi *Augmented Reality* rangka manusia tersebut akan diperkenalkan dan diajarkan melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan ke guru dan siswa SMP Negeri 1 Takalar yang merupakan mitra kami pada kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini.

Aplikasi pembelajaran yang dibuat diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi guru dan siswa di SMP Negeri 1 Takalar terkait metode dan materi pembelajaran, serta dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa. Selain itu, pengabdian masyarakat ini juga sebagai ajang sosialisasi hasil-hasil penelitian pada prodi Teknik Elektro dan Prodi Teknik Informatika.

## 2. Latar Belakang Teori

Subjek pelaku dari proses kegiatan penggunaan aplikasi pada pembelajaran IPA Biologi adalah Siswa SMP Negeri 1 Takalar. Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi hasil belajar siswa antara lain motivasi belajar dan keaktifan siswa dalam mengelola dan menerima pembelajaran yang telah diberikan Guru. Mata pelajaran IPA Terpadu yang di dalamnya sudah terdapat pelajaran bidang Biologi sudah diterapkan dalam lingkungan SMP Negeri 1 Takalar, akan tetapi motivasi belajar siswa masih perlu ditingkatkan lagi dengan memperkenalkan metode pembelajaran baru dengan memanfaatkan teknologi.

Secara garis besar, permasalahan pokok yang dihadapi oleh guru dan siswa di SMP Negeri 1 Takalar terhadap pengembangan pengetahuan IPA Biologi dijelaskan sebagai berikut:

(1) Metode proses belajar mengajar

Dalam proses belajar mengajar, guru hanya memberikan materi pelajaran IPA Biologi di dalam kelas tanpa penggunaan media teknologi, seperti komputer atau *smartphone*. Sehingga beberapa siswa kurang berminat dan sering sengaja tidak mengikuti proses belajar mengajar sehingga nilai yang didapatkan lebih rendah dari yang diharapkan. Selain itu, mata pelajaran IPA Biologi seharusnya diajarkan juga melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Namun kegiatan praktikum mengalami kendala karena alat peraga yang ada terbatas.

(2) Pemanfaatan *smartphone* siswa

Sebagian besar siswa SMP Negeri 1 Takalar sudah mengenal dan menggunakan *smartphone* dalam kesehariannya. Sebagian besar siswa hanya menggunakan media ini untuk berkomunikasi, bermedia sosial dan game saja. Namun sebenarnya *smartphone* juga memiliki manfaat yang belum banyak digunakan oleh siswa dan guru yaitu sebagai media pembelajaran.

### 2.1 Solusi yang ditawarkan

Beberapa solusi yang ditawarkan sebagai usaha untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh guru dan siswa di SMP Negeri 1 Takalar dijelaskan sebagai berikut.

(1) Penambahan metode belajar efektif

Metode pembelajaran secara konvensional yang selama ini diterapkan guru belum mengatasi masalah minat dan semangat siswa yang rendah. Guru perlu menambahkan metode belajar efektif dengan memanfaatkan *smartphone* atau teknologi terbaru, sehingga pendalaman pelajaran biologi dapat dilakukan di rumah atau dimana pun siswa berada. Dengan bantuan teknologi, pembelajaran biologi pun dapat dibuat semenarik mungkin dalam bentuk *Augmented Reality* sehingga ada interaksi pelajar terhadap media pembelajarannya. Misalkan untuk materi Anatomi Tubuh Manusia yang membutuhkan tambahan alat peraga di laboratorium agar siswa dapat lebih memahami materi tersebut. Jika alat peraga konvensional dapat digantikan melalui *Augmented Reality*, guru tidak lagi sulit untuk mengajarkan kepada siswa bentuk dan sistem anatomi tubuh manusia yang seharusnya pelajar tahu dan keterbatasan alat peraga di Laboratorium pun akan teratasi.

(2) Minat dan kebutuhan pelajar terhadap peningkatan pemahaman IPA Biologi

Minat siswa dalam belajar IPA Biologi di kalangan siswa SMP Negeri 1 Takalar masih rendah karena metode pembelajaran yang diterapkan guru tidak dapat menarik minat siswa dan pembelajaran di laboratorium jarang dilakukan. Untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar IPA Biologi dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi dalam hal ini *smartphone* sebagai media pembelajaran karena proses belajar mengajar akan menjadi lebih menarik.

### 3. Metode

Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh masyarakat di Kabupaten Takalar khususnya di SMP Negeri 1 Takalar adalah dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan bagi guru dan siswa di sekolah tersebut dengan uraian sebagai berikut:

(1) Melakukan sosialisasi tentang metode dan materi pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi dalam hal ini *smartphone* khususnya untuk mata pelajaran IPA Biologi. Memperkenalkan bagaimana belajar IPA Biologi dengan lebih menyenangkan dan lebih mudah karena modul pembelajaran dikemas dalam bentuk aplikasi *Augmented Reality*.

(2) Melakukan pelatihan cara penggunaan Aplikasi Edukasi yang telah dibuat oleh tim pengabdian Prodi Teknik Elektro dan Prodi Teknik Informatika bagi para guru dan siswa di SMP Negeri 1 Takalar sebagai hasil penelitian tim pengusul.

### 4. Hasil dan Diskusi

Pada masa era teknologi informasi seperti sekarang ini, komputer memainkan peran yang semakin meningkat dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Tidak dapat dipungkiri, peranan teknologi sangat berpengaruh pada bidang pendidikan khususnya sebagai media pembelajaran. Pada saat ini telah dikembangkan metode pembelajaran tiga dimensi untuk mempermudah proses pembelajaran, salah satunya *Augmented Reality*. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menghadirkan suatu integrasi informasi digital ke dalam lingkungan pengguna secara *real-time*. Berbeda dengan *Virtual Reality* (VR) yang menciptakan sebuah lingkungan artifisial, *Augmented Reality* menggunakan lingkungan nyata sekitar yang sudah ada, kemudian menambahkannya ke dalam informasi baru.

Rangka adalah susunan tulang-tulang dengan sistem tertentu. Rangka terletak dalam tubuh, terlindung atau terbalut oleh otot dan kulit. Rangka yang terdapat di dalam tubuh disebut dengan rangka dalam. Untuk mendukung fungsi gerak, selain didukung oleh kontraksi dan relaksasi otot, antara tulang dan ruas-ruas tulang satu dengan lainnya dihubungkan oleh persendian tulang, pada persendian tersebut dilengkapi dengan tendon dan ligamen. Interaksi dari seluruh komponen pendukung gerak tersebut akan menghasilkan gerak tertentu dari suatu organisme.

Spesifikasi minimum untuk menginstall aplikasi *Augmented Reality* Rangka Manusia yang dibuat ini adalah Android OS 4.0 Ice Cream Sandwich, Camera 2 MP dan Qualcomm Snapdragon 410.

Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan dalam rangka Pengabdian kepada masyarakat di SMP Negeri 1 Takalar telah dilaksanakan dan berjalan lancar karena dukungan dari pihak sekolah. Tampilan awal aplikasi diperlihatkan pada gambar 1 dan gambar 2 secara berurutan. Sedangkan gambar 3 memperlihatkan contoh tampilan aplikasi yang dibuat.



## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini merupakan salah satu kegiatan untuk mensosialisasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dan langsung dapat digunakan oleh masyarakat. Kegiatan ini terdiri atas 2 tahapan, yaitu Sosialisasi dan Pelatihan. Pada tahap sosialisasi diperkenalkan ke para guru tentang model pembelajaran interaktif dengan menggunakan smartphone dan teknologi *Augmented Reality*. Pelaksanaan kegiatan ini mendapat respon yang positif dari pihak mitra dan pihak sekolah sangat mengharapkan kegiatan seperti ini dapat sering dilakukan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mitra SMP Negeri 1 Takalar atas kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah memberikan pembiayaan dalam bentuk hibah PPMU-PKM (Program Pengabdian kepada Masyarakat UNHAS - Program Kemitraan Masyarakat).

## Daftar Pustaka

- Abdul Hadi, R. P. (n.d.), (2017). *Pengertian Fungsi Tulang Penyusun Kerangka Tubuh Manusia*. Diakses di [www.softilmu.com/2015/11/Pengertian-Fungsi-Tulang-Penyusun-Kerangka-Tubuh-Manusia-Adalah.html](http://www.softilmu.com/2015/11/Pengertian-Fungsi-Tulang-Penyusun-Kerangka-Tubuh-Manusia-Adalah.html) .
- Elvrilla, S, (2011). *Augmented Reality Panduan Belajar Sholat Berdasarkan Buku Teks Belajar Sholat Menggunakan Android*.
- Irma Muthiara Sari, *Pedoman Mata Pelajaran IPA SMP*, (2015). Diakses di [www.slideshare.net/mobile/IrmaMuthiaraSari/pedoman-mata-pelajaran-ipa-smp](http://www.slideshare.net/mobile/IrmaMuthiaraSari/pedoman-mata-pelajaran-ipa-smp) .
- Pokja Sanitasi Kab. Takalar (Buku Putih Sanitasi Kab. Takalar), (2013). Diakses di [www.ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kab.takalar/buku](http://www.ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kab.takalar/buku) .
- PPLH Puntondo – Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup Puntondo, (2015). Diakses di [www.pplhpuntondo.or.id](http://www.pplhpuntondo.or.id) .
- S. Handri Sunjaya, (2015). *Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Dalam Pembuatan Brosur Interaktif*.

# Sosialisasi Pelaksanaan Proyek Pelatihan Sistem Filterisasi Air Payau Menjadi Air Siap Konsumsi pada Kantor Pemberdayaan Masyarakat Desa Maros

Muh Anshar\*, Elyas Palantei, Zaenab, Dewiani, Andreas Vogel, Rhiza S. Sadjad  
Departemen Elektro, Fakultas Teknik UNHAS  
anshar@unhas.ac.id\*

---

## Abstrak

Kesuksesan pelaksanaan proyek air bersih "QECeWaS 1" yang menitikberatkan pada tiga kegiatan utama telah menjadi momentum pelaksanaan awal kegiatan sosialisasi diawali dengan kunjungan tim pengabdian ke kantor Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa Kabupaten Maros yang terlaksana pada 7 Juni 2018. Diskusi melingkupi dan menjajaki kemungkinan desa-desa yang memiliki permasalahan terkait air bersih, seperti pada Desa Tellumpocoe yang menjadi target daerah untuk kegiatan QECeWaS 1 sebelumnya. Langkah selanjutnya dalam kegiatan proyek QECeWaS 2 yang menjadi target utama dalam artikel ini adalah pelaksanaan sosialisasi secara langsung dengan kepala-kepala desa termasuk, kedua desa yang telah bersepakat memainkan andil pada proyek ini. Pihak Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD) Kabupaten Maros telah mengundang sembilan desa, termasuk Desa Nisombali dan Bonto Bahari; dan sekitar tujuh kepala desa yang berkesempatan hadir pada kegiatan sosialisasi yang berlangsung pada 22 November 2018 di Kantor Dinas PMD Kabupaten Maros. Respon positif terhadap kegiatan proyek QECeWaS 2 nantinya dapat berlangsung dengan lancar dan memacu desa lain untuk bergabung dalam kegiatan tersebut.

*Kata Kunci: Filterisasi; QECeWas 2; Reverse Osmosis; Salinitas; PMD.*

---

## 1. Pendahuluan

Kesuksesan pelaksanaan proyek air bersih "QECeWaS 1" yang menitikberatkan pada tiga kegiatan utama, yaitu: (1) pelaksanaan seminar sehari dengan titik berat pada air bersih; (2) pelaksanaan pelatihan selama dua hari terkait perakitan sistem air filterisasi air bersih, operasional dan pemeliharaan peralatan serta (3) penginstalasian sistem filterisasi air bersih untuk skala besar yang dapat diakses oleh masyarakat luas, telah memberikan dampak positif tidak hanya terhadap masyarakat dimana proyek QECeWaS 1 dilaksanakan akan tetapi merambah ke badan pemerintahan kabupaten. Hal ini menjadikan momentum khususnya Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa Kabupaten Maros untuk mengundang masyarakat yang berada pada desa-desa di kabupaten Maros yang notabene mengalami permasalahan yang sama dan untuk mengambil bagian pada pelaksanaan kelanjutan dari proyek QECeWaS 2 mendatang.

## 2. Sekilas tentang Proyek QECeWaS 1

Proyek QECeWaS 1 yang telah dilaksanakan berlangsung di Desa Tellumpocoe, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan memiliki dua titik prioritas pengembangan, yaitu air dan kesehatan masyarakat. Terdapat beberapa hal-hal penting yang telah dicapai selama pengimplementasian proyek tersebut, yaitu:

(1) Dua kegiatan utama, seminar sehari dan pelatihan dua hari berlangsung dengan sukses, dimana kegiatan tersebut secara resmi dibuka oleh Konsulat Jenderal Australia untuk Indonesia di Makassar, Bapak Richard Matthews. Target 25 peserta tercapai selama kegiatan dan ditandai dengan terbentuk tim teknis untuk proses instalasi air berskala besar nantinya.

(2) Instalasi air bersih skala besar untuk masyarakat umum yang memanfaatkan teknologi sistem filter air Reverse Osmosis (RO) berhasil dilaksanakan dan beroperasi secara sempurna. Masyarakat sudah dapat memperoleh air siap minum secara gratis.

(3) Peningkatan kesadaran masyarakat sekitar tentang pentingnya mengkonsumsi air bersih untuk air minum secara rutin tiap hari, khususnya masyarakat yang berada disekitar sistem filter air. Hal ini ditandai dengan meningkatnya animo masyarakat dalam mengambil air dalam wadah penyimpanan untuk kemudian diangkut ke rumah masing-masing

(4) Peningkatan kesadaran memelihara sistem air bersih yang ditandai dengan terbentuknya grup diskusi berbasis online yang didedikasikan untuk sustainabilitas dari prototipe air bersih, termasuk merekrut peserta baru untuk proses *transfer knowledge* terkait aspek teknis dari sistem filter air bersih.

(5) Dengan dibekalnya masyarakat sekitar dengan peralatan untuk mengukur kualitas air, dalam hal ini TDS meter, kesadaran untuk selalu memonitor kualitas air untuk konsumsi agart selalu memenuhi standar sehat untuk air minum semakin meningkat.

### **3. Standarisasi Air Layak Konsumsi**

Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 429/Menkes/PER/IV/2010 (MENKES RI, 2010) terkait persyaratan kualitas air minum dan pada artikel (anshar et al. 2018), terdapat beberapa persyaratan yang hendaknya dipenuhi, meliputi:

#### *3.1 Persyaratan Fisik*

Persyaratan fisik yang harus dipenuhi pada air minum yaitu harus jernih, tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Sementara suhunya sebaiknya sejuk dan tidak panas. Selain itu, air minum tidak menimbulkan endapan. Jika air yang kita konsumsi menyimpang dari hal ini, maka sangat mungkin air telah tercemar.

#### *3.2 Persyaratan Kimia*

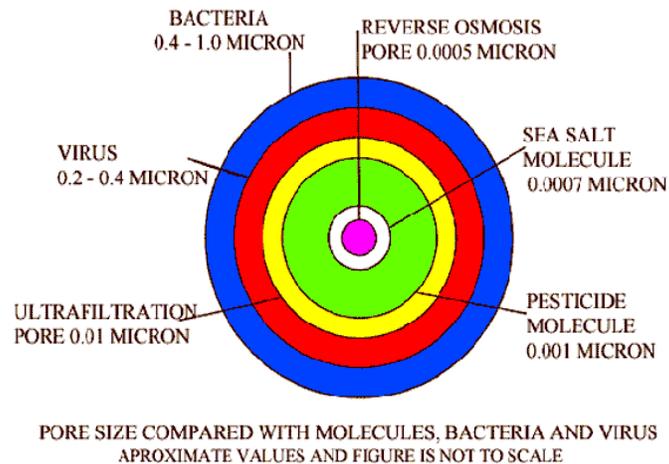
Dari aspek kimiawi, bahan air minum tidak boleh mengandung partikel terlarut dalam jumlah tinggi serta logam berat (misalnya Hg, Ni, Pb, Zn, dan Ag) ataupun zat beracun seperti senyawa hidrokarbon dan detergen. Ion logam berat dapat mendenaturasi protein, disamping itu logam berat dapat bereaksi dengan gugus fungsi lainnya dalam biomolekul. Karena sebagian akan tertimbun di berbagai organ terutama saluran cerna, hati dan ginjal, maka organ-organ inilah yang terutama dirusak.

#### *3.3 Persyaratan Mikrobiologis*

Bakteri patogen yang tercantum dalam Kepmenkes yaitu *Escherichia Colli*, *Clostridium Perfringens*, *Salmonella*. Bakteri patogen tersebut dapat membentuk toksin (racun) setelah periode laten yang singkat yaitu beberapa jam. Keberadaan bakteri Coliform (*E.Coli* tergolong jenis bakteri ini) yang banyak ditemui di kotoran manusia dan hewan menunjukkan kualitas sanitasi yang rendah dalam proses pengadaan air. Makin tinggi tingkat kontaminasi bakteri coliform, makin tinggi pula risiko kehadiran bakteri patogen, seperti bakteri *Shigella* (penyebab muntaber), *S. Typhii* (penyebab Typhus), Kolera, dan Disentri.

#### 4. Teknologi Reverse Osmosis

Teknologi yang digunakan akan memanfaatkan teknologi desalinasi air berbasis Reverse Osmosis, seperti halnya teknologi yang digunakan pada implementasi proyek QECeWaS 1. Teknologi ini memanfaatkan membran untuk memfilter partikel-partikel yang berada dalam ukuran sangat kecil (mikron). Pembahasan lebih detail terkait teknologi RO dapat diperlihatkan pada artikel (Kucera, J. 2010). Contoh desain ukuran filter berbasis Reverse Osmosis dapat diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Ukuran Filter Reverse Osmosis

#### 5. Pra Kegiatan Sosialisasi

Pelaksanaan awal kegiatan sosialisasi diawali dengan kunjungan tim pengabdian ke kantor Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa Kabupaten Maros yang terlaksana pada 7 Juni 2018. Diskusi melingkupi dan menjajaki kemungkinan desa-desa yang memiliki permasalahan terkait air bersih, seperti pada Desa Tellumpocoe yang menjadi target daerah untuk kegiatan QECeWaS 1 sebelumnya. Terdapat sekitar sepuluh desa pada Kabupaten Maros yang memiliki permasalahan akses air bersih dimana sumber air yang tersedia adalah air payauh atau air dengan tingkat salinitas yang sangat tinggi, dimana desa-desa tersebut berada pada daerah pesisir pantai.

Proses selanjutnya mengkomunikasikan hasil diskusi tersebut dengan desa-desa yang telah diinventaris tersebut dan terdapat dua desa, Desa Nisomnbalia dan Bonto Bahari yang memberikan respon positif untuk bergabung dalam kegiatan proyek QECeWaS 2. Kedua desa ini berada pada dekat dekat pesisir pantai dan sebagian besar masyarakat pada kedua desa tersebut memiliki akses terhadap air bersih sangat minim. Terutama pada musim kemarau, masyarakat pada kedua desa tersebut menempuh jarak yang jauh dengan mengambil sumber air tawar dari Kota Makassar.

## 6. Pelaksanaan Sosialisasi Pelatihan Sistem Filterisasi Air Payauh Menjadi Air Siap Minum

Langkah selanjutnya dalam kegiatan proyek QECeWaS 2 yang menjadi target utama dalam artikel ini adalah pelaksanaan sosialisasi secara langsung dengan kepala-kepala desa termasuk, kedua desa yang telah bersepakat memainkan andil pada proyek ini.

Pihak Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD) Kabupaten Maros telah mengundang sembilan desa, termasuk Desa Nisombali dan Bonto Bahari; dan sekitar tujuh kepala desa yang berkesempatan hadir pada kegiatan sosialisasi yang berlangsung pada 22 November 2018 di Kantor Dinas PMD Kabupaten Maros. Adapun ketujuh desa tersebut adalah sebagai berikut:

- Desa Nisombalia
- Desa Bonto Bahari
- Desa Minasa Upa
- Desa Salenrang
- Desa Bontolmpangan
- Desa Salenrang
- Desa Ampekale

Dari ketujuh desa tersebut, Desa Nisombalia dan Bonto Bahari menjadi prioritas utama kegiatan mengingat antusiasme yang tinggi dari kedua desa tersebut yang telah dituangkan dalam bentuk Surat Kesiapan Berpartisipasi dalam kegiatan proyek QECeWaS 2. Foto sosialisasi kegiatan dapat diperlihatkan pada Gambar 2(a) sampai Gambar 2(f) berikut ini.



Gambar 2(a). Sosialisasi Awal



Gambar 2(b). Sosialisasi Awal



Gambar 2(c). Sosialisasi Awal



Gambar 2(d). Sosialisasi Awal



Gambar 2(e). Sosialisasi Awal



Gambar 2(f). Sosialisasi Awal

## 7. Hasil dan Diskusi

Proses sosialisasi menghasilkan beberapa hal penting terutama akan disepakatinya penetapan nota kesepahaman terkait anggaran desa yang diambil dari Anggaran Pembangunan Desa untuk digunakan dalam proyek QECeWaS 2 nantinya. Beberapa desa lainnya memperlihatkan antusiasme tinggi terkait pentingnya air bersih, dimana diantaranya salahsatu desa menganggarkan proses pipanisasi air yang bersumber dari gunung ke seluruh dusun yang berada pada desa tersebut.

## 8. Kesimpulan

Peninjauan lokasi dari Desa Nisombalia dan Bonto Bahari akan menjadi agenda lanjutan untuk melihat langsung dan menentukan titik lokasi pembangunan instalasi sistem desalinasi air bersih, yang akan mengubah air laut menjadi air siap konsumsi. Respon positif terhadap kegiatan proyek QECeWaS nantinya dapat berlangsung dengan lancar dan memacu desa lain untuk bergabung dalam kegiatan tersebut.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kepala Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD) Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan dan jajarannya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan sosialisasi Proyek QECeWaS 2 yang menitikberatkan pada air bersih untuk konsumsi sehari-hari. Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pemerintah Australia melalui hibah Australia Grant Scheme, 2018 round 2 yang telah mampu mendukung terlaksananya kegiatan awal dari Proyek QECeWaS 2. Ucapan terima kasih juga kepada kepala desa yang telah hadir pada saat sosialisasi terutama Kepala Desa Nisombalia dan Kepala Desa Bonto Bahari. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga untuk anggota dosen dan tim teknis yang tergabung dalam riset grup Social, Cognitive Robotics and Advanced Artificial Intelligent Research Centre (CSAR 2AIR), Teknik Elektro UNHAS.

## Daftar Pustaka

- Anshar, M., Sadjad, R. S., Palantei, E., M., Zaenab., & J., Dewiani. (2018). *Pelatihan Perakitan Sistem Filterisasi Air Minum Skala Rumah Tangga*. Technology for Society. JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services, 1(1), 33-40. Retrieved from [http://eng.unhas.ac.id/tepat/index.php/Jurnal\\_Tepat/article/view/1](http://eng.unhas.ac.id/tepat/index.php/Jurnal_Tepat/article/view/1)
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (MENKES RI), (2010). *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010
- Kucera, J. (2010). *Reverse Osmosis: Design, Processes, and Applications for Engineers*. Wiley Online Library. Viewed on 1 November 2018, Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470882634>

# Perencanaan Lingkungan dan Rumah Tanggap Bencana di Pulau Sapuli Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan

Ria Wikantari\*, Rahmi Amin Ishak, Imriyanti, Abd. Mufti Radja  
Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik UNHAS,  
wikantaria@gmail.com\*

---

## Abstrak

Pulau Sapuli merupakan salah satu pulau kecil di lepas pantai Kabupaten Pangkajene Kepulauan, memiliki luas 2,24 Ha yang dihuni oleh 125 kepala keluarga dan berkepadatan populasi 213 jiwa/Ha. Pulau ini telah mengalami abrasi yang signifikan terutama pada sisi bagian Barat dan Utara pulau. Umumnya bangunan rumah di Pulau Sapuli berupa rumah panggung, sebagai ciri arsitektur tradisional yang memiliki bentuk adaptif terhadap bencana alam. Permasalahan yang terjadi di wilayah pulau Sapuli adalah pertumbuhan permukiman yang tidak terkendali dan rumah penduduk yang umumnya tidak siaga bencana dari segi pengembangan hunian (ruang rumah), struktur dan konstruksi rumah serta material rumah. Tujuan artikel kajian pengabdian ini adalah pemberian informasi berupa sosialisasi lingkungan dan rumah yang tanggap bencana, mencakup; aspek tata lingkungan dan bangunan rumah tinggal. Kajian ini merupakan tahapan yang dilaksanakan berdasarkan hasil-hasil dari identifikasi fisik dan non fisik wilayah, terkait kearifan lokal setempat dan pendekatan pada masyarakat yang disesuaikan dengan analisis yang dilakukan, sehingga dapat dihasilkan prioritas terhadap kebutuhan akan lingkungan dan rumah yang tanggap bencana. Implementasi kajian pengabdian ini dilaksanakan oleh Departemen Arsitektur Unhas dengan jumlah peserta sebanyak 10 orang, kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya lingkungan dan rumah tanggap bencana sebagai upaya peningkatan kualitas hidup masyarakat dan lingkungan pulau kecil.

*Kata Kunci: Lingkungan; Rumah Tinggal; Tanggap Bencana; Pulau Kecil.*

---

## 1. Pendahuluan

Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) di Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah yang sebagian besar luasan wilayahnya merupakan perairan berisi pulau-pulau kecil bagian dari Kepulauan Spermonde. Sebagian pulau merupakan wilayah berpenghuni dengan kepadatan penduduk sangat tinggi, sebagian lain merupakan wilayah tak berpenghuni dengan keberagaman terumbu karang yang sangat tinggi, terutama di Kepulauan Kapoposang dan sekitar. Wilayah Spermonde di Pangkep tak terlepas dari persoalan kerentanan terhadap bencana alam marin. Frekuensi dan intensitas kejadian bencana cenderung meningkat. Risiko bencana pun semakin besar pada pulau-pulau berpenghuni dengan kepadatan penduduk tinggi seperti Pulau Sapuli.

Luas daratan Sapuli saat ini sebesar 2.24 Ha, merupakan penyusutan  $\pm 10\%$  dibanding luas 2.5 Ha pada tahun 2010. Sekitar 25% dari 620 m pantai pun mengalami abrasi (Gambar 1). Keadaan tersebut sejalan dengan pengamatan awal yang menunjukkan telah terjadinya abrasi akibat kejadian gelombang ekstrim. Jejak abrasi ditemukan di sekeliling pulau dengan kondisi terparah pada sisi Barat, Barat Laut, dan Utara.



Gambar 1. *Timelines* Pulau Sapuli 2010-2013-2016  
(Google Earth, 2016)

Kajian pengabdian masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan perencanaan lingkungan dan rumah yang tanggap bencana, terutama ditinjau dari aspek keselamatan dan keamanan yang mencakup; tata bangunan, bentuk bangunan, penataan ruang rumah, sistem konstruksi dan bahan bangunan. Hasil pengabdian masyarakat ini, diharapkan dapat menambah wawasan meningkatkan kapasitas, kemampuan dan kemandirian masyarakat di pulau kecil, mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi tentang lingkungan dan rumah tanggap bencana di Pulau Sapuli.

## 2. Latarbelakang Teori

Dahuri dkk (1996) menyatakan bahwa kawasan pulau memiliki beberapa elemen bencana alam yaitu angin kencang/puting beliung, gempa bumi, tsunami, gelombang badai pasang, banjir dan gerakan tanah. Selanjutnya ada empat elemen sebagai akibat dari bencana alam yaitu abrasi, akresi, erosi dan instusi air laut. Menurut Nasiah dan Suprpta (2010) cara pengelolaan pantai yang telah dilakukan pemerintah dan masyarakat untuk mengantisipasi bencana alam marin yaitu: pembuatan talud/tembok pelindung pantai, breaker silinder untuk pemecah ombak, bronjong, groin, dan tanaman bakau/*mangrove*. Berdasarkan karakteristik lahan di pantai Barat wilayah Sulawesi Selatan maka diarahkan 4 tipe pengelolaan yaitu: pembudidayaan tanaman tapak kaki kambing sebagai penahan erosi pantai, penanaman mangrove, pembiakan terumbu karang, dan yang bersifat struktur fisik adalah pembuatan talud. Diposaptono (2014) secara teknis menyatakan tentang bangunan fisik buatan dan keamanan terhadap bencana, bahwa: bangunan dengan banyak pintu dan jendela relatif aman terhadap bencana gelombang laut ekstrim termasuk tsunami; bangunan berpanggung aman terhadap bencana gelombang laut ekstrim; bangunan dengan posisi orientasi tegak lurus terhadap garis pantai relatif aman terhadap bencana tersebut, demikian pula deretan pohon yang membentuk sabuk hijau/*greenbelt* dapat meredam bencana.

Bengen & Tahir (2012) mengungkap bahwa adaptasi struktural atau fisik mencakup adaptasi struktural alami termasuk peningkatan dan perbaikan ekosistem pesisir dan pulau kecil seperti: mangrove, rumput laut, terumbu karang. Adaptasi struktural buatan/artifisial termasuk pemecah ombak, dinding pelindung/talud, tanggul/*levees*, naungan/*shelter*, struktur ber-panggung, dan pembiakan terumbu karang. Bangunan rumah tanggap bencana dan ramah lingkungan pesisir dan pulau-pulau kecil adalah tipe berpanggung, dan, tipe satu lantai tak berpanggung dengan struktur pondasi solid.

Permen Perumahan No. 8 tahun 2007, menyebutkan bahwa rumah layak huni adalah bangunan rumah yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan keselamatan bangunan dan kecukupan minimum luas ruang serta kesehatan penghuninya. Keselamatan bangunan ditinjau dari sisi kekokohan pondasi yang mampu mendukung dan melindungi dari pengaruh alam. Kecukupan minimum luas ruang berkaitan dengan pemenuhan standar minimum luas ruang gerak manusia dalam rumah. Kesehatan penghuni dimaksudkan agar penghuninya terjamin kesehatannya dari pengaruh lingkungan. Rumah sehat dan layak huni di wilayah pulau kecil selayaknya juga mempertimbangkan aspek kenyamanan dan kesehatan keselamatan, serta keamanan. Aspek kenyamanan dan kesehatan meliputi penghawaan atau aliran udara, pencahayaan dan kelembaban dalam ruang rumah. Aspek keselamatan mencakup ketahanan konstruksi bangunan terhadap bencana seperti gempa, angin, gelombang pasang, abrasi. Sedangkan dari aspek keamanan, rumah dapat memberikan rasa aman.

Kajian implementasi pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat membantu menangani masalah akan kebutuhan masyarakat terhadap lingkungan dan rumah tinggal (struktur dan konstruksi bangunan serta material hunian) yang tanggap terhadap bencana di pulau Sapuli Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Kajian ini juga sekaligus memberikan arahan pendekatan dalam bentuk partisipasi masyarakat berdasarkan informasi dan saran dari masyarakat setempat untuk dijadikan acuan dalam pelaksanaan perencanaan lingkungan dan pembangunan rumah tanggap bencana di wilayah pulau kecil. Soetrisno, L (1995) menyebutkan partisipasi adalah kerja sama antara rakyat dan pemerintah dalam merencanakan, melaksanakan, melestarikan, dan mengembangkan hasil pembangunan. Masyarakat harus ikut secara aktif dalam menentukan dan menjalankan upaya dan program bantuan dari pemerintah, dan dengan demikian dapat menentukan keadaan hidup masyarakat mulai dari saat pengambilan keputusan, pelaksanaan, pengawasannya hingga perawatan suatu program. Berjalannya proses-proses dalam pengembangan masyarakat secara partisipatif adalah suatu kontribusi signifikan warga negaranya merupakan proses yang diharapkan dan normal dalam suatu upaya pembuat keputusan.

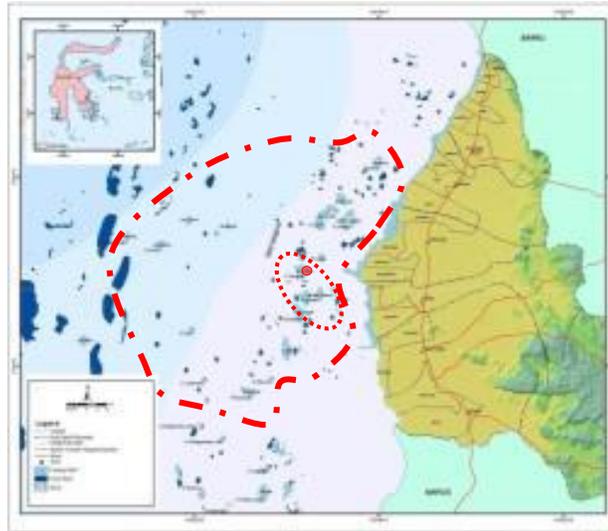
### **3. Metode**

Lokasi kegiatan dilaksanakan di Pulau Sapuli Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Propinsi Sulawesi Selatan. Sasaran program diperuntukkan bagi masyarakat di kepulauan dalam merencanakan lingkungan dan rumah tanggap bencana. Kegiatan telah dilaksanakan pada bulan Juni hingga Oktober 2016, dimulai dari tahap persiapan survey awal hingga tahap pelaksanaan sosialisasi perencanaan di Pulau Sapuli.

Pada tahap persiapan dilakukan survey lokasi untuk mendapatkan gambaran kondisi fisik dan non fisik wilayah pulau, mencakup; topografi, pola permukiman, rumah penduduk, dan data penduduk. Kegiatan FGD dengan masyarakat, aparat pemerintah, dan tokoh masyarakat, sebagai partisipasi langsung dari masyarakat dalam memberikan informasi permasalahan yang terjadi di

pulau Sapuli dan kebutuhan masyarakat terkait perencanaan lingkungan dan rumah yang tanggap bencana.

Tahap pelaksanaan dilakukan kajian perencanaan lingkungan dan rumah yang tanggap bencana, berdasarkan hasil FGD dan informasi dari masyarakat tentang kondisi rumah dan bencana yang sering terjadi di pulau tersebut. Hal ini untuk mendapatkan data-data primer perencanaan, dan selanjutnya pelaksanaan kegiatan sosialisasi hasil kajian dengan melibatkan unsur masyarakat, aparat pemerintah dan tokoh masyarakat.



Gambar 2. Peta letak Pulau Sapuli, Kabupaten Pangkep



Gambar 3. Letak Pulau Sapuli dari Pelabuhan Maccini Baji, Kabupaten Pangkep

#### 4. Hasil dan Diskusi

Data awal dalam merumuskan perencanaan lingkungan dan rumah yang tanggap bencana adalah hasil FGD aspirasi masyarakat, hasil observasi dan identifikasi lokasi. Hasil FGD menekankan pada permasalahan:

- Kondisi dan kualitas lingkungan, bangunan, dan vegetasi
- Tipe, bentuk, selubung, dan massa bangunan yang layak dan tanggap bencana
- Struktur, konstruksi, dan material bangunan yang layak dan tanggap bencana

Hasil identifikasi lokasi, dipaparkan dalam bagian berikut ini.

#### 5. Kondisi Lingkungan, Bangunan, dan Vegetasi

Fasilitas lingkungan terbagi atas: Infrastruktur teknis berupa jalan lingkungan, sumur bor air bersih, saluran pembuangan, generator listrik, tanggul pantai, pelindung ombak lepas pantai, dan 2 dermaga. infrastruktur sosial berupa MCK umum, mesjid, sekolah, posyandu, puskesmas. Letak sarana sosial utama seperti mesjid dan sekolah berada di tengah pulau, sedangkan MCK terdapat di beberapa kelompok unit hunian. Selain itu terdapat vegetasi tipe pohon sejumlah 53 batang, sedangkan 6 batang telah tumbang oleh badai 10 tahun terakhir.

Keterbatasan lahan pulau mendorong penduduk terkhusus keluarga/KK baru memanfaatkan kolong rumah untuk menambah kebutuhan luas ruang di rumah berpanggung, atau membangun ke samping bergandeng dengan rumah inti. Pada rumah tak-berpanggung penambahan hanya dapat dikembangkan ke sisi pada sisa persil yang ada. Akibatnya, terjadi pemadatan bangunan secara vertikal 2 lantai maupun secara horizontal. Sejumlah 125 KK yang terdiri atas 477 jiwa bertempat tinggal dalam 92 unit hunian. Jalan lingkungan dengan lebar variatif antara 1.5-2.0 m berpola tidak tertata baik cenderung tidak teratur. Kepadatan bangunan sangat tinggi dengan jarak antarbangunan 0.5-0.8m. Meskipun demikian masih terdapat ruang terbuka pada ujung Barat pulau, berjarak  $\pm 30$  meter dari tepi pulau ke rumah penduduk, dengan pemakaman lama terdapat di sisi Utara.

Vegetasi terdapat di sekeliling tepian pulau, terutama dari jenis tanaman peneduh seperti: ketapang, sukun, asam; tanaman tajuk sedang seperti kelor dan cemara pantai; dan jenis tanaman perdu. Bakau sebagai barrier terdapat di sisi Barat. Vegetasi tersebut memberikan iklim mikro yang baik pada pulau, sekaligus sebagai pengikat air tanah di musim kemarau, dan pelindung dari hembusan angin ekstrim di musim muson barat.





Gambar 4. Kondisi lokasi: a) Fasilitas Lingkungan; b) Letak Bangunan; c) Letak Vegetasi

## 6. Tipe, Struktur, dan Massa Bangunan

(1) Tipe bangunan: terdapat 3 tipe ditinjau dari konfigurasi panggung, yaitu (i) tipe bangunan berpanggung, dengan beberapa kemungkinan konfigurasi panggung: berkolong terbuka total, berkolong terbuka sebagian besar, berkolong tertutup sebagian besar, ataupun berkolong tertutup total, (ii) tipe bangunan tak-ber-panggung 1 lantai; (iii) tipe bangunan tak-ber-panggung bertingkat 2 lantai. Penutupan kolong sebagian ataupun total pada bangunan yang aslinya bangunan berpanggung merupakan upaya pemenuhan ruang hunian seturut per-kembangan jumlah anggota keluarga ataupun penambahan unit rumah tangga. Demikian pula terjadi pada penggantian tipe bangunan ber-panggung ataupun tak-berpanggung 1 lantai menjadi tipe bangunan tak-berpanggung ber-tingkat 2 lantai. Tipe bangunan berpanggung memungkinkan penerusan pengaliran air melewati kolong bangunan pada saat terjadi banjir akibat hempasan gelombang ekstrim ataupun pada saat pasang naik ekstrim akibat pengaruh peningkatan tingkat permukaan laut (*Sea Level Rise/SLR*). Tipe bangunan tak-berpanggung 1 lantai dengan penguatan pondasi permanen dan struktur bangunan betingkat 2 lantai memungkinkan pengalihan ataupun pembelokan aliran air, mencegah masuknya ke dalam bangunan.

(2) Struktur bangunan: dibedakan menjadi struktur bangunan rangka kayu dengan dinding papan, dan, struktur bangunan rangka beton dengan dinding bata/batako. Struktur pertama bersifat semi-permanen, sedangkan yang kedua permanen. Di Sapuli terdapat bangunan struktur rangka kayu dengan dinding kayu tak-permanen yang dikelilingi dengan pondasi pasangan batu permanen. Juga terdapat bangunan panggung struktur rangka kayu dengan dinding kayu tak-permanen yang bagian kolong lantai dasarnya ‘dibungkus’ dengan dinding permanen berangka beton menjadi struktur ‘hibrid’. Sistem struktur spesifik dengan penambahan struktur permanen pada struktur semi-permanen demikian dimaksudkan untuk penguatan menghadapi paparan badai dan gelombang ekstrim.

(3) Massa bangunan: berbentuk dasar persegi empat atau persegi panjang, cenderung membentuk massa bangunan kompak. Dimensi bangunan memiliki lebar berkisar 6.0-10.0 m, panjang 7.5-12 m, dan tinggi badan bangunan 3.5-7.0 m, membentuk proporsi netral sehingga mendukung kestabilan massa bangunan ter-hadap paparan gaya lateral terpaan badai.

(4) Bentuk atap: memiliki bentuk khas tradisional sesuai arsitektur lokal suku Bugis-Makassar, yaitu bentuk atap pelana. Bentuk ini memungkinkan penembusan aliran angin arah longitudinal bangunan dari kedua ujung atap, maupun membelokkan aliran angin arah transversal bangunan pada permukaan kedua sisi atap apabila terbuat dari bahan tak bercelah seperti lembaran plat seng.

(5) Fasade bangunan: dinding sekeliling pada bangunan rangka kayu umumnya berupa dinding pembatas non-struktural terbuat dari bahan papan kayu ataupun bambu yang bercelah-celah. Pembatas ini bersifat ‘tirai-mirai’, memungkinkan penerusan terpaan angin ekstrim selain melalui bukaan pintu dan jendela juga melalui celah-celah material dinding. Pada bangunan berstruktur dinding permanen keberadaan struktur atap berbentuk pelana pun memungkinkan bukaan ventilasi ataupun celah-celah material pada kedua ujung atap, sehingga memungkinkan pengaliran hembusan angin ekstrim sebagaimana pada dinding.



Gambar 5. Keragaman Bangunan di Pulau Sapuli

Tabel 1. Hasil Kajian Lingkungan dan Rumah Tanggap Bencana di Pulau Sapuli

Unsur Amatan	Kondisi Eksisting	Tanggap Bencana
<b>Lingkungan</b>		
Lokasi bangunan	Memenuhi seluruh bagian, di tepian maupun di tengah pulau; Tidak berlaku ketentuan umum batas sempadan pantai; Tanggul tepi pantai rusak oleh abrasi	
Orientasi bangunan	Serong dan diagonal arah Barat Laut-Tenggara, dan Barat Daya-Timur Laut	Searah aliran angin Muson Barat dan Timur
Jarak antar bangunan	Bangunan rapat berhimpit, menyisakan jarak minim berupa celah antarbangunan; Kelompok bangunan membentuk kesatuan massa dengan celah bangunan	Lorong angin untuk akses aliran badai
<b>Arsitektur</b>		
Tipe Bangunan	Berpanggung; Tak-berpanggung 1 lantai dengan penguatan pondasi; Tak-	Penerusan ataupun penahanan aliran air akibat gelombang

Unsur Amatan	Kondisi Eksisting	Tanggap Bencana
	berpanggung bertingkat 2 lantai	ekstrim
Struktur Bangunan	Rangka kayu dengan dinding semi-permanen; Rangka beton dengan dinding permanen; Rangka kayu dengan kolong dibungkus dinding permanen (hibrid)	Struktur lentur, Struktur kaku, Struktur hibrid
Massa bangunan	Kompak, proporsi netral	Stabilitas terhadap gaya lateral
Bentuk atap	Pelana dengan ventilasi/bukaan pada kedua ujung; Bidang atap miring pada kedua sisi	Lorong angin untuk akses aliran badai
Fasade dan selubung bangunan	Tirai-mirai	Celah-celah angin mencegah hempasan badai

## 7. Implementasi Kajian

Berdasarkan hasil kajian lingkungan dan pedoman SNI 03-1733-2011, maka implementasi perencanaan lingkungan, mencakup:

- (1) Pola permukiman sedapat mungkin teratur, bangunan sejajar dengan arah penjalaran gelombang pasang dan tsunami atau tegak lurus dengan garis pantai agar air gelombang pasang mempunyai ruang dan tekanan air yang relatif kecil.
- (2) Pola permukiman dengan pola grid, memungkinkan adanya koridor (tegak lurus terhadap garis pantai) jalan lingkungan sebagai akses dan ruang aliran air gelombang pasang.
- (3) Sisi lebar bangunan dibuat sejajar dengan garis pantai sehingga mengurangi tekanan air (gelombang pasang, tsunami) dan angin (angin musim) menerpa bangunan. Sisi terpendek bangunan tegak lurus terhadap tepi pantai dengan orientasi laut & jalur sirkulasi.
- (4) Lokasi permukiman harus jauh terhadap zona paling rawan terkena gelombang ekstrim, minimal *setback* 200 m atau dengan radius > 500 m dari bibir pantai.
- (5) Arah angin sangat menentukan orientasi bangunan. Rumah yang terletak di baris pertama dari laut sebaiknya mengurangi bukaan, sebab angin yang datang sangat kencang. Terutama bila tidak ada vegetasi yang mereduksi tekanan angin.
- (6) Orientasi bangunan berkaitan dengan bentuk bangunan, sebab bentuk bangunan mempengaruhi besarnya tekanan angin. Makin tinggi bangunan semakin besar tekanan anginnya. Sisi lebar sebaiknya tegak lurus terhadap arah angin, untuk mengurangi bidang terluas dari bangunan.
- (7) Bangunan dibuat sejajar dengan penjalaran gelombang pasang atau tegak lurus terhadap garis pantai, agar tekanan air dan angin yang menghantam bangunan lebih kecil.

Hasil kajian bangunan di Pulau Sapuli, perencanaan rumah tinggal mencakup:

- (1) Tipe bangunan berpanggung dengan penguatan pondasi yang dapat meneruskan dan menahan aliran gelombang air.

- (2) Struktur bangunan rangka kayu (lentur) dinding semi permanen, dan beton (rigid) dinding permanen.
- (3) Massa bangunan kompak, proporsi kaki-badan-atap bangunan sebanding, dapat memberikan stabilitas terhadap gaya lateral.
- (4) Bentuk atap kompak dengan kemiringan atap  $>20^{\circ}$ , menghindari gaya angkat pada atap.
- (5) Selubung bangunan bercelah memberikan pengaliran angin.

## 8. Kesimpulan

Artikel kajian ini menyimpulkan bahwa aspek tanggap bencana dapat diimplementasikan pada: (1) Lokasi bangunan terkait kesiagaan terhadap bencana pada pulau-pulau kecil yang memiliki kepadatan hunian relatif rendah. (2) Orientasi bangunan, Jarak antar-bangunan, Tipe bangunan, Struktur bangunan, Massa bangunan, Bentuk atap, dan Fasade bangunan merupakan unsur kearifan lokal teknologi arsitektur dan lingkungan yang berperan dalam kesiagaan terhadap bencana alam marin di lingkungan pulau kecil.

Kontribusi kajian ini memberikan wawasan, dan menumbuhkan kesadaran pada masyarakat pulau kecil untuk menjaga kualitas lingkungan dan bangunan sebagai upaya menciptakan wilayah pulau yang tanggap bencana.

## Ucapan Terima Kasih

Artikel ini disusun berdasarkan tahap awal dari penelitian skim Unggulan Perguruan Tinggi tahun pertama 2016 yang berjudul 'Pulau Siaga Bencana: Teknologi Spesifik Arsitektur dan Lingkungan Menghadapi Perubahan Iklim di Pulau Sapuli Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan'. Penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPM Universitas Hasanuddin, Bapak Sekretaris Desa Mattiro Baji, segenap warga Pulau Sapuli, dan para mahasiswa Departemen Arsitektur FT Unhas yang telah membantu pelaksanaan survey.

## Daftar Pustaka

- Bengen, D. G. & Tahir, A. (2012). *Policy Review: Opportunities for Enhancing Community Resilience and Climate Change Adaptation in Indonesia*. Indonesia Marine & Climate Support (IMACS) Project, Coastal Resource Center supported by USAID.
- Biro Pusat Statistik. (2015). *Data Statistik Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Propinsi Sulawesi Selatan*.
- Dahuri, R. dkk. (1996). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Diposaptono, S. (2014). *Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZWP-3K)/Rencana tat Ruang Berbasis Mitigasi Bencana*. Materi Paparan Direktur Tata Ruang Laut, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan. Yogya-karta, 25 September.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No.59/ Kepmen-KP/2014. (2014). *Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Kapoposang dan Laut Sekitarnya di Propinsi Sulawesi Selatan 2014-2034*.
- Nasiah & Suprpta. (2010). *Zonasi rawan bencana marin di pantai Barat Propinsi Sulawesi Selatan*. Jurnal Geografi, Departemen Geografi FMIPA-UI, Vol.3 No.1 Januari 2010, hal. 29-36.

- Pemerintah Kabupaten Pangkep. (2012). *Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZWP)*.
- Pemerintah Kabupaten Pangkep. (2012). *Gambaran Umum Potensi Wilayah Kabupaten Pangkep*.
- UU No. 27. 2007. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*.
- UU No.01. 2014. *Perubahan atas UU No.27/2017 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*.

# Gambaran Pengetahuan dan Sikap Siswa terhadap Makanan Jajanan Sebelum dan Setelah Pemberian Edukasi Kartu Kwartet Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Kota Makassar

Aminuddin Syam<sup>1\*</sup>, R Indriasari<sup>1</sup>, In Ibnu<sup>2</sup>  
Program Studi Ilmu Gizi, FKM Univ.Hasanuddin, Makassar<sup>1</sup>  
STIK Tamalatea Makassar, Makassar<sup>2</sup>  
amin.gzuh@gmail.com<sup>1\*</sup>

---

## Abstrak

Angka kejadian penyakit dan keracunan akibat makanan jajanan yang terjadi di kalangan anak usia sekolah saat ini meningkat. Anak usia sekolah memiliki kebiasaan jajan yang sulit untuk dihilangkan, sedangkan makanan jajanan yang tidak memenuhi syarat kesehatan dan gizi akan mengancam kesehatan anak sehingga diperlukan kemampuan anak dalam pemilihan jajanan yang tepat. Pengabdian masyarakat ini didanai oleh hibah internal Univ.Hasanuddin melalui LP2M, bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang pengetahuan dan sikap jajan sebelum dan setelah pemberian edukasi kartu kwartet pada anak usia sekolah di SD Negeri Inpres 1 Tamalanrea. Data dikumpulkan dari 80 siswa menggunakan kuesioner dan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan anak usia sekolah tentang jajanan sehat terjadi peningkatan sebelum (pengetahuan tinggi n: 3 orang, 3,8%) dan setelah (Pengetahuan tinggi n : 16, 20%) pemberian edukasi, dengan rata-rata peningkatan *score* pengetahuan (Mean±SD : 0,375±0,704, *p* : 0,00). Sikap siswa terhadap jajanan sehat juga mengalami peningkatan sebelum (sikap positif n: 15 orang, 18,8%) dan setelah pemberian edukasi kartu kwartet (sikap positif n: 58 orang, 72,5%), dengan rata-rata peningkatan *score* sikap terhadap jajanan sehat (Mean±SD 1,075±1,347, *p*: 0,00). Adanya perubahan pengetahuan dan sikap siswa membuktikan bahwa edukasi kartu kwartet menarik dan pesan didalamnya mampu dipahami dengan segera oleh siswa. Direkomendasikan kepada guru, orang tua dan instansi kesehatan untuk menggunakan media/metode pendidikan gizi yang tepat untuk anak usia sekolah dasar.

*Kata Kunci: Anak Usia Sekolah; Pengetahuan Jajan; Sikap Jajan; Jajanan Sehat.*

---

## 1. Pendahuluan

Masalah kesehatan di usia dewasa sebagian berkaitan dengan perilaku kesehatan ataupun gaya hidup di usia muda termasuk di usia remaja dan anak-anak. Perilaku hidup sehat sejak usia dini merupakan salah satu upaya yang cukup penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang produktif dan berkualitas di masa yang akan datang. Beberapa perilaku berisiko pada anak-anak diantaranya adalah kebiasaan merokok, gizi tidak seimbang, kurang aktifitas fisik, hygiene dan sanitasi individu, jajanan tidak sehat, kebiasaan sarapan yang kurang.

Kesehatan pada usia sekolah menjadi penting karena adanya keterkaitan antara kesehatan dan fungsi akademik karena periode ini merupakan periode belajar, pertumbuhan dan perkembangan. Anak usia sekolah adalah investasi bangsa, karena mereka adalah generasi penerus bangsa. Kualitas bangsa di masa depan ditentukan oleh kualitas anak-anak saat ini. Tumbuh berkembangnya anak usia sekolah yang optimal tergantung pemberian nutrisi dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

Pada tahun 2011, South East Asian Nutrition Survey (SEANUTS) melaksanakan survei untuk mengetahui status gizi anak (usia 6 bulan – 12 tahun) di negara-negara Asia Tenggara termasuk Indonesia. Survei melibatkan lebih dari 7.200 anak di 48 kabupaten/kota di Indonesia. Dibandingkan dengan negara lain di Asia Tenggara, status gizi anak Indonesia masih relatif lebih rendah, dimana kasus stunting masih tinggi dengan prevalensi 25,2% untuk perkotaan dan 39,2% untuk pedesaan; berat dan tinggi badan secara rata-rata masih di

bawah standar WHO; kekurangan Vitamin D dengan prevalensi 43% untuk perkotaan dan 44,2% untuk pedesaan; dan 70% anak tidak sarapan.

Sedangkan prevalensi obesitas pada kelompok umur 6-14 tahun berdasarkan Riskesdas 2007 di Sul-Sel terdapat 7,4% laki-laki dan 4,8% perempuan. Hasil studi Survei Diet Total (2014) menyebutkan bahwa rata-rata tingkat asupan kalori anak-anak umur 5-12 tahun di perkotaan Sulawesi Selatan adalah 1.650 kkal yang mana masih dibawah Angka Kecukupan Energi yaitu 1.911 kkal. Sedangkan rata-rata tingkat asupan kalori anak-anak umur 5-12 tahun di pedesaan Sulawesi Selatan adalah 1.578 kkal.

Pemberian nutrisi atau asupan makanan pada anak dalam masa tumbuh kembang tidak selalu dapat dilaksanakan dengan sempurna, karena sering timbul masalah seperti maraknya penggunaan zat-zat berbahaya dalam makanan, perilaku anak mengkonsumsi jajanan yang tidak aman dan kurangnya pengawasan orang tua terhadap perilaku jajan anak. Penggunaan zat berbahaya dalam makanan dan perilaku jajan tidak sehat ini dapat mengakibatkan gangguan pada organ-organ dan sistem tubuh anak. Perilaku jajanan tidak sehat biasanya minim dalam hal kandungan gizinya yang berguna untuk tubuh, jajanan yang tidak sehat biasanya terdiri dari kandungan gula atau pengganti gula yang tinggi (manis, penambahan perasa buah dsbnya), tinggi lemak (gurih, gorengan, berminyak), serta pewarna buatan yang beranekaragam.

WHO menjelaskan bahwa di antara sejumlah perilaku yang tidak sehat, pola makan merupakan salah satu faktor utama tingginya angka kematian yang diakibatkan oleh kanker dan jantung koroner (Wardle et al., 1997). Obesitas termasuk konsekuensi jangka pendek dari pola makan yang tidak sehat. Obesitas berpengaruh terhadap konsekuensi jangka panjang, seperti stroke, diabetes, jantung koroner, kanker, dan macam penyakit kronis lainnya.

Permasalahannya jumlah orang yang mengalami obesitas juga semakin bertambah. Data yang dikumpulkan WHO (Sharma, 2011) menunjukkan bahwa 10% anak-anak di dunia mengalami obesitas dan pada umumnya obesitas menetap sampai usia dewasa. Menurut Data Riskesdas 2013, prevalensi obesitas pada anak-anak (6-14 tahun) adalah 9,5% laki-laki dan 6,4% perempuan. Angka obesitas pada anak-anak di Indonesia hampir sama dengan estimasi WHO sebesar 10%. Semakin bertambahnya jumlah anak Indonesia yang mengalami obesitas disebabkan karena anak-anak juga suka makan di luar rumah, seperti rumah makan fastfood. Anak-anak di usia sekolah sudah mulai dapat memilih dan menentukan makanan yang disukai, serta suka sekali 'jajan'. Jajan yang dibeli adalah seperti es, gula-gula atau makanan lain yang tinggi kalori dan lemak, serta rendah serat (Wijayanti, 2007).

Hasil studi asupan karbohidrat hubungannya dengan kegemukan/obesitas pada anak sekolah dasar di SD Athirah menyebutkan bahwa Karbohidrat merupakan faktor risiko terjadinya obesitas pada anak SD Athirah. Nilai OR= 3,14 berarti risiko obesitas 3,14 kali lebih tinggi pada anak yang mempunyai asupan karbohidrat risiko tinggi dibandingkan anak dengan asupan karbohidrat risiko rendah. Begitupun dengan asupan lemak tinggi, Nilai OR= 4,50 berarti risiko obesitas 4,5 kali lebih tinggi pada anak yang mempunyai asupan lemak risiko tinggi dibandingkan anak dengan asupan lemak risiko rendah. Sedangkan asupan protein merupakan faktor protektif terhadap obesitas.

Masalah lain yang dihadapi anak usia sekolah yaitu rendahnya tingkat keamanan pangan jajanan anak sekolah (PJAS) masih menjadi permasalahan penting. Data pengawasan PJAS yang dilakukan BPOM (Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan) RI cq Direktorat Inspeksi dan Sertifikasi Pangan bersama 26 Balai Besar/Balai POM di seluruh Indonesia pada tahun 2007 menunjukkan bahwa 45% PJAS tidak memenuhi syarat karena mengandung

bahan kimia berbahaya seperti formalin, boraks, rhodamin, mengandung bahan tambahan pangan (BTP), seperti siklamat dan benzoat melebihi batas aman serta mengandung bakteri *S. aureus* dan *E. Coli* melebihi batas (BPOM RI, 2009). Data KLB keracunan pangan Badan POM RI menunjukkan bahwa 19% kejadian keracunan terjadi di lingkungan sekolah dan dari kejadian tersebut kelompok siswa sekolah dasar (SD) paling sering (78,57%) mengalami keracunan PJAS (BPOM RI, 2009). Hasil penelitian (BPOM) dalam lima tahun terakhir (2006-2010) menunjukkan, sebanyak 40-44 % jajanan anak di sekolah tidak memenuhi syarat keamanan pangan.

## 2. Latar Belakang Teori

Anak sekolah menurut definisi WHO (*World Health Organization*) yaitu golongan anak yang berusia antara 7-15 tahun, sedangkan di Indonesia lazimnya anak yang berusia 7-12 tahun. Menurut Gunarsa (2008), masa anak usia sekolah adalah masa tenang atau masa *latent* dimana apa yang telah terjadi dan dipupuk pada masa-masa sebelumnya akan berlangsung terus untuk masa-masa selanjutnya. Tahap usia ini disebut juga sebagai usia kelompok dimana anak mulai mengalihkan perhatian dan hubungan intim dalam keluarga kerjasama antar teman dan sikap-sikap terhadap kerja atau belajar.

Makanan jajanan menurut *Food and agricultural organization* (FAO) adalah makanan dan minuman yang dipersiapkan dan dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan di tempat-tempat keramaian umum lain yang langsung dimakan atau dikonsumsi tanpa pengolahan atau persiapan lebih lanjut. Istilah makanan jajanan tidak jauh dari istilah *junk food*, *fast food*, dan *street food* karena istilah tersebut merupakan bagian dari istilah makanan jajanan (Aprillia, 2011). Makanan jajanan terdiri dari minuman, makanan kecil (kudapan), dan makanan lengkap, didefinisikan sebagai makanan yang siap untuk dimakan atau terlebih dahulu dimasak di tempat penjualan, dan di jual di pinggir jalan, atau tempat umum (Winarno, 1993).

Perilaku konsumen merupakan studi tentang cara individu, kelompok, dan organisasi menyeleksi, membeli, menggunakan, dan memposisikan barang, jasa, gagasan, atau pengalaman untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan mereka (Kotler & Keller, 2013). Moehji (1993, dalam Safriana 2012) mengemukakan anak-anak usia sekolah sudah cenderung dapat memilih makanan yang disukai dan mana yang tidak. Anak-anak mempunyai sifat yang berubah-ubah terhadap makanan. Seringkali anak memilih makanan yang salah terlebih lagi jika tidak dibimbing oleh orang tuanya. Selain itu anak lebih sering menghabiskan waktu diluar rumah sehingga anak lebih sering menemukan aneka jajanan baik yang dijual disekitar sekolah, lingkungan bermain ataupun pemberian teman. Anak usia sekolah dasar selalu ingin mencoba makanan yang baru dikenalnya. Dalam pemilihan jajanan juga terdapat beberapa cara untuk memilih jajanan yang sehat, diantaranya adalah 1) menghindari jajanan yang dijual di tempat terbuka, kotor dan tercemar, tanpa penutup dan tanpa kemasan, 2) memilih dan membeli hanya jajanan pangan yang dijual di tempat bersih dan terlindung dari matahari, debu, hujan, angin dan asap kendaraan bermotor, 3) memilih tempat yang bebas dari serangga dan sampah, 4) menghindari pangan yang dibungkus dengan kertas bekas atau koran, 5) membeli pangan yang dikemas dengan kertas, plastik atau kemasan lain yang bersih dan aman, 6) menghindari pangan yang mengandung bahan pangan sintesis berlebihan atau bahan tambahan pangan terlarang dan berbahaya (Zein, 2010).

Memilih adalah sebuah gambaran perilaku seseorang dalam mengambil keputusan (Aprillia, 2011). Perilaku adalah cara seseorang untuk bertindak atau berkelakuan yang sama dan harus di ikuti oleh semua anggota yang ada di lingkungannya. Sehingga perilaku merupakan hasil

dari pengalaman dan proses interaksi dengan lingkungan yang terwujud dalam bentuk pengetahuan, sikap dan tindakan (Maulana, 2009).

Menurut (Shepherd, R & Sparks, P, 1999) pemilihan jajanan merupakan hal yang kompleks karena dalam proses pembuatan keputusan, konsumen akan bergantung pada faktor yang mempengaruhi baik dalam proses pencarian informasi dan pengambilan keputusan. Faktor yang mempengaruhi pemilihan makanan dibagi menjadi tiga faktor yaitu faktor terkait makanan, faktor personal berkaitan dengan pengambilan keputusan pemilihan makanan, dan faktor sosial ekonomi. Anak telah memiliki urutan atribut produk yang penting dalam pembelian makanan. Atribut-atribut tersebut adalah rasa, harga, merek dan promosi (Triwijayati, Armanu & Solimun, 2011).

### 3. Metode

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Dasar Inpres 1 Tamalanrea. Rancangan penelitian adalah *pre-post one group* yaitu satu kelompok siswa kelas V diberikan permainan kartu kwartet tentang jajanan sehat selama 4 minggu, pre-test dilakukan 1 minggu sebelum intervensi dan post-test dilakukan 1 minggu setelah intervensi. Media edukasi berupa kartu kwartet disusun sendiri oleh tim peneliti, yang terdiri dari 12 sub tema pesan gizi dan jajanan sehat yaitu : 1. Status Gizi Anak Sekolah, 2. Buah-Buahan yang mengandung vitamin C; 3. Buah-buahan sumber vitamin A; 4. Makanan sumber protein; 5. Makanan sumber karbohidrat; 6. Makanan sumber lemak; 7. Sayuran hijau sumber zat besi; 8. Perilaku Hidup Bersih di Sekolah; 9. Perilaku Jajan tidak sehat anak SD; 10. Pencemaran pada jajanan anak SD; 11. Dampak mengonsumsi jajanan tidak sehat; dan 12. Cara untuk menghindari mengonsumsi jajan yang tidak sehat. Pre-post test dinilai dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengembangkan teori *food choice* dari Shepher & Spark. Kuesioner langsung diisi oleh responden dengan adanya pendampingan dari peneliti saat proses pengisian kuesioner. Populasi dan sampel penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V sebanyak 80 siswa. SD Inpress Tamalanrea 1 terpilih sebagai tempat pengabdian dikarenakan lokasinya strategis yaitu berada ditengah-tengah pusat kota, disekitarnya terdapat warung-warung kelontong dan pasar yang merupakan pusat jajanan anak sekolah.

### 4. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian tentang pemilihan makanan jajanan pada anak usia sekolah di SD inpres 1 Tamalanrea adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Anak Usia Sekolah SD Inpres 1 Tamalanrea (n = 80 siswa)**

No.	Karakteristik	n (orang)	%
1.	<b>Jenis Kelamin</b>		
	Laki-laki	33	41,3%
	Perempuan	47	58,8%
	Jumlah	80	100%
2.	<b>Umur siswa</b>		
	< 10 tahun	11	13,8%
	≥ 10 tahun	69	86,3%
	Jumlah	80	100%
3.	<b>Agama</b>		

	Islam	71	88,8%
	Kristen	5	6,2%
	Hindu	4	5,0%
	Jumlah	80	100%
4.	<b>Pekerjaan Orang tua (Ayah)</b>		
	PNS	9	11,3%
	Karyawan swasta	31	38,8%
	Wiraswasta	22	27,5%
	Lainnya	18	22,4%
	Jumlah	80	100%
5.	<b>Pendidikan terakhir orang tua (Ayah)</b>		
	Tidak sekolah	3	3,8 %
	SD	0	0%
	SMP	6	7,5%
	SMA	47	58,8%
	Diploma/Sarjana/Magister	24	30%
	Jumlah	80	100%

**Tabel 2.**  
**Distribusi Gambaran Pola Konsumsi Jajanan Anak Usia Sekolah**  
**SD Inpres 1 Tamalanrea (n = 80 siswa)**

No.	Pola Jajanan anak sekolah	n (orang)	%
1.	<b>Frekuensi Jajan per Hari</b>		
	Tidak pernah	2	2,5%
	1-3 kali	13	16,3%
	3-5 kali	49	61,3%
	>5 kali	16	20,0%
	Jumlah	80	100%
2.	<b>Alasan Utama Jajan di sekolah*</b>		
	Diberi uang saku	12	15%
	Tidak membawa bekal dari rumah	37	46,3%
	Tidak sempat sarapan	42	52,5%
	Banyak pedagang jajanan kecil disekitar sekolah	40	50%
3.	<b>Tempat Jajanan siswa di sekolah</b>		
	Kantin dalam sekolah	29	36,3%
	Pedagang jajanan di pinggir jalan	20	25%
	Warung di luar sekolah	31	38,7%
	Jumlah	80	100%
4.	<b>Faktor Pemilihan Makanan jajanan*</b>		
	Tektur, bentuk dan warna jajanan	4	5%
	Rasa jajanan manis dan bervariasi	29	36,3%
	Pengaruh teman sebaya	6	7,5%
	Cepat disajikan dan porsi banyak	8	10%
	Harga yang murah	33	41,3%
	Jumlah	80	100%

\*setiap siswa boleh memilih lebih dari satu pilihan

**Tabel 3.**  
**Distribusi Tingkat Pengetahuan dan Sikap Siswa Terhadap Jajanan Sehat Anak Usia Sekolah Sebelum Intervensi (*Pre-test*) SD Inpres 1 Tamalanrea (n = 80 siswa)**

No.	Variabel	n (orang)	%
1.	<b>Pengetahuan tentang Jajanan Sehat:</b>		
	Rendah	45	56,3%
	Sedang	32	40%
	Tinggi	3	3,8%
	Jumlah	80	100%
2.	<b>Sikap terhadap Jajanan sehat :</b>		
	Negatif	65	81,3%
	Positif	15	18,8%
	Jumlah	80	100%

Sumber : Data Primer, 2018

**Tabel 6.**  
**Distribusi Tingkat Pengetahuan dan Sikap Siswa Terhadap Jajanan Sehat Anak Usia Sekolah Setelah Intervensi (*Post-test*) SD Inpres 1 Tamalanrea (n = 80 siswa)**

No.	Variabel	n (orang)	%
1.	<b>Pengetahuan tentang Jajanan Sehat:</b>		
	Rendah	13	16,3%
	Sedang	51	63,7%
	Tinggi	16	20,0%
	Jumlah	80	100%
2.	<b>Sikap terhadap Jajanan sehat :</b>		
	Negatif	22	27,5%
	Positif	58	72,5%
	Jumlah	80	100%

Sumber : Data Primer, 2018

**Tabel 8.**  
**Analisis Perbandingan Mean Pengetahuan dan Sikap Terhadap Jajanan Sehat sebelum dan setelah intervensi (*pre-post test*) di SD Inpres 1 Tamalanrea**

Variabel	N	Mean	Std. Deviation	Sig (2-tailed)*
Pengetahuan Siswa	80	0,375	0,704	0,00
Sikap Siswa	80	1,075	1,347	0,00

\*Uji paired t-test (Data Primer, 2018)

Berdasarkan hasil penelitian ini, karakteristik siswa usia sekolah dasar yaitu SD Inpres 1 Tamalanrea adalah berdasarkan jenis kelamin, perempuan sebanyak 58,8%, laki-laki sebanyak 41,3%. Umur siswa kelas V dominan berumur atau lebih dari 10 tahun (86,3%), sebagian besar juga beragama islam (88,8%). Pekerjaan orang tua sebagian besar PNS (38,8%) dan Wiraswasta (27,5%). Sementara pendidikan terakhir orang tua sebagian besar lulusan SMA (58,8%) dan lulusan diploma/sarjana/magister sebanyak 30%. Melihat karakteristik tersebut maka siswa di SD Inpres 1 Tamalanrea berada pada tingkatan keluarga

menengah ke bawah. Karakteristik siswa tidak terlalu dominan sehingga tidak mempengaruhi pola jajanan siswa.

Pemilihan makanan jajanan pada anak usia sekolah di masa modern ini dalam keadaan yang tidak baik. Indikator yang termasuk kedalam pemilihan makanan jajanan yang tidak baik dalam penelitian ini diantaranya adalah pola jajanan, pemilihan jenis makanan jajanan, faktor pemilihan makanan jajanan, tingkat pengetahuan siswa dan sikap siswa terhadap jajanan sehat. Dengan demikian maka anak harus merubah pola pemilihan yang tidak baik menjadi baik, sebagaimana menurut data BPOM tentang kejadian luar biasa keracunan pangan menunjukkan bahwa 19% kasus keracunan terjadi di sekolah dan sekitar 78,57% menimpa anak sekolah dasar (BPOM, 2011).

Dalam penelitian ini, daftar jajanan yang tersedia di SDN Inpres 1 Tamalanrea diakui sekolah telah diawasi dengan baik dan sesuai dengan ketentuan, diantaranya kerupuk pabrikan, mie instan, nasi kuning, gorengan, aneka permen, aneka minuman pabrikan, bakso, siomai. Akan tetapi banyaknya warung kelontong dan pasar tradisional yang terletak di luar lingkungan sekolah dan kemudahan siswa keluar masuk membeli jajanan menyebabkan pengawasan harus tetap diperketat. Anak-anak mempunyai sifat yang berubah-ubah terhadap makanan (Safriana, 2012). Kebutuhan fisik dan psikis anak juga menjadi dasar *quick evaluation* atau evaluasi alternatif pilihan jajanan dan pengambilan keputusan pembelian makanan jajanan oleh konsumen anak yang tidak terencana. Jenis pengambilan keputusan (*Impulsivity*) yang mungkin terjadi pada anak secara signifikan berkontribusi memprediksi perilaku lebih dan di atas perilaku yang terencana (*planned behavior*). Anak dapat mengambil keputusan antara lain pada saat dan pada apa yang mereka inginkan untuk dimakan (Triwijayati, Armanu & Solimun, 2011). Seringkali anak memilih makanan yang salah terlebih lagi jika tidak dibimbing oleh orang tuanya.

Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa pola jajan siswa SDN Inpres 1 Tamalanrea adalah frekuensi jajan perhari siswa cukup tinggi (siswa jajan 3-5 kali perhari = 61,3%). Alasan utama siswa memilih jajan di sekolah adalah dikarenakan tidak sempat sarapan (52,5%), dan banyaknya pedangan kecil di sekitar sekolah (50%). Sarapan pagi pada umumnya menyumbang gizi sekitar 25% dari angka kebutuhan gizi sehari. Anak yang tidak sarapan pagi cenderung mengonsumsi energi dan zat gizi lebih sedikit daripada anak yang sarapan pagi. Berdasarkan penelitian Apriani, 2011, di SDN Pekunden Semarang menunjukkan hasil uji hubungan antara frekuensi sarapan pagi dengan pemilihan makanan jajanan menunjukkan angka  $p = 0,730$  berarti bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Pemilihan makanan jajanan terkait faktor makanan menyebutkan bahwa sebanyak 41,3% dari responden memilih jajanan karena harganya murah. Sebanyak 36,3% yang memilih jajanan karena faktor rasanya manis dan bervariasi. Sub indikator yang termasuk ke dalam faktor personal diantaranya yaitu pemilihan jajanan terkait rasa (*flavor*) dan aroma. Anak sekolah dasar menganggap rasa lebih penting daripada kandungan gizi dalam membeli jajanan. Penelitian yang dilakukan oleh Suci (2009) tentang pemilihan jajanan terkait rasa menyatakan bahwa 84% responden anak membeli jajanan karena enak rasanya. Hal ini perlu mendapat perhatian lebih lanjut karena rasa enak untuk anak sekolah dapat dijadikan alasan penjaja makanan untuk memberi bumbu penyedap makanan, meicin, dan lainnya, agar makanan yang dijual laku di pasar tanpa memperhatikan faktor kesehatan. Disamping itu makanan yang memiliki rasa manis terlalu berlebihan juga tidak baik karena penambahan pemanis buatan, kalori makanan manis yang cukup tinggi juga bisa menyebabkan obesitas pada masa anak-anak.

Pengetahuan juga salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan makanan jajanan. Pengetahuan adalah hasil tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui pancaindera manusia. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang (*overt behaviour*). Hal ini didasarkan pada pengalaman berbagai penelitian yang menyatakan bahwa perilaku yang didasari pengetahuan akan lebih tahan lama daripada perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan. Pengetahuan termasuk di dalamnya pengetahuan gizi, jajan, dan makanan jajanan dapat diperoleh melalui pendidikan formal maupun informal (Triwijayati, Armanu & Solimun, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian ini, tingkat pengetahuan siswa di SD Inpres 1 Tamalanrea tentang jajanan sehat sebelum pemberian edukasi berupa permainan kuartet masih sangat rendah, presentasi siswa dengan tingkat pengetahuan rendah yaitu 56,3%, tingkat pengetahuan sedang sebanyak 40% dan tingkat pengetahuan tentang jajanan sehat yang tinggi hanya 3,8% sedangkan setelah diberikan edukasi terdapat kenaikan tingkat pengetahuan jajanan sehat pada anak SD yaitu pengetahuan rendah menjadi 16,3%, pengetahuan sedang meningkat menjadi 63,7% dan pengetahuan tinggi menjadi 20,0%. Rata-rata score tingkat pengetahuan siswa sebelum dan setelah intervensi kartu kuartet meningkat sebanyak rata-rata (Mean±SD : 0,375±0,704), signifikan secara statistik  $p = 0,000$ .

Hasil penelitian ini berbeda dengan dengan hasil penelitian Aini, tahun 2016 di SDN Klurak Candi Sidoarjo Kelas 5, yang memberikan intervensi berupa penyuluhan jajanan sehat berupa video. Peningkatan pengetahuan hanya terjadi pada pada kontrol, bukan pada kelompok intervensi, setelah diteliti ternyata mayoritas kelompok kontrol mendapat informasi sebelumnya dari guru kelas dan teman. Akan tetapi hasil peningkatan pengetahuannya tidak signifikan secara statistik. Sedangkan hasil penelitian dengan intervensi media ceramah dan komik menunjukkan hasil yang hampir serupa yaitu Pada kelompok ceramah menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan tentang pengetahuan pemilihan jajanan sehat sebelum dan sesudah diberi pendidikan gizi dengan metode ceramah. Akan tetapi hasil peningkatan pengetahuan kelompok yang diintervensi dengan media komik lebih tinggi (skor pengetahuan kelompok komik meningkat sebesar 3,72 poin). Pada anak kelas 5 yang dijadikan sebagai responden penelitian, cocok menggunakan metode komik dikarenakan anak-anak usia 10 – 12 tahun mulai menyukai cerita yang bersifat kritis dibandingkan dengan anak usia 6 – 8 tahun yang lebih tertarik untuk membaca dan mendengar dongeng fantasi (Hartono, dkk. 2015).

Selain itu, sikap siswa terhadap jajanan sehat juga meningkat ke arah sikap positif yaitu sebelum intervensi edukasi sikap siswa yang memilih jajanan kurang sehat yaitu sebanyak 81,3% (sikap negatif), sedangkan siswa yang memiliki sikap memilih jajanan sehat hanya (sikap positif) 18,8%. Persentasi sikap siswa setelah intervensi edukasi kartu kuartet menjadi sikap negatif menurun menjadi 27,5%, dan yang memiliki sikap positif terhadap jajanan sehat menjadi 72,5%. Peningkatan score sikap siswa rata-rata cukup tinggi yaitu Mean±SD = 1,075 ± 1,347,  $p = 0,000$ .

Berdasarkan hasil penelitian Perdana, dkk, (2015) di SD Islam Hidayatullah Denpasar Selatan dengan memberikan intervensi peer-group-tutorial yaitu rata-rata tingkat sikap siswa tentang jajan sehat sebelum diberikan metode peer group tutorial adalah 67,8 yang termasuk dalam kategori baik. Sedangkan untuk nilai rata-rata tingkat sikap siswa tentang jajan sehat setelah diberikan metode peer group tutorial adalah 92,1 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Tingginya peningkatan sikap siswa dibandingkan tingkat pengetahuan siswa dikarenakan Menurut Sunaryo (2004), sikap tidak dibawa sejak lahir tetapi dapat dipelajari dan dibentuk berdasarkan pengalaman individu sepanjang perkembangan selama hidupnya.

Pembentukan sikap dipengaruhi oleh faktor eksternal (pengalaman, situasi, norma, hambatan dan pendorong) dan internal (fisiologis, pendidikan, psikologis dan motif). Oleh karena karena sikap seseorang tidaklah tetap, tapi bisa berubah-ubah.

Pengetahuan sebagian besar diperoleh melalui indera penglihatan (30%) dan indera pendengaran (10%). Permainan kartu kwartet jajan sehat ini dapat meningkatkan perhatian, konsentrasi dan imajinasi anak kemudian anak tersebut diharapkan mulai belajar menerapkan hal yang dipelajari sehingga akhirnya dapat membentuk pengetahuan dan sikap yang baik akan tetapi masih dibidang baru dikalangan siswa-siswa SD yang terbiasa dengan permainan game online. Media gizi yang sangat sering digunakan dibebberapa penelitian adalah puzzle gizi, komik, video edukasi, ular tangga dan lain-lain, melihat pengaruh yang diberikan hampir sama maka kartu kwartet dapat menjadi alternatif permainan meningkatkan pengetahuan dan sikap jajan siswa SD (Hikmawati dkk 2016).

## 5. Kesimpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah pengaruh permainan kartu kwartet pada siswa SD yaitu terdapat peningkatan presentasi dan skor pengetahuan jajan sehat pada siswa SD sebelum dan setelah intervensi. Disamping itu, sikap siswa terhadap jajan sehat juga mengalami perubahan signifikan dari negatif menjadi positif. Dengan demikian, kartu kwartet dapat menjadi alternatif media gizi yang menarik dan bermanfaat untuk siswa SD.

Didapatkan hasil bahwa gambaran pola konsumsi jajan, pemilihan jajan serta pengetahuan dan sikap siswa SDN Inpres 1 Tamalanrea sebagian besar berada pada pemilihan tidak baik. Hal ini berpengaruh terhadap kesehatan siswa khususnya beresiko terhadap kerusakan organ pencernaan. Untuk itu perlu adanya upaya guru, orang tua dan instansi kesehatan (puskesmas) untuk bekerja sama dalam mengatasi masalah ini melalui pendidikan, perhatian serta pengawasan pada anak. Pemilihan makanan jajan pada anak perlu lebih diperhatikan untuk menghindari efek yang akan terjadi terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak.

## Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada SD Inpres Tamalanrea 1 sebagai tempat kegiatan pengabdian masyarakat, serta kepada LP2M Unhas sebagai lembaga yang memfasilitasi pendanaan untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## Daftar Pustaka

- Agustiningsasi, dkk. (2017). *Hubungan antara Paparan Iklan Makanan dan Minuman Ringan di Televisi dengan Perilaku Pemilihan Jajanan pada Anak* (Studi Analitik pada Anak dengan Status dengan Status dengan Status Gizi Lebih Sekolah Dasar di Kab.Jember). e-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 5, No. 2.
- Aini, N. (2016). *Mengubah Perilaku Jajan Sembarangan Pada Siswa Sekolah Dasar Melalui Penyuluhan Kesehatan*. Journal Of Nursing Care & Biomolecular , Vol. 1 No. 1.
- Aisyiyah. (2015). *Pola Asuh Dan Pengaruh Teman Sebaya Terhadap Pemilihan Jajan Anak Usia Sekolah Di Kelurahan Cirendeu Tangerang Selatan*. Jurnal Care Vol. 3, No. 2.
- Amir, M, dkk. (2012). *Analisis Penerimaan Media Komunikas (Poster) Tentang Jajanan Sehat di Kalangan Siswa Sekolah Dasar di Kota Samarinda*. Jurnal Promosi Kesehatan NUSANTARA. No.10 Edisi 10. Juli Desember 2012.
- Aprillia, B.A. (2011). *Faktor yang Berhubungan dengan Pemilihan Makanan Jajanan pada Anak Sekolah Dasar*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran .Universitas Diponegoro : Semarang.

- Hamida, K dan Zulaekah. (2012). *Penyuluhan Gizi Dengan Media Komik Untuk Meningkatkan Pengetahuan Tentang Keamanan Makanan Jajanan*. Jurnal KEMAS Vol.8 No.1. Tahun 2012. Hal. 67-73.
- Hartono, N.P, dkk. (2015). *Pendidikan Gizi tentang Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat antara Metode Ceramah dan Metode Komik*. Indonesian Journal of Human Nutrition, Desember 2015, Vol.2 No.2 : 76 – 84.
- Hikmawati, dkk. (2016). *Pengaruh Penyuluhan Dengan Media Promosi Puzzle Gizi Terhadap Perilaku Gizi Seimbang Pada Siswa Kelas V Di SD Negeri 06 Poasia Kota Kendari*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo.
- Iklima, N. (2017). *Gambaran Pemilihan Makanan Jajanan Pada Anak Usia Sekolah Dasar*. Jurnal Keperawatan BSI, Vol.5 No.1.
- Kristianto, dkk. (2013). *Faktor Determinan Pemilihan Makanan Jajanan pada Siswa Sekolah Dasar*. Kesmas, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 7, No. 11.
- Maesarah. (2010). *Faktor Risiko Kejadian Obesitas Pada Anak SS Islam Athira Kota Makassar*. Universitas Islam Negeri : Makassar.
- Noviani, K, dkk. (2016). *Kebiasaan jajan dan pola makan serta hubungannya dengan status gizi anak usia sekolah di SD Sonosewu Bantul Yogyakarta*. Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia, Vol.4 No.2., hal. 97-104.
- Nuryadin. (2014). *Perihal Jajanan Anak Sekolah Dalam Perspektif Perlindungan Konsumen*. Fakultas Hukum Universitas Azzahra, Jakarta.
- Pakhri, A, dkk. (2014). *Pengetahuan Dan Kebiasaan Konsumsi Makanan Jajanan Pada Anak SDN Baddoka Makassar*. Media Gizi Pangan, Vol. XVIII, Edisi 2.
- Perdana, N.W.L, dkk. (2014). *Pengaruh Peer Group Tutorial Terhadap Perilaku Jajan Sehat Siswa Kelas 3 Di SD Islam Hidayatullah Denpasar Selatan*. Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar.
- Putra, A.E dan Subagio, H.W. (2014). *Gambaran Kebiasaan Jajan Siswa Di Sekolah*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yustisa, P.F, dkk. (2014). *Efektifitas Penggunaan Media Cetak dan Media Elektronik dalam Promosi Kesehatan Terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Perubahan Sikap Siswa SD*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol.4 No.1, hal. 29-39.

## Survei Geolistrik untuk Pengembangan Irigasi Air Tanah di Kelurahan Lamatti Rilau - Sinjai, Sulawesi Selatan

Muhammad Ramli\*, Sufriadin, Aryanti V.A, Irzal Nur, Meinarni Thamrin, Sri Widodo  
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
ramli@unhas.ac.id\*

---

### Abstrak

Daerah Lamatti Rilau-Sinjai Utara merupakan daerah dengan bentang alam yang berbukit-bukit. Kondisi bentang alam tersebut menjadi kendala dalam pemenuhan kebutuhan air irigasi pertanian dengan pemanfaatan air permukaan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan air tanah untuk mensuplai kebutuhan air irigasi tersebut sebagai upaya peningkatan produksi. Pengembangan sumber daya air tanah terdiri atas beberapa tahapan, namun hal yang paling mendasar adalah identifikasi keterdapatannya air tanah di bawah permukaan. Metode investigasi yang sangat populer adalah pengukuran tahanan jenis batuan. Nilai tahanan jenis batuan merupakan representasi dari variasi karakteristik fisik dan kimia batuan. Oleh karena itu, hubungan antara jenis batuan dan nilai tahanan jenis merupakan dua hal yang menjadi dasar analisis dalam kegiatan ini. Daerah Lamatti Rilau – Sinjai Utara tersusun atas material batuan sedimen Formasi Walanae(Tmpw), Batuan Gunungapi Lompobatang (Qlv) dan Endapan aluvium dan pantai (Qac). Pengamatan lapangan menunjukkan sejumlah singkapan batupasir yang berpotensi sebagai lapisan pembawa air. Nilai tahanan jenis batuan tersebut bervariasi dari 2,0 – 104,0 ohm-m. Variasi nilai tersebut menunjukkan bahwa pada kedalaman tertentu terdapat lapisan pembawa air tanah. Dari 3 titik investigasi geolistrik, titik GL-3 merupakan lokasi yang dapat dilakukan pengembangan sumur produksi air tanah dengan kedalaman sumur 100 m.

*Kata Kunci: Irigasi Air Tanah; Tahanan Jenis; Sumur Produksi; Akifer.*

---

### 1. Pendahuluan

Air tanah merupakan salah satu sumber air untuk mensuplai kebutuhan manusia. Keberadaan air tanah pada lapisan akifer di bawah permukaan menjadi masalah dalam menentukan ketersediaannya dengan pasti. Pengembangan sumber daya air tanah lebih rumit daripada pengembangan air permukaan, karena keterdapatannya tidak dapat dilihat langsung dan besar potensi air tanah tidak dapat diukur secara langsung. Oleh karena itu tahapan kegiatan eksplorasi perlu dilakukan secara berurutan. Berbagai tahapan dan metode investigasi dikembangkan untuk memprediksi hasil kegiatan eksplorasi air tanah yang lebih akurat. Kegiatan eksplorasi meliputi; pemetaan geologi permukaan, penyelidikan geofisika/geolistrik, pemboran *pilot hole*, dan logging geofisika. Bilamana hasil logging menunjukkan adanya lapisan akifer, maka dilanjutkan dengan tahapan *reaming hole* (pembesaran lubang bor), konstruksi sumur, dan uji pemompaan, serta uji kualitas air.

Eksplorasi air tanah pada kegiatan ini merupakan pemetaan geologi dan penyelidikan geolistrik. Kegiatan ini merupakan tahap paling awal dalam investigasi kondisi air tanah untuk perencanaan pengembangan potensi air tanah. Dalam kegiatan ini interpretasi keterdapatannya air tanah didasarkan pada variasi nilai tahanan jenis dengan jenis batuan penyusun daerah rencana pengembangan irigasi. Rekomendasi dari hasil analisis data-data yang diperoleh dalam kegiatan ini menjadi acuan pada perencanaan kegiatan selanjutnya, yaitu pemboran *pilot hole*.

Kebutuhan masyarakat akan air irigasi tanah dalam upaya peningkatan produksi pertanian menjadi pertimbangan utama di daerah Lamatti Rilau karena kondisi daerah yang berbukit-bukit. Kelompok Tani Palla Lamatti Rilau telah mengusulkan ke Pemerintah Daerah untuk pengadaan pemboran air tanah. Sehubungan dengan kegiatan pemboran air tanah merupakan tahapan yang

penting karena berkaitan dengan biaya yang tinggi, maka dilakukan kegiatan Survei Kondisi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik. Survei geolistrik merupakan tahapan awal untuk mendapatkan rekomendasi layak atau tidaknya dilakukan pemboran eksplorasi. Survei ini digunakan untuk menjelaskan tentang potensi air bawah tanah guna mendukung pemenuhan kebutuhan air irigasi pertanian.

## 2. Teori Dasar

Metode geofisika dapat digunakan untuk penentuan secara tidak langsung keberadaan dan sifat material geologi di bawah permukaan. Ketebalan material tidak terkonsolidasi, kedalaman muka air tanah, lokasi patahan, dan kedalaman batuan dasar dapat juga ditentukan. Pada beberapa keadaan, lokasi, ketebalan, dan keterdapatan material bawah permukaan, seperti endapan kerikil atau lapisan lempung dapat dievaluasi. Seperti halnya seluruh investigasi hidrogeologi, pendefinisian masalah secara teliti dan penentuan tipe informasi yang perlu diselesaikan seharusnya dibuat sebelum survei geofisika dilaksanakan. Survei geofisika harus direncanakan untuk menghasilkan sejumlah data penting dengan biaya efisien (Fetter, 1988). Survei geofisika merupakan cara murah untuk meningkatkan pemahaman tentang kondisi geologi. Teknik prospeksi geofisika data menjadi data pelengkap untuk membuat penampang geologi walaupun tidak ada data pemboran. (Rao, et al. 2011).

Metode geofisika permukaan yang paling banyak digunakan untuk investigasi kondisi air tanah adalah Metode Geolistrik khususnya metode tahanan jenis arus searah (Zohdy, Eaton & Mabey, 1974). Pengukuran dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke dalam tanah dengan menggunakan 2 buah elektroda logam (elektroda arus) yang biasa dikenal sebagai elektroda arus A dan B. Jika tanah kering, di sekitar elektroda perlu disiram air untuk memperbaiki hubungan arus. Tegangan listrik yang terjadi antara dua elektroda juga diukur dengan 2 elektroda logam (elektroda potensial) yang dikenal sebagai elektroda potensial M dan N.

Survei geolistrik umumnya dibedakan atas dua sistem yaitu *electrical sounding* dan *horizontal profiling*. *Electrical sounding* menghasilkan variasi resistivitas semu terhadap kedalaman. *Horizontal profiling* digunakan untuk menentukan variasi lateral daripada resistivitas. Bilamana spasi elektroda diperbesar pada *electrical sounding*, jarak antara elektroda potensial dan elektroda arus meningkat. Secara umum, metode geolistrik dilakukan untuk mengukur perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan menggunakan 4 buah elektroda yang diatur dengan konfigurasi tertentu. Jenis-jenis konfigurasi elektroda diantaranya: Schlumberger, Wenner, dan Dipole-dipole. Dalam penelitian ini digunakan konfigurasi yang paling umum digunakan untuk *electrical sounding* adalah Schlumberger.

Pada konfigurasi Schlumberger ini arus (I) diinjeksi ke dalam tanah melalui dua elektroda arus (AB) dan besar beda potensial ( $\Delta V$ ) yang terjadi akan terekam oleh dua buah elektroda potensial (MN). Susunan elektroda diatur sedemikian rupa sehingga posisi elektroda arus (AB) berada di luar dari pada elektroda potensial (MN). Hubungan antara jarak konfigurasi elektroda (faktor geometri elektroda) dengan nilai tahanan listrik yang terukur menghasilkan nilai tahanan jenis semu ( $\rho_a$ ) batuan. Hubungan tersebut dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut ;

$$\rho_s = \pi \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN} \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

Dimana ;  $\rho_s$  adalah tahanan jenis semu (ohm-m), AB adalah panjang bentangan elektroda arus (meter), MN adalah panjang bentangan elektroda potensial (meter), V adalah beda potensial (mVolt), dan I adalah kuat arus (mA).

Salah tantangan dalam penggunaan metode geolistrik adalah pengakuisisian data dengan adanya *noise* yang dapat mempengaruhi data yang diperoleh. *Noise* ini muncul akibat adanya gangguan yang menyebabkan ada data lain yang terekam sehingga sulit mengetahui data asli yang sebenarnya terekam di *receiver*. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk meminimalisir efek *noise* tersebut saat akuisisi adalah dengan meningkatkan potensial pada elektroda.

### 3. Metode Survei

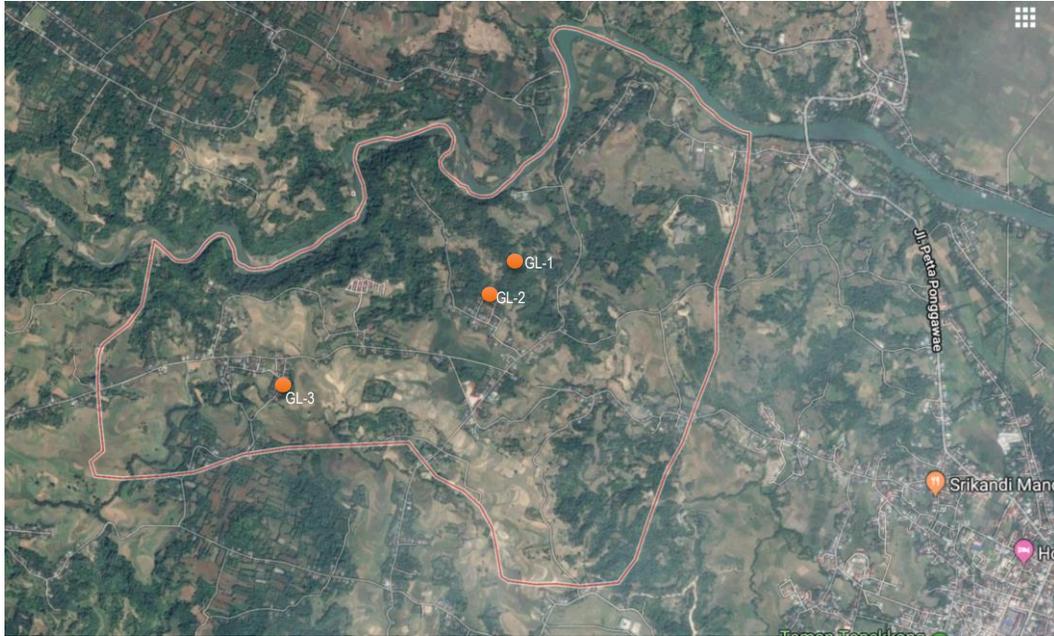
Pelaksanaan kegiatan survei air tanah dengan metode geolistrik dilakukan sebanyak 3 titik pengukuran yaitu titik GL-1, GL-2, dan GL-3 di Kelurahan Lamatti Rilau, Kecamatan Sinjai Utara, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Peralatan yang digunakan; Peta geologi dan hidrogeologi regional, Peta dasar berupa peta topografi berskala 1 : 50.000, Global Positioning System (GPS), Geolistrik, Elektroda arus (2 buah), Elektroda potensial (2 buah), Kabel roll (4 roll), Hammer (4 buah), Meteran roll (2 buah), Kamera digital, dan Alat tulis serta kalkulator.

Pengukuran geolistrik yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data *sounding* terhadap nilai tahanan jenis batuan di bawah permukaan tanah. Tahapan pelaksanaan kegiatan sebagai berikut;

- a. Diskusi dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Sinjai yang diwakili oleh Balitbangda Kabupaten Sinjai dan Ketua Kelompok Tani Palla – Kelurahan Lamatti Rilau.
- b. Peninjauan lokasi / kawasan persawahan yang menjadi target rencana irigasi air tanah sekaligus memperhatikan kondisi bentang alam yang sesuai dengan syarat-syarat pengukuran geolistrik.
- c. Pemetaan geologi tinjau (*reconnaissance study*) terhadap kondisi geologi daerah rencana pengembangan irigasi air tanah dan sekitarnya untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi daerah yang meliputi; bentang alam, batuan penyusun, dan struktur geologi.
- d. Pengukuran geolistrik pada titik pengukuran yang ditetapkan berdasarkan pertimbangan dapat memenuhi tujuan survei yang didasarkan pada kondisi air tanah keseluruhan daerah survei, pembebasan lahan untuk pemboran, perencanaan irigasi dengan sistem gravitasi.

Teknik pengukuran adalah ;

- a. Penentuan letak titik pengukuran sebanyak 3 titik duga yang merupakan titik yang dianggap mewakili seluruh daerah survei.
- b. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan konfigurasi elektroda Schlumberger dengan panjang bentangan elektroda arus maksimum 300 m atau AB/2 sebesar 150 meter.
- c. Arus yang terinjeksi kedalam tanah terbangkit dari Accu (24 Volt) yang besarnya akan terbaca pada alat geolistrik.
- d. Besar beda potensial yang terjadi akan terbaca pada alat geolistrik melalui elektroda potensial MN.
- e. Arah bentangan relatif sejajar dengan jurus perlapisan batuan, lurus, dan pada relief yang datar.



Gambar 1. Posisi Titik Pengukuran Geolistrik



Gambar 2. Foto Kegiatan Pengukuran Geolistrik GL-1, GL-2 & GL-3

Data hasil pengukuran lapangan selanjutnya dianalisis untuk menjelaskan tentang potensi air tanah di daerah survei. Pengolahan data dan penyusunan laporan merupakan tahapan akhir dari kegiatan survei ini, yang dibagi dalam dua tahapan yaitu;

- a. *Interpretasi data geolistrik*; Data yang diperoleh dari pengukuran lapangan (data *electrical sounding*) merupakan nilai tahanan jenis semu ( $\rho_a$ ). Variasi nilai tahanan jenis semu tersebut kemudian diinterpretasi lebih lanjut untuk mendapatkan nilai tahanan jenis batuan (*true resistivity*). Dalam pekerjaan digunakan software **IP2Win** yang diproduksi oleh *Moscow State University*. Bentuk keluaran ditunjukkan jumlah lapisan tahanan jenis, besar nilai tahanan jenis sebenarnya, ketebalan setiap lapisan, kedalaman setiap lapisan, dan elevasi batas kontak antara lapisan.
- b. *Penafsiran data geolistrik ke kondisi hidrogeologi*; Variasi nilai tahanan jenis batuan tersebut kemudian diintegrasikan dengan kondisi geologi untuk menafsirkan keterdapatannya air tanah dalam akifer. Proses penafsiran ini mengacu pada sifat resistensi batuan terhadap aliran arus listrik. Output yang diperoleh pada tahapan ini adalah ;
  - o posisi lapisan pembawa air.

- ketebalan lapisan pembawa air.
- kualitas air tanah.
- penyebaran lateral lapisan pembawa air.
- kondisi material di bawah permukaan.

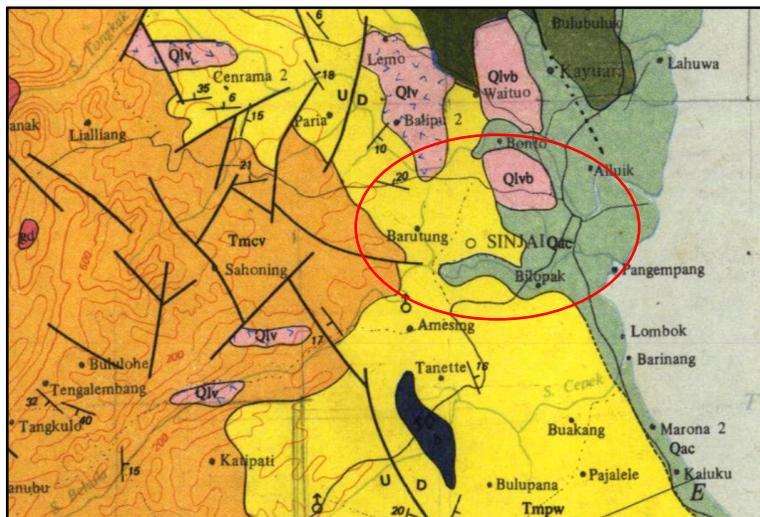
#### 4. Hasil dan Diskusi

##### 4.1 Kondisi Geologi

**MORFOLOGI.** Kelurahan Lamatti Rilau merupakan pesisir timur dari Peta Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai Sulawesi. Kelurahan Lamatti Rilau merupakan bentang alam perbukitan kecil. Oleh masyarakat setempat dimanfaatkan sebagai lahan persawahan. Sehubungan dengan ketinggian permukaan yang jauh dari permukaan sungai yang ada, maka di daerah ini sangat sulit dilakukan pengembangan irigasi air permukaan.



Gambar 3. Foto kenampakan persawahan di lokasi titik GL-1 (kiri) dan GL-3 (kanan).



Gambar 4. Peta Geologi Kota Sinjai dan Sekitarnya (modifikasi dari Sukamto, 1982)

**LITOLOGI;** Kelurahan Lamatti Rilau tersusun atas Formasi Walanae (Tmpw), Batuan Gunungapi Lompobatang (Qlv) dan Endapan aluvium dan pantai (Qac). **FORMASI WALANAE** tersusun atas perselingan batupasir, konglomerat, dan tufa. dngan sisipan batulanau, batulempung, batugamping, napal dan lignit; Batupasir berbutir sedang sampai kasar, umumnya gampingan dan

agak kompak, berkomposisi sebagian andesit dan sebagian lainnya banyak mengandung kuarsa; tufanya benkisar dari tufa breksi, tufa lapili dan tufa kristal yang banyak mengandung biotit; konglomerat berkomponen andesit, trakit dan basal, dengan ukuran ½ - 70 cm. rata-rata 10 cm. BATUAN GUNUNGAPI LOMPOBATANG : tersusun atas aglomerat, lava. breksi, endapan lahar dan tufa. Batuannya sebagian besar berkomposisi andesit dan sebagian basal, lavanya ada yang berlubang - lubang dan ada yang berlapis; setempat breksi dan tufanya mengandung banyak biotit. ENDAPAN ALUVIUM, RAWA DAN PANTAI (Qac): kerikil. pasir, lempung, lumpur dan batugamping koral. Terbentuk dalam lingkungan sungai. Endapan aluviumnya terutama terdiri dari rombakan batuan gunungapi G. Lompobatang.

STRUKTUR GEOLOGI: Kondisi bentang alam yang merupakan perbukitan rendah yang disertai adanya pelurusan topografi/gawir topografi mengindikasikan adanya patahan di daerah ini. Pada zona patahan tersebut juga ditemukan mata air yang tidak pernah berhenti mengalir sepanjang tahun. Pada zona ini juga ditemukan adanya singkapan lapisan batubara yang terpotong.

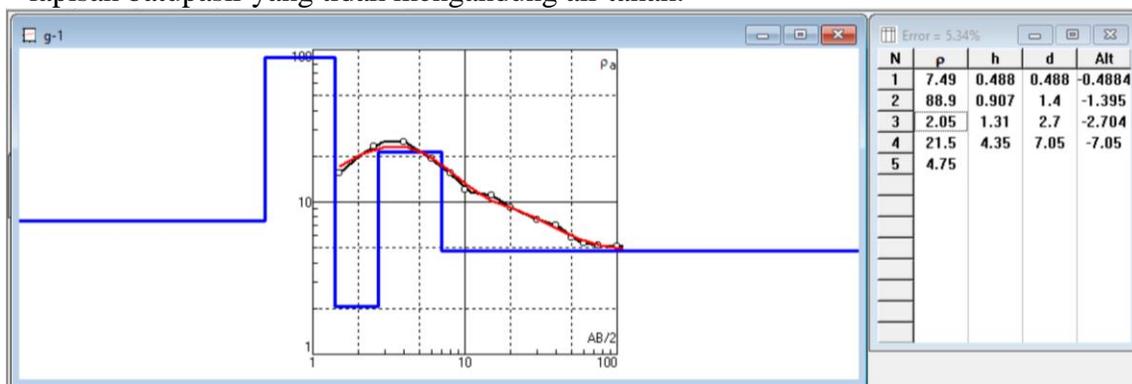
#### 4.2 Kondisi Air Tanah

Pengukuran geolistrik pada tiga titik duga GL-1, GL-2, dan GL-3 merupakan data sounding (*vertical electrical sounding*) dimaksudkan untuk mendapatkan variasi nilai tahanan jenis batuan hingga kedalaman 150 meter dari permukaan tanah. Interpretasi kondisi air tanah dilakukan dengan menganalisis variasi data tahanan jenis terukur di lapangan merupakan nilai tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) menjadi nilai tahanan jenis sebenarnya (*true resistivity*). Nilai true resistivity dijadikan dasar untuk menjelaskan kondisi air tanah dengan pertimbangan bahwa nilai tersebut dipengaruhi oleh jenis batuan penyusun, sifat fluida pengisi pori, karakteristik fisik dan kimia batuan.

##### 1. TITIK GEOLISTRIK GL-1

Penafsiran nilai-nilai tahanan jenis tersebut adalah;

- a. Lapisan pertama: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 7,49 ohm-m yang terdapat pada 0,0 – 0,50 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan tanah penutup yang merupakan top soil dari pelapukan batuan di bawahnya. Lapisan ini merupakan lapisan tidak jenuh air tetapi memiliki kadar air yang tinggi.
- b. Lapisan kedua : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 88,90 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 0,50 – 1,40 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir yang tidak mengandung air tanah.



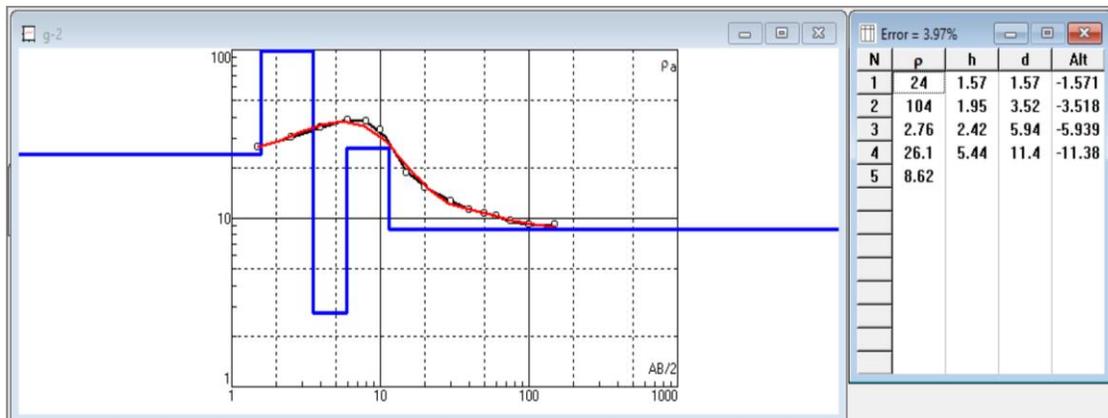
Gambar 5. Hasil interpretasi dengan software IP2Win untuk data G-1

- c. Lapisan ketiga : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 2,05 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 1,40 – 2,70 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir lempungan dengan kandungan air tanah yang terbatas.
- d. Lapisan keempat: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 21,50 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 2,70 – 7,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batulempung dengan kandungan air yang sangat terbatas.
- e. Lapisan kelima : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 4,75 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 7,0 – 100 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini diperkirakan sebagai lapisan batulempung yang tidak mempunyai kandungan air.

**2. TITIK GEOLISTRIK GL-2**

Penafsiran nilai-nilai tahanan jenis tersebut adalah;

- a. Lapisan pertama: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 24,00 ohm-m yang terdapat pada 0,0 – 10,50 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan tanah penutup yang merupakan top soil dari pelapukan batuan di bawahnya. Lapisan ini merupakan lapisan tidak jenuh air tetapi memiliki kadar air yang tinggi.
- b. Lapisan kedua : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 104,00 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 1,50 – 3,50 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir yang tidak mengandung air tanah.
- c. Lapisan ketiga : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 2,76 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 3,50 – 6,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batulempung dengan kandungan air tanah yang sangat terbatas.
- d. Lapisan keempat: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 26,10 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 6,00 – 11,50 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir dengan kandungan air yang terbatas.
- e. Lapisan kelima : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 8,62 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 11,50 – 100 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini diperkirakan sebagai lapisan batupasirlempungan yang mempunyai kandungan air yang terbatas.

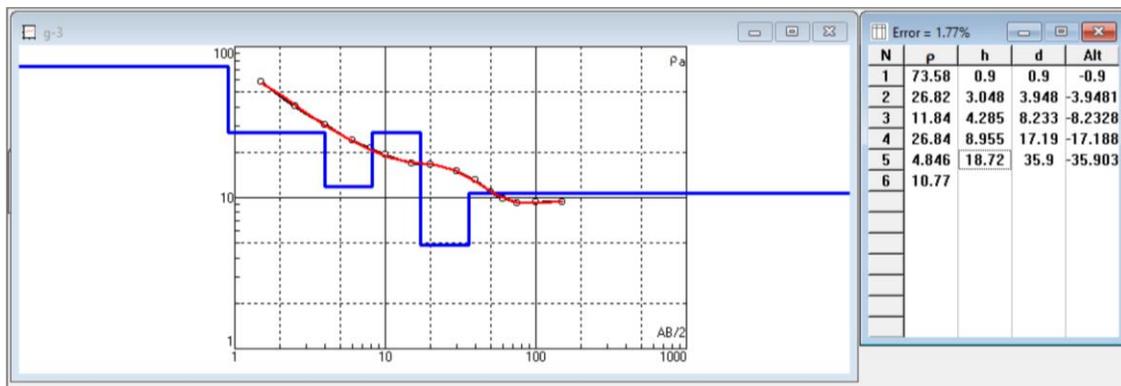


Gambar 6. Hasil interpretasi dengan software IP2Win untuk data G-2

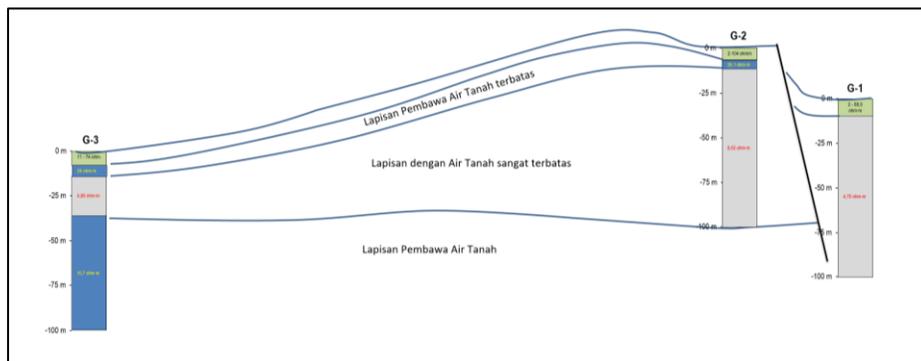
**3. TITIK GEOLISTRIK GL-3**

Penafsiran nilai-nilai tahanan jenis tersebut adalah;

- a. Lapisan pertama: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 73,58 ohm-m yang terdapat pada 0,0 – 1,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan tanah penutup yang merupakan tanah timbunan jalan. Lapisan ini tidak memiliki kandungan air tanah.
- b. Lapisan kedua : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 26,82 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 1,00 – 4,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir yang mengandung air tanah terbatas.
- c. Lapisan ketiga : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 11,84 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 4,00 – 8,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir dengan kandungan air tanah.
- d. Lapisan keempat : Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 26,84 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 8,00 –17,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batupasir yang mengandung air tanah.
- e. Lapisan kelima: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 4,85 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 17,00 – 36,00 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan batulempung dengan kandungan air yang sangat terbatas.
- f. Lapisan keenam: Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 10,77 ohm-m yang terdapat pada kedalaman 36 – 100 m di bawah permukaan tanah. Lapisan ini diperkirakan sebagai lapisan batupasir yang mempunyai kandungan air yang banyak.



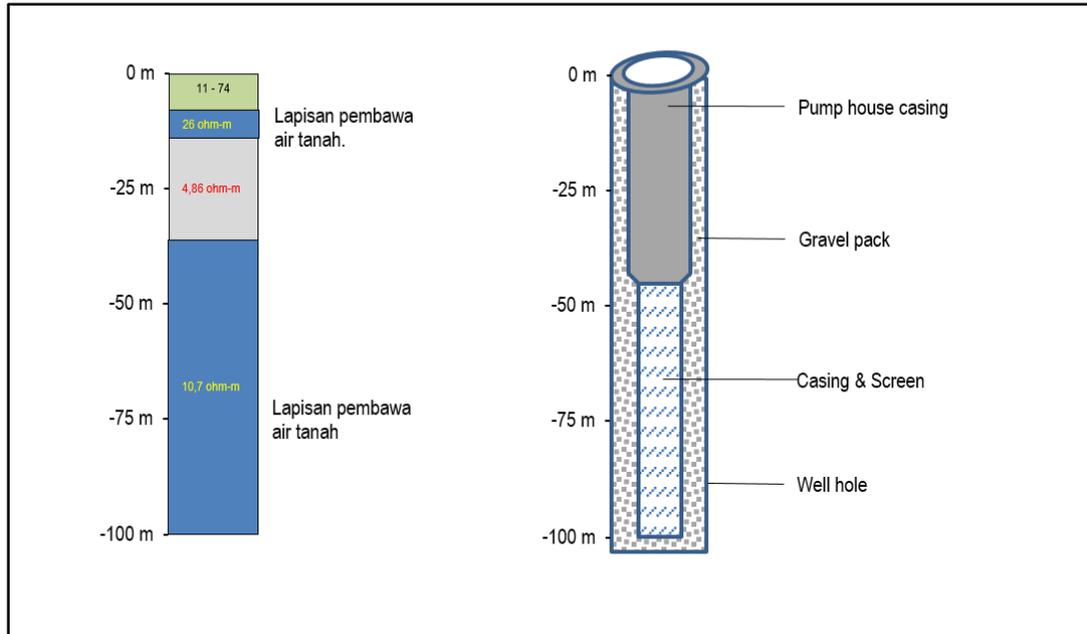
Gambar 7. Hasil interpretasi dengan software IP2Win untuk data G-3



Gambar 8. Panampang hidrogeologi di Lamatti Rilau – Sinjai.

Berdasarkan atas hasil penafsiran kondisi air tanah dari hasil pengukuran tiga titik geolistrik, maka diperoleh penampang hidrogeologi pada Gambar 8. Dari tiga titik duga yang diukur hanya pada titik GL-3 yang memungkinkan untuk dilanjutkan untuk kegiatan pemboran eksplorasi. Dua titik

geolistrik lainnya, GL-1 dan GL-2, tidak memiliki potensi air tanah. Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh struktur patahan yang ada di sekitarnya, sehingga lapisan batuan yang dapat bersifat sebagai akifer tidak dapat dimanfaatkan sebagai lapisan pembawa air yang potensial untuk pemboran eksplorasi. Selanjutnya pada titik geolistrik GL-3 dibuat rencana umum untuk pembuatan sumur eksplorasi. Rencana konstruksi yang detail dan akurat akan diperoleh setelah kegiatan pemboran pilot hole dan logging geofisika pada tahapan kegiatan berikutnya.



Gambar 9. Gambaran umum tentang kondisi titik G-3 dan rencana umum sumur produksi air tanah.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil interpretasi titik-titik sounding geolistrik, maka kondisi air tanah di daerah Lamatti Rilau dapat direkomendasikan sebagai berikut;

- a. Titik Geolistrik GL-1 dan GL-2 tidak ditemukan lapisan batuan pembawa air tanah yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumur produksi air tanah. Kawasan ini juga dipengaruhi oleh keberadaan sesar normal.
- b. Titik Geolistrik GL-3 memiliki lapisan batuan pembawa air tanah pada kedalaman 40,00 - 100 meter, dengan produktifitas sedang. Pemboran ekplorasi untuk pengembangan sumur produksi air tanah direkomendasikan hingga kedalaman 100 meter.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Hasanuddin atas dukungan dana kegiatan. Terima kasih juga kami sampaikan ke pihak Kantor Balitbangda Sinjai dan Kelompok Tani Palla atas dukungannya selama pelaksanaan kegiatan.

## Daftar Pustaka

- Fetter C.W., (1988). *Applied Hydrogeologi*, Third Edition, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs. Moscow State University Geological Faculty Department of Geophysics 2001. *WIN with IPI2Win Geoscan-M Ltd.* Moscow.
- Rao VVSG, Rao GT, Surinaidu L, Rajesh R, and Mahesh J., (2011). *Geophysical and Geochemical Approach for Seawater Intrusion Assessment in the Godavari Delta Basin*, A.P. India Water Air Soil Pollution. Vol. 217, pp. 503–514.
- Sukanto, R., (1982), *Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, Sulawesi*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Zohdy, A.A.R., Eaton, G.P., and Mabey, D.R., (1974). *Application of Surface Geophysics to Ground Water Investigation*, Techniques of Water Resources Investigation of the United States Geological Survey, United States Government Printing Office, Washington.

# Aplikasi Pompa Air Tenaga Matahari untuk Petani Palawija di Kabupaten Takalar

Jalaluddin<sup>1\*</sup>, Rusan Tarakka<sup>1</sup>, Andi Nurfaidah Rahman<sup>2</sup>, Andi Amijoyo Mochtar<sup>1</sup>, Syahrir Arief<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

jalaluddin\_had@yahoo.com<sup>1\*</sup>

---

## Abstrak

Kabupaten Takalar merupakan salah satu daerah di provinsi Sulawesi Selatan dengan produksi jagung dan cabai rawit yang besar. Tanaman palawija ini membutuhkan sinar matahari langsung dan air yang tidak terlalu banyak sehingga penyediaan air sangat cocok dengan pemanfaatan pompa air tenaga matahari dari sumur dangkal di areal persawahan. Pemanfaatan energi matahari yang bebas polusi dan berlimpah, dapat diperbaharui serta tidak ada habisnya sangat potensial karena daerah ini mempunyai tingkat penyinaran matahari yang tinggi. Penggunaan pompa tenaga matahari untuk keperluan pengairan pada tanaman palawija akan memberi manfaat kepada para petani dengan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk penyediaan pengairan dan menjamin ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman. Prototipe dari pompa air tenaga matahari dibuat dan telah digunakan di areal persawahan petani sebagai percontohan teknologi. Petani palawija telah dilatih terkait operasional dan perawatan pompa tenaga matahari tersebut. Implementasi dari kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober 2018 meliputi pelatihan masyarakat dan percontohan aplikasi teknologi yang meliputi : 1) transfer teknologi ke masyarakat dilakukan untuk peningkatan pemahaman terkait pompa air tenaga matahari dan penggunaannya; 2) 1 unit pompa air tenaga matahari dipasang di areal persawahan tanaman palawija. Kegiatan ini telah membantu mempermudah masyarakat dalam memanfaatkan sumber energi terbarukan dalam pemanfaatan pompa air tenaga matahari untuk pengairan tanaman palawija. Hal ini juga akan berpengaruh dalam meningkatkan produktivitas petani palawija dengan pengurangan biaya penyediaan air serta meningkatkan pendapatan petani. Hasil pengujian lapangan menunjukkan intensitas matahari rata-rata pada saat pengujian sekitar 874 W/m<sup>2</sup> sedangkan debit air pompa rata-rata sekitar 3.8 L/menit. Pompa air tenaga matahari dapat mengisi air pada tangki berkapasitas 650 liter dengan waktu pengisian sekitar 2.8 jam.

*Kata Kunci: Pemberdayaan Masyarakat; Transfer Teknologi; Pompa Air Tenaga Matahari; Petani Palawija.*

---

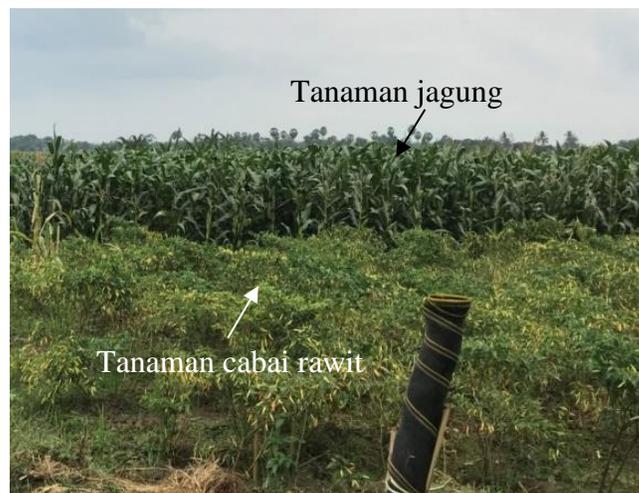
## 1. Pendahuluan

Kabupaten Takalar berada antara 5° 3' – 5° 38' lintang Selatan dan 119° 22' – 119° 39' bujur Timur dengan batas wilayah selat Makassar di sebelah Barat, Kabupaten Jeneponto dan Kabupaten Gowa di sebelah Timur, Kabupaten Gowa di sebelah Utara dan laut Flores di sebelah Selatan. Daerah ini memiliki tingkat penyinaran matahari yang tinggi dan potensi yang sangat besar untuk pemanfaatan sumber energi matahari. Sumber energi matahari dapat diaplikasikan secara luas untuk pertanian seperti pengeringan hasil-hasil pertanian dan pemanfaatan lainnya. Salah satu aplikasi yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan pompa air tenaga matahari untuk pengairan tanaman palawija. Tanaman Palawija yang banyak ditanam di Kabupaten Takalar antara lain jagung, cabai rawit, kacang hijau, dan lain-lain. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari langsung dan air yang tidak terlalu banyak sehingga penyediaan air sangat cocok dengan pemanfaatan pompa air tenaga matahari dari sumur dangkal di areal persawahan. Jagung dan cabe rawit merupakan tanaman andalan di Kabupaten Takalar. Beberapa daerah di Kabupaten Takalar merupakan daerah produksi jagung dan pusat areal budidaya cabai rawit.

Pemanfaatan energi matahari mendapat perhatian yang sangat besar sekarang ini dengan berbagai macam teknologi pemanfaatan. Teknologi sel PV sebagai sumber energi listrik telah banyak digunakan untuk penerangan dan berbagai peralatan. Kincir aerator dengan sumber energi listrik

melalui teknologi sel PV pada tambak udang telah diaplikasikan (Jalaluddin dkk, 2015). Pemanfaatan lainnya yang telah digunakan antara lain: penggerak pompa rumahan (Arfandy dkk, 2016); pompa air pada tambak udang (Jalaluddin dkk, 2018). Selain itu, beberapa studi tentang analisis unjuk kerja sel PV juga telah dilakukan seperti: sel PV dengan penggunaan air pendingin di bawah panel (Jalaluddin dkk, 2016) dan sel PV dengan pengarah matahari (Jalaluddin dan Mire, 2017). Selain itu, semakin banyak produk pendukung dalam pemanfaatan energi matahari yang tersedia dipasaran. Hal ini membutuhkan transfer ilmu dan implementasi teknologi ke masyarakat dalam hal pemanfaatan energi matahari untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan dan dalam upaya mendukung penghematan energi secara nasional. Salah satu pemanfaatan sumber energi ini yang dapat dilakukan di Kabupaten Takalar adalah pemanfaatan pompa air tenaga matahari untuk pengairan tanaman palawija.

Pemerintah Kabupaten Takalar telah berusaha untuk mewujudkan daerahnya sebagai penghasil jagung terbesar di Sulawesi Selatan. Selain jagung, Kabupaten Takalar merupakan salah satu daerah yang dengan produksi cabai rawit yang besar. Kecamatan Pattalassang, Kecamatan Sanrobone, dan Kecamatan Mappakasunggu merupakan pusat areal budidaya cabai rawit di Kabupaten Takalar. Lahan pertanian jagung dan cabai rawit dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lahan Pertanian Jagung dan Cabai Rawit di Kabupaten Takalar

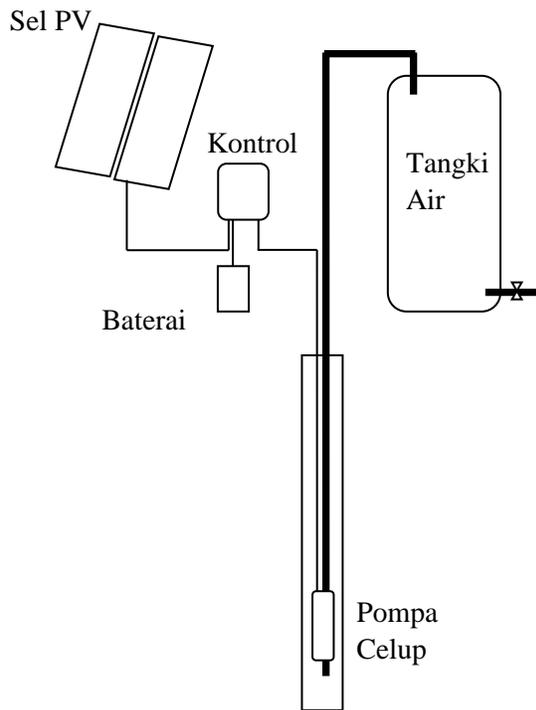
Beberapa persoalan yang dihadapi oleh petani tanaman palawija antara lain fluktuasi harga yang kadang-kadang merugikan petani serta persoalan teknis terkait penyediaan pengairan. Pengairan tanaman palawija dapat dilakukan dengan menggunakan sumber air dari sumur yang dibuat di areal persawahan. Pengairan tanaman jagung dan cabai rawit untuk penanaman di areal persawahan adalah sistem penggenangan (irigasi parit) dimana bagian yang digenangi air adalah bagian parit saja. Untuk mengantisipasi penyediaan air, petani membuat sumur di sekitar areal persawahan sebagai tempat mengambil air yang akan digunakan untuk menyiram tanaman palawija. Pemompaan air secara konvensional dengan menggunakan pompa berbahan bakar minyak umumnya dilakukan sekarang ini. Penggunaan pompa ini mengakibatkan masih mahal biaya yang harus dikeluarkan untuk penyediaan air tersebut. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil yg digunakan selama ini juga merusak lingkungan dengan pemanasan global. Pemanfaatan sumber energi terbarukan telah digalakkan oleh pemerintah sekarang ini. Penggunaan pompa tenaga matahari untuk keperluan pengairan pada tanaman palawija akan memberi manfaat kepada

para petani dengan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk penyediaan pengairan dan menjamin ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman.

Target luaran dari kegiatan pengabdian ini adalah aplikasi pompa air tenaga matahari untuk penyediaan pengairan tanaman palawija di Kabupaten Takalar. 1 unit pompa air tenaga matahari akan diaplikasikan untuk pengairan tanaman palawija. Petani palawija akan dilatih dalam mengoperasikan dan perawatan pompa air tenaga matahari tersebut. Implementasi pompa air tenaga matahari untuk penyediaan pengairan palawija diharapkan dapat meningkatkan produktivitas petani palawija di Kabupaten Takalar.

## 2. Pompa Air Tenaga Matahari

Skema instalasi pompa air tenaga matahari dapat dilihat pada gambar 2a. Air dipompa dari sumur dengan menggunakan pompa celup. Daya penggerak dari pompa berasal dari energi matahari melalui sel photovoltaik (PV). Selanjutnya, air ditampung pada tangki penyimpanan air. Adapun prototipe dari pompa air tenaga matahari dapat dilihat pada gambar 2b.



a) Skema instalasi



b) Prototipe pompa air tenaga matahari

Gambar 2. Pompa Air Tenaga Matahari

### 3. Metode Pelaksanaan

Pemberdayaan masyarakat dengan implementasi teknologi energi terbarukan berupa aplikasi pompa air tenaga matahari untuk mengatasi masalah pengairan tanaman palawija dilakukan melalui transfer teknologi ke masyarakat untuk peningkatan pemahaman terkait pompa air tenaga matahari dan keterampilan dalam operasional serta perawatan pompa tersebut. Transfer teknologi ke masyarakat meliputi: pelatihan intensif, perakitan 1 unit peralatan pompa air tenaga matahari dan aplikasi pada pengairan tanaman palawija di areal persawahan sebagai percontohan teknologi. Pelatihan intensif kepada masyarakat diikuti oleh sekitar 20 orang petani palawija. Selanjutnya, implementasi teknologi energi terbarukan dilakukan dengan pemasangan 1 unit peralatan pompa air tenaga matahari untuk pengairan tanaman palawija di areal persawahan.

### 4. Hasil dan Diskusi

#### 4.1 Rancang Bangun Pompa Air Tenaga Matahari

Rancang bangun pompa air tenaga matahari dilakukan di Laboratorium Energi Terbarukan Departemen Teknik Mesin Universitas Hasanuddin seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rancang Bangun Pompa Air Tenaga Matahari

#### 4.2 Pelatihan Masyarakat dan Pemasangan di Areal Persawahan Petani

##### A. Pelatihan Masyarakat

Untuk memberi pengetahuan tentang pompa air tenaga matahari kepada masyarakat, pelatihan dilakukan di tempat mitra dengan melibatkan sekitar 20 orang petani palawija di Biring Balang Kabupaten Takalar. Pelatihan diawali dengan memperkenalkan komponen-komponen dari pompa air tenaga matahari antara lain : 1) sel PV ; 2) sistem kontrol dan baterai ; 3) pompa celup dan 4) tangki air seperti terlihat pada gambar 4. Sel PV yang digunakan berkapasitas 30 Watt yang terdiri dari 2 unit berkapasitas masing-masing 15 Watt. Pompa yang digunakan adalah 2 unit pompa 12 volt yang dipasang secara paralel. Tangki air yang digunakan berkapasitas 650 Liter. Selanjutnya, perakitan pompa air tenaga matahari dilakukan secara bersama-sama dengan masyarakat seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Pelatihan Masyarakat



Gambar 5. Perakitan Pompa Air Tenaga Matahari

Sosialisasi dan pembekalan keterampilan kepada petani dalam pemanfaatan sumber energi matahari serta aplikasi teknologi pemanfaatan merupakan faktor utama keberhasilan pemanfaatan sumber energi ini di masyarakat. Pelatihan operasional pompa air tenaga matahari dilakukan dengan menjalankan pompa tersebut seperti terlihat pada gambar 6. Masyarakat dibimbing untuk dapat menjalankan pompa tersebut. Sumber energi listrik yang menjalankan pompa berasal dari energi matahari melalui sel PV. Energi listrik tersebut ditampung pada baterai dan selanjutnya, digunakan untuk menjalankan pompa air. Energi listrik yang tersedia pada baterai perlu dijaga dan diperhatikan ketersediannya sebelum menjalankan pompa air. Pompa air dapat dijalankan pada saat energi matahari tersedia sehingga baterai selalu terisi selama pompa air dijalankan.



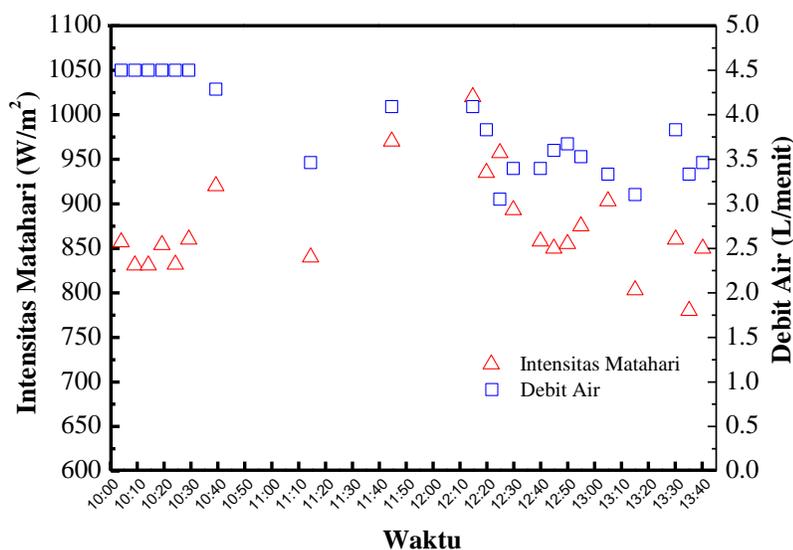
Gambar 6. Pelatihan Operasional Pompa Air Tenaga Matahari

### B. Pemasangan Pompa di Areal Persawahan Petani

Pemasangan pompa air tenaga matahari dilakukan di areal persawahan petani seperti terlihat pada gambar 7. Setelah pemasangan pompa di areal persawahan, pengujian lapangan terhadap pompa air dilakukan untuk mengetahui kapasitas aktualnya. Hasil pengujian ini berupa data intensitas matahari ( $W/m^2$ ) dan debit air (L/menit) seperti terlihat pada gambar 8. Intensitas matahari rata-rata pada saat pengujian sekitar  $874 W/m^2$  sedangkan debit air pompa rata-rata sekitar 3.8 L/menit. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mengisi tangki air berkapasitas 650 liter diperlukan waktu sekitar 2.8 jam. Selanjutnya, air yang sudah ditampung dapat digunakan untuk pengairan tanaman palawija.



Gambar 7. Pemasangan Pompa Air Tenaga Matahari di Areal Persawahan Petani



Gambar 8. Intensitas Matahari dan Debit Air Terhadap Waktu Pengujian

Kegiatan pengabdian ini mendapatkan respon yang sangat positif dari masyarakat dan pemerintah setempat karena telah memperkenalkan teknologi energi matahari. Penerapan pompa air tenaga matahari untuk pengairan tanaman palawija telah berhasil dilakukan. Dampak yang diperoleh adalah sebagai berikut : 1) peningkatan pengetahuan masyarakat petani palawija dalam penerapan pompa air tenaga matahari yang menggunakan sumber energi matahari yang tersedia secara luas, 2) ketertarikan masyarakat dalam aplikasi teknologi energi terbarukan seperti energi matahari, 3) pembuatan prototipe pompa air tenaga matahari di areal persawahan petani palawija sebagai percontohan teknologi.

## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa aplikasi pompa air tenaga matahari untuk petani palawija di Kabupaten Takalar telah dilakukan. Pelatihan untuk memberi pengetahuan tentang operasional dan perawatan pompa air tenaga matahari kepada masyarakat juga telah dilakukan dengan melibatkan sekitar 20 orang petani palawija. Selanjutnya, 1 unit pompa air tenaga matahari telah terpasang di areal persawahan petani palawija sebagai percontohan teknologi. Aplikasi pompa air tenaga matahari ini telah membantu masyarakat petani palawija dalam penyediaan air untuk keperluan pengairan tanaman palawija secara gratis dengan menggunakan tenaga matahari. Pompa air tenaga matahari dapat mengisi air pada tangki berkapasitas 650 liter dengan waktu pengisian sekitar 2.8 jam.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Hasanuddin atas dukungan dananya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## Daftar Pustaka

- Jalaluddin, Jalil, A. R., Tarakka, R., Wardi, (2105). *Pemberdayaan Masyarakat dengan Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan pada Tambak Udang*, Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat, November 2015, Vol 1 (2): 136-141, ISSN 2460-8572, EISSN 2461-095X.
- Jalaluddin, Himran, S., Arief, S., Khalik, A., (2016). *Studi Eksperimental Performansi Modul Photovoltaik dengan Pendinginan Air*, Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV (SNTTM XV). Bandung 5 – 7 Oktober 2016.
- Jalaluddin, Mire, B., (2017). *Performansi Aktual Modul Photovoltaik dengan Pengarah Matahari*, Jurnal Teknik Mesin Indonesia, Vol. 12 (2): 98-101.
- Jalaluddin, Jalil, A. R., Tarakka, R., Wardi, (2018). *Implementasi Pompa Air pada Tambak Udang dengan Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan*, Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat, Vol 1 (1): 23-32.
- Arfandy, R., Arif, E., Jalaluddin, (2016). *Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Rumahan*, Prosiding Seminar Nasional ke 3 Rekayasa Material, Sistem manufaktur dan Energi. Gowa, 16 – 17 November 2016.

## Peluang Pemanfaatan Limbah Minyak Goreng Sebagai Bahan Baku Biodiesel di Makassar

Machmud Syam\*, A. Erwin E. Putra, Novriany Amaliyah, Azwar Hayat  
Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
Poros Malino Km. 6, Bontomarannu, Gowa Sulawesi Selatan, Indonesia.  
machmudsyam@gmail.com\*

---

### Abstrak

Mengonsumsi minyak jelantah dengan bilangan peroksida 20-40 meq/kg yang setara dengan minyak jelantah rumah tangga yang diberikan secara rutin menyebabkan kerusakan oksidatif, merangsang proses peradangan hati, perlemakan hati atau steatosis dan menyebabkan kerusakan oksidatif DNA sehingga perlu disosialisasikan kepada masyarakat. Makassar sebagai kota metropolitan memiliki potensi minyak jelantah sekitarnya 17.600 liter per hari dan kebanyakan direcycle menjadi minyak goreng bodong untuk diperjual belikan pada kisaran harga Rp 5.000 sampai Rp.7.000 per liter merupakan ancaman pada kualitas kesehatan masyarakat. Transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel oleh CV. Garuda Energy Nusantara (Gen- Oil) baru mencapai 400 liter per hari atau setara 2.000 liter per hari biodiesel B-20 dengan kualitas performansi yang lebih unggul dibanding solar produk Pertamina. Bila skema harga jual B-20 Gen-Oil Rp 5.000 per liter kepada nelayan dapat memberikan keuntungan setidaknya Rp.22.000.000 per bulan dan akan lebih besar lagi bilamana dijual dengan harga standar industri. Selain itu juga bahwa upaya Transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel membuka peluang kerja baru dan transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel dapat dilakukan dengan teknologi dan dalam skala industri rumah tangga.

*Kata Kunci: Minyak Jelantah; Biodiesel; Prospek Usaha; Peluang Bekerja; Green Energy.*

---

### 1. Pendahuluan

Inpres No. 1 dan Perpres No. 5 Tahun 2006 menterjemahkan biofuel sebagai bahan bakar nabati (BBN). Bahan bakar nabati atau biofuel adalah setiap bahan bakar baik padatan, cairan ataupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri, komersial, domestik atau pertanian. Ada tiga cara untuk pembuatan biofuel yaitu: 1. pembakaran limbah organik kering (seperti buangan rumah tangga, limbah industri dan pertanian); 2. fermentasi limbah basah (seperti kotoran hewan) tanpa oksigen untuk menghasilkan biogas (mengandung hingga 60 persen metana), atau fermentasi tebu atau jagung untuk menghasilkan alkohol dan ester, dan energi dari hutan (menghasilkan kayu dari tanaman yang cepat tumbuh sebagai bahan bakar) dan 3. mengurai molekul trigliserida dari minyak jelantah menggunakan metanol atau etanol dan dibantu katalisator (Wikipedia, 2010). Biodiesel dikenal sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan dan dapat diperbarui. Biodiesel dibuat dari hasil transesterifikasi minyak tumbuhan atau lemak hewan dengan metanol atau etanol. Biodiesel yang diproduksi dari minyak tumbuhan atau lemak hewan umumnya lebih mahal dibanding bahan bakar diesel konvensional. Mengingat hal tersebut maka biodiesel dapat saja dibuat dari minyak nabati yang tidak harus baru, seperti minyak jelantah (minyak bekas penggorengan). Potensi minyak jelantah di Makassar diperkirakan sebesar 17.600 liter per hari yang berasal dari restoran dan industri (Tribun Timur, 2016). Minyak bekas penggorengan ini dikuasai oleh oknum tertentu dan diperjual belikan kepada pengusaha minyak goreng bodong untuk di *recycle* lalu diperjualbelikan kembali sebagai minyak goreng bodong seharga Rp 5.000 sampai Rp 7.000 per liter kepada masyarakat utamanya dari para pengusaha gorengan di pinggir jalan. Harga ini lebih murah dari harga minyak goreng curah dengan harga rata-rata Rp 9.000 per liter di Pasar Pannampu Makassar.

Penggunaan kembali dari minyak goreng bodong dapat memberi resiko buruk bagi kesehatan sehingga perlu pengawasan yang ketat mekanisme pemusnahannya. Menurut Andi Hilmi Mutawakkil, chief executive officer (CEO) Genoil, perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan minyak biodiesel. Mengonsumsi minyak jelantah berpotensi menghasilkan penyakit degeneratif seperti hipertensi, kanker, dan penyakit-penyakit lainnya. Penelitian dari dr. Maria memaparkan penggunaan minyak jelantah dengan bilangan peroksida 20-40 meq/kg yang setara dengan minyak jelantah rumah tangga yang diberikan setiap hari selama 16 minggu menyebabkan kerusakan oksidatif, merangsang proses peradangan hati, perlemakan hati atau steatosis dan menyebabkan kerusakan oksidatif DNA. Kesadaran akan dampak buruk penggunaan kembali minyak bekas gorengan membuat Andi Hilmi dan kawan-kawan termotivasi mendirikan pabrik pengolah minyak jelantah menjadi biodiesel yang potensinya cukup besar itu, Sri Wahyuni (2011). Pabriknya kini sudah sanggup memproduksi 400 liter per hari dan dijual kepada nelayan di Paotere dengan harga bersaing. Pengembangan biodiesel di dunia sudah dilakukan sejak tahun 1980-an sehingga pada saat ini di beberapa bagian dunia telah dilakukan komersialisasi. Industri biodiesel secara umum bisa dikatakan cukup sederhana, tidak memerlukan unit-unit operasi dengan tingkat kerumitan maupun resiko yang tinggi. Industri biodiesel dapat diadakan dalam skala kecil, sehingga bisnisnya bisa dilakukan pada skala- skala koperasi dan keuntungannya bisa langsung dinikmati oleh lingkungannya. Penelitian ini mengkaji peluang bisnis dari pemanfaatan minyak bekas penggorengan sebagai bahan baku pada pembuatan biodiesel khususnya di kota Makassar dan mengambil CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) sebagai objek kajian kelayakan usaha. Berdasarkan uraian pada pendahuluan, maka dirumuskan permasalahan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimana kelayakan bisnis biodiesel dari minyak jelantah di CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dilihat dari aspek non-finansial meliputi aspek pasar, aspek sosial, ekonomi dan budaya serta aspek lingkungan?
- (2) Bagaimana kelayakan bisnis biodiesel dari minyak jelantah CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dilihat dari aspek finansial?
- (3) Bagaimana kelayakan kualitas biodiesel dari minyak jelantah?

Untuk menjawab rumusan masalah diatas maka ditetapkan tujuan dari penelitian ini adalah:

- (1) Menganalisis kelayakan bisnis biodiesel dari minyak jelantah di CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dilihat dari aspek non-finansial meliputi aspek pasar, aspek sosial, ekonomi dan budaya serta aspek lingkungan.
- (2) Menganalisis kelayakan bisnis biodiesel dari minyak jelantah CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dilihat dari aspek finansial.
- (3) Menganalisis kelayakan kualitas biodiesel dari minyak jelantah sebagai bahan bakar

## **2. Latar Belakang Teori**

### *2.1 Keuntungan dan Kelemahan Biodiesel*

Menurut Tri Yuswidjajanto, Peneliti Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri (LAPI) Institut Teknologi Bandung (ITB). Biodiesel memiliki sejumlah keuntungan yaitu dapat diperbaharui karena merupakan produk pertanian; memiliki cetane number yang tinggi; volatile rendah dan bebas sulfur (SOx); serta memungkinkan diproduksi dalam skala industri kecil, sehingga dapat menggerakkan ekonomi pedesaan. Disamping itu, biodiesel lebih mudah terurai (biodegradable) oleh mikroorganisme dibanding minyak mineral serta dapat menghemat penggunaan minyak solar,

yang berarti mengurangi ketergantungan impor bahan bakar minyak. Sedangkan kelemahannya antara lain memiliki viskositas lebih kental, sehingga pengabutan butir-butir menjadi lebih besar; memiliki kadar air tinggi, sehingga mudah terbentuk jamur dan mengendap di filter bahan bakar membuat tenaga mesin menjadi drop; memiliki kandungan yang dapat bereaksi pada material yang terbuat dari karet alam, misalnya karet-karet seal pada mesin getas sehingga beresiko pada kerusakan mesin yang lebih parah (Hanif, 2009). Kelemahan lainnya adalah memiliki kadar asam yang cukup besar, sehingga dikhawatirkan menyebabkan oksidasi dan berpotensi merusak komponen mesin walaupun telah melalui proses netralisasi bahan bakar nabati. Bertolak dari keuntungan dan kelemahan di atas maka pemakaian biodiesel sebagai bahan bakar belum dapat sepenuhnya dipakai sebagai pengganti solar. Bahan bakar biofuel yang diproduksi PT. Pertamina dengan merek dagang B10 adalah bahan bakar dengan kandungan minyak solar 90% dan 10% minyak sawit. Dan berdasarkan Permen ESDM No 12 Tahun 2015, kandungan minyak sawit dinaikkan menjadi 20 persen (B20) pada biodiesel atau biosolar yang sudah dipasarkan sejak awal tahun 2016. Langkah diversifikasi energi ini tentu patut didukung dengan tujuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM, namun demikian para pengusaha biodiesel ataupun masyarakat pengguna perlu diberi advokasi serta bimbingan teknis agar kebijakan ini cukup aman, mengingat Bahan Bakar Nabati (BBN) memiliki kandungan asam. Toyota sudah pernah melakukan test penggunaan B20 di Innova dan Fortuner sejauh 100 ribu kilometer dengan waktu 9 bulan. Hasilnya sama sekali tidak ada masalah di mobil-mobil itu. Penggunaan B20 ini, konsumsi memang sedikit lebih boros, tapi ruang bakar menjadi lebih bersih. Ini semua berdasar hasil test. Sedang hasil test drive penggunaan B20 terhadap Mitsubishi Pajero Sport Exceed belum ada laporan resmi (Firina, 2010).

## 2.2 Persyaratan umum kualitas Biodiesel

Biodiesel dari minyak jelantah harus memenuhi baku mutu standar agar penggunaannya sebagai bahan bakar pada kendaraan bermotor tetap aman bagi kendaraan ataupun kepada penggunanya. SNI-04-7182-2006 mensyaratkan 19 item standar yang harus dipenuhi. Sembilan item standar kualitas bahan bakar pengganti solar yang amat penting adalah:

- (1) Berat jenis ( $850 - 890 \text{ kg/m}^3$ ) pada suhu 40 C.  
Jika biodiesel mempunyai massa jenis melebihi ketentuan, akan terjadi reaksi tidak sempurna pada konversi minyak nabati. Biodiesel dengan mutu seperti ini seharusnya tidak digunakan untuk mesin diesel karena akan meningkatkan keausan mesin, emisi, dan menyebabkan kerusakan pada mesin.
- (2) Viskositas (2.3 – 2.6 cSt) pada suhu 40 C.  
Viskositas yang tinggi atau fluida yang masih lebih kental akan mengakibatkan kecepatan aliran lebih lambat sehingga proses derajat atomisasi bahan bakar akan terlambat pada ruang bakar.
- (3) Angka Cetana (minimum 51).  
Angka Cetana menggambarkan kualitas bahan bakar untuk menahan auto ignition sebelum arus propagasi nyala sampai kepadanya. Penggunaan biodiesel dengan Angka Cetana kurang dari 51 memberi peluang terjadinya detonasi dan memperburuk kinerja mesin.
- (4) Kadar air (0.05 %).  
Makin kecil kadar air dalam minyak maka mutunya akan semakin baik pula karena akan memperkecil terjadinya hidrolisis yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas, kandungan air dalam bahan bakar dapat juga menyebabkan turunnya panas

pembakaran, berbusa dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam [1].

- (5) Bilangan asam (maks 0.8 mg KOH/g).  
Angka asam yang tinggi merupakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas. Berarti, biodiesel bersifat korosif dan dapat menimbulkan kerak pada injektor.
- (6) Gliserol bebas (0.02 %).  
Gliserol bebas merupakan produk samping dari reaksi transesterifikasi selama pembuatan biodiesel. Keberadaan gliserol dan gliserida dapat membahayakan mesin diesel, terutama akibat adanya gugus OH yang secara kimiawi agresif terhadap logam bukan besi dan campuran krom.
- (7) Flash Point (minimum 100 C).  
Flash Point menunjukkan kualitas bahan bakar untuk dapat menerima tekanan kompresi yang tinggi tanpa terjadi auto ignition sebelum berakhir langkah kompresi.
- (8) Residu karbon (maks 0,02 % massa).  
Residu karbon menunjukkan perilaku bahan bakar untuk melekat pada dinding ruang bakar atau pada dinding selinder setelah mengalami pembakaran. Biodiesel dengan residu karbon yang tinggi akan meningkatkan biaya maintenance dan berpotensi mesin mengalami detonasi terutama pada putaran rendah.
- (9) Bilangan iod (maksimum 115 ppm).  
Derajat ketidakjenuhan (ikatan rangkap) pada bahan bakar biodiesel dinyatakan oleh Bilangan Iod. Biodiesel dengan kandungan bilangan iod yang tinggi akan mengakibatkan tendensi polimerisasi dan pembentukan deposit pada injector nozzle dan cincin piston pada saat mulai pembakaran [2].
- (10) Kalor Pembakaran (min. 35.000 kJ/kg)  
Kalor pembakaran menunjukkan potensi energi dari biodiesel yang dapat dibebaskan selama proses pembakaran. Bila angka ini rendah mengisyaratkan pemakaian bahan bakar dari mesin akan lebih boros.

Rangkuman sifat fisik dan sifat kimia dari biodiesel minyak jelantah menurut hasil pengukuran dari sejumlah peneliti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisik dan Kimia Biodiesel Jelantah

Parameter	Satuan	Nilai
Berat Jenis	Kg/m <sup>3</sup>	874 - 880
Viscositas	cSt	5.77 – 6.06
Kadar air	%	0.01 – 0.16
Bilangan Asam	mgKOH/g	0.39 – 1.84
Gliserol Bebas	%	0.01 – 0.02
Kadar Ester Alkil	%	96.5 – 101.2
Bilangan Iod	ppm	39 - 115
Kalor Pembakaran	kJ/kg	36 744 – 38 500
Bilangan Cetana	-	51 – 55

### **3. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dengan teknik wawancara mendalam terhadap saudara Ahmad Sahwawi selaku manajer teknik CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dikombinasi pengamatan terhadap distribusi penggunaan minyak jelantah (bekas penggorengan) pada sejumlah pasar tradisional di kota Makassar dalam upaya mengkaji permasalahan pertama dan kedua. Untuk mengkaji permasalahan ketiga, digunakan metode kajian pustaka terhadap sejumlah jurnal hasil penelitian biodiesel dari minyak jelantah.

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

Analisis kelayakan usaha dilakukan untuk menentukan apakah suatu usaha layak atau tidak untuk dijalankan. Analisis kelayakan usaha pengolahan minyak jelantah (minyak bekas penggorengan) menjadi biodiesel produk CV. Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) dilakukan dengan mengkaji aspek non finansial dan aspek finansial. Analisis aspek non finansial meliputi aspek pasar, aspek sosial ekonomi serta aspek kesehatan dan lingkungan. Sedang analisis aspek finansial dilakukan dengan menggunakan kriteria-kriteria penilaian investasi dan analisis laba-rugi guna memperoleh unit cost biodiesel minyak jelantah yang prospektif.

#### *4.1 Analisis aspek Pasar*

Produk biodiesel dari CV. Garuda Energi Nusantara selama ini dipasarkan kepada nelayan di Paotere dengan harga Rp 5.000 per liter terserap penuh dikarenakan harganya Rp 650 dibawah harga solar bersubsidi. Harga itu sangat jauh dari harga solar industri ataupun harga MFO. Untuk wilayah III pertamina harga solar industri ataupun harga MFO masing-masing Rp.8.400 dan Rp.6.600. Bertolak dari selisih harga yang cukup signifikan terhadap harga solar industri ataupun harga MFO maka peluang pemasaran B-20 dari CV Garuda Energi Nusantara terbuka lebar. Tantangan terberat yang dihadapi adalah penyediaan bahan baku minyak jelantah sebagai akibat dari persaingan dengan pengusaha minyak goreng bodong yang relatif lebih mudah dan murah biaya produksinya.

#### *4.2 Aspek sosial ekonomi*

Dalam menjalan usahanya, CV. Garuda Energi Nusantara mempekerjakan preman pasar ataupun penganggur sebagai tenaga kolektor sebagai penghasilan tambahan dari para kolektor. CV. Garuda Energi Nusantara mempekerjakan 30 orang, 25 orang diantaranya bertugas sebagai kolektor dan 5 orang sebagai tenaga di pabrik pengolahan yang diberi upah sesuai UMR Makassar ditambah bonus serta asuransi. Upah yang relatif sama kepada para founder. Dari sudut pandang sosial ekonomi saya melihat bahwa kehadiran CV Garuda Energi Nusantara cukup memberi kontribusi positif dalam mengatasi masalah pengangguran.

#### *4.3 Analisis aspek kesehatan dan lingkungan*

Sebagaimana telah diketahui bahwa penggunaan kembali minyak jelantah dalam bentuk minyak goreng bodong potensial menimbulkan penyakit-penyakit generatif dan secara tidak langsung menurunkan derajat kesehatan masyarakat. Usaha transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel merupakan suatu upaya dalam mereduksi sumber potensial pemicu penyakit-penyakit generatif bawaan minyak jelantah. Transformasi ini juga sekaligus memperbaiki mutu lingkungan mengingat keunggulan dari biodiesel.

#### *4.4 Analisis aspek finansial*

Berangkat dari modal hasil gadai sejumlah barang para founder sebesar Rp.360.000.000 dan motivasi technopreneurship dari ke enam foundernya. Mereka bersepakat pada tahun 2014 mendirikan CV Garuda Energi Nusantara atau CV GEN-Oil dengan visi MEMBANGUN BANGSA YANG MANDIRI ENERGI. Kini CV. GEN-Oil telah mengelola 37.800-liter minyak jelantah per bulan yang menghasilkan omset sebesar Rp 173.880.000. Setelah dikurangi dengan biaya produksi masih tersisa penghasilan bersih senilai Rp 22.000.000 perbulan. Angka ini masih cukup jauh di atas pembayaran cicilan untuk masa pinjaman 5 tahun. Kalkulasi berdasarkan kriteria-kriteria investasi dan analisis laba-rugi menunjukkan bahwa usaha dari CV GEN-Oil layak secara investasi. Tekad membangun bangsa yang mandiri energi dari para founder membawa mereka keluar sebagai juara event Social Intpreneure Ide untuk Indonesia, mendapat beasiswa senilai Rp 100.000.000 dan mewakili Indonesia pada Konferensi sekaligus mengunjungi perusahaan Biodiesel di Inggris pada November 2016. Keberhasilan menjadi juara pada even tersebut di atas membuktikan bahwa usaha ini amat menjanjikan.

#### *4.5 Analisis aspek kualitas biodiesel GEN-Oil*

Hasil tes kualitas dari biodiesel GEN-Oil yang secara periodik dilakukan pada PT. SUCOPINDO. Terdapat 16 item kualitas yang menunjukkan bahwa biodiesel produk CV Garuda Energi Nusantara memenuhi persyaratan kualitas sehingga peneliti anjurkan agar membuka pasar yang lebih luas.

### **5. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- (1) Kualitas biodiesel produksi CV Garuda Energi Nusantara (GEN-Oil) memenuhi Standar Biodiesel Indonesia.
- (2) Potensi minyak jelantah di Makassar cukup besar yaitu 17.600 liter per hari harus diawasi rantai pemusnahannya karena bisa berdampak negatif pada kesehatan dan lingkungan
- (3) Tranformasi minyak jelantah menjadi biodiesel perlu didukung untuk mengurangi ketergantungan pada BBM
- (4) Diperlukan upaya sosialisasi kepada masyarakat agar dampak negatif mengkonsumsi minyak jelantah pada kesehatan dapat diminimalisir.
- (5) Upaya Transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel membuka peluang kerja baru.
- (6) Transformasi minyak jelantah menjadi biodiesel dapat dilakukan dengan teknologi dan dalam skala industri rumah tangga.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada LP2M Universitas Hasanuddin atas Hibah Pengabdian Masyarakat Skim Ipteks bagi Masyarakat (IbM) 2017 yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini.

## Daftar Pustaka

- Dwi Widjanarko, Abdurrahman dan Hadromi, (2010). *Pengujian Alat Pengolah Limbah Minyak Goreng Menjadi Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif Motor Diesel*, FT UNNES, Jurnal Penelitian Sainstek Vol.15 No.1.
- Hanif, (2009), *Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Alternatif Motor Diesel*, Politeknik Negeri Padang, Jurnal Teknik Mesin Vol.6, No.2.
- Firina Amelia, Retnaningsih dan Irni Rahmayani Johan, (2010). *Perilaku Peng- Gunaan Minyak Goreng Serta Pengaruhnya Terhadap Keikut- Sertaan Program Pengumpulan Minyak Jelantah Di Kota Bogo*, IPB, Jurnal Departemen Ilmu Keluarga dan Konsumen, Vol.3 No. 2.
- Sri Wahyuni, Sri Kadarwati dan Latifah, (2011). *Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Sumber Energi Alternatif Solar*, UNNES, Jurnal Sainstekol Vol.9 No.1.
- Perdana Surya Putra Widodo, (2011). *Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Minyak Jelantah (Waste Cooking Oil) Menjadi Biodiesel*, IPB
- Syamsidar HS, (2016). *Pembuatan Dan Uji Kualitas Minyak Jelantah*, Fak. Sains dan Teknologi UIN Makassar (e- journal).
- Tribun Timur (2016). Koran Cetak 28 September 2016.
- Wikipedia (2010)

## Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK

Ida Rachmaniar Sahali<sup>1\*</sup>, Faizal A. Samman<sup>1</sup>, Rhiza S. Sadjad<sup>1</sup>, Christoforus Yohannes<sup>2</sup>, Gassing<sup>1</sup>, Andani Achmad<sup>1</sup>  
Departemen Teknik Elektro<sup>1</sup>, Departemen Teknik Informatika<sup>2</sup>, Fakultas Teknik UNHAS  
idar@unhas.ac.id<sup>1\*</sup>

### Abstrak

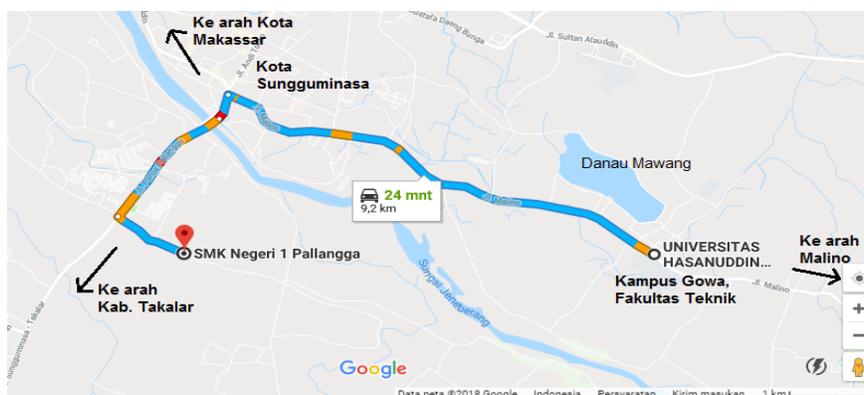
Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membangun kemitraan dengan SMK Negeri 4 Gowa di Kecamatan Pallangga. Salah satu keahlian profesi yang sangat penting bagi siswa SMK di bidang Teknik Elektronika adalah teknik pemrograman mikrokontroler/mikroprosesor. Kemampuan tersebut dapat membantu lulusan untuk mengembangkan bakatnya, mengekspresikan dirinya dalam lomba-lomba tingkat wilayah provinsi dan nasional dan salah satu modal kecakapan untuk siap bersaing di pasar kerja. Kegiatan ini memberikan pelatihan teknik pemrograman mikrokontroler/mikroprosesor kepada para guru dan siswa. Proses persiapan pelaksanaan pelatihan dimulai dengan melakukan koordinasi dengan mitra terkait jadwal, peserta dan materi yang akan diberikan pada saat pelatihan. Tim pelaksana kemudian membuat beberapa hardware kit training dan buku panduan sebagai bahan utama pelatihan. Pelatihan dilaksanakan selama 4 (empat) hari yaitu dari tanggal 17-18 Oktober 2018 yang diikuti oleh 7-9 orang guru dan 24-25 Oktober 2018 yang diikuti 18 (orang) siswa kelas XI. Di akhir pelatihan dihibahkan 4 (empat) kit training kepada SMK Negeri 4 Gowa sebagai bahan untuk keberlanjutan program. Hasil evaluasi kegiatan melalui kuesioner yang diberikan menunjukkan sebagian besar peserta memiliki ketertarikan yang tinggi dengan mikrokontroler dan masih ingin mengikuti pelatihan pada kesempatan berikutnya. Selain itu, terdapat pula penambahan pengetahuan dan keterampilan dari mayoritas peserta pelatihan.

*Kata Kunci: Produk Elektronika; Bina Sekolah; Sekolah Kejuruan; Keahlian Profesional.*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Lokasi SMK Negeri 4 Gowa

SMK Negeri 4 Gowa sebelumnya bernama SMK Negeri 1 Pallangga berjarak kira-kira 9,2 km ke arah barat Kampus Gowa, Fakultas Teknik, UNHAS, di seberang selatan Kota Sungguminasa, Ibukota Kabupaten Gowa. Gambar 1 memperlihatkan peta lokasi sekolah mitra.



Gambar 1. Peta Lokasi Mitra SMK Negeri 4 Gowa di Kecamatan Pallangga.

Salah satu Jurusan yang ada di SMK Negeri 4 Gowa adalah Jurusan Teknik Elektronika yang terafiliasi dalam program Teknik Audio Video. Ada 7 orang guru di bidang tersebut. Fasilitas yang dimiliki pada bengkel antara lain Osiloskop, Function Generator, Multi Tester dan beberapa peralatan bengkel. Beberapa mata pelajaran keahlian yang ditawarkan oleh Jurusan Teknik Elektronika adalah: (1) Kerja Bengkel dan Gambar Teknik, (2) Dasar Listrik dan Elektronika, (3) Teknik Pemrograman dan Mikroprosesor, (4) Rangkaian Elektronika, (5) Sistem Audio, Radio, TV dan Antena, (6) Perbaikan Peralatan Audio Video, (7) CCTV, (8) Audio Video Mobil, dan (9) Dokumentasi Audio Video.

SMK Negeri 4 Gowa pada dasarnya telah menjalankan kurikulum pendidikan dengan baik. Beberapa guru juga telah memiliki spesifikasi pendidikan yang cukup baik. Namun demikian, dari sekian permasalahan yang ada misalnya obyek eksperimen yang sudah usang seperti TV jenis tabung, guru-guru masih membutuhkan informasi *up-to-date* terhadap perkembangan teknologi di bidang Elektronika khususnya mikroprosesor/mikrokontroler dan teknik pemrogramannya serta pengetahuan tambahan untuk melatih kecakapan profesional anak didiknya.

Salah satu keahlian profesi yang sangat penting bagi siswa SMK di bidang Teknik Elektronika adalah teknik pemrograman mikrokontroler/mikroprosesor. Kemampuan tersebut dapat membantu lulusan untuk mengembangkan bakatnya, mengekspresikan dirinya dalam lomba-lomba tingkat wilayah provinsi dan nasional dan salah satu modal kecakapan untuk siap bersaing di pasar kerja. Untuk menambah pengetahuan dan keterampilan guru terhadap teknologi terkini bidang mikroprosesor/mikrokontroler serta teknik-teknik pemrogramannya, maka Tim Kami memberikan proses transfer pengetahuan dan teknologi dalam bentuk *hands-on training* kepada guru-guru bidang studi Teknik Elektronika mengenai salah satu bidang penting yaitu pemrograman mikroprosesor atau mikrokontroler.

Tim kemudian menghibahkan beberapa *hardware kit training* yang kami buat sendiri beserta buku manual cara penggunaannya untuk disimpan di bengkel elektronika SMK Negeri 4 Gowa. Guru-guru dilatih mengenai teknik-teknik pemrograman mikroprosesor atau mikrokontroler melalui pemanfaatan *hardware kit* tersebut. Pemberian materi pelatihan langsung kepada guru-guru ini dilakukan untuk menjamin keberlanjutan program kegiatan. Selain itu diberikan pula materi kepada sebagian siswa untuk melihat respon siswa terhadap metode pembelajaran yang dirancang.

Untuk mengevaluasi keberhasilan program yang dilaksanakan, dilakukan analisa terhadap hasil kuesioner yang diberikan ke peserta. Serta bertanya langsung kepada guru-guru beberapa bulan setelah pelatihan terkait penggunaan kit training yang telah diberikan.

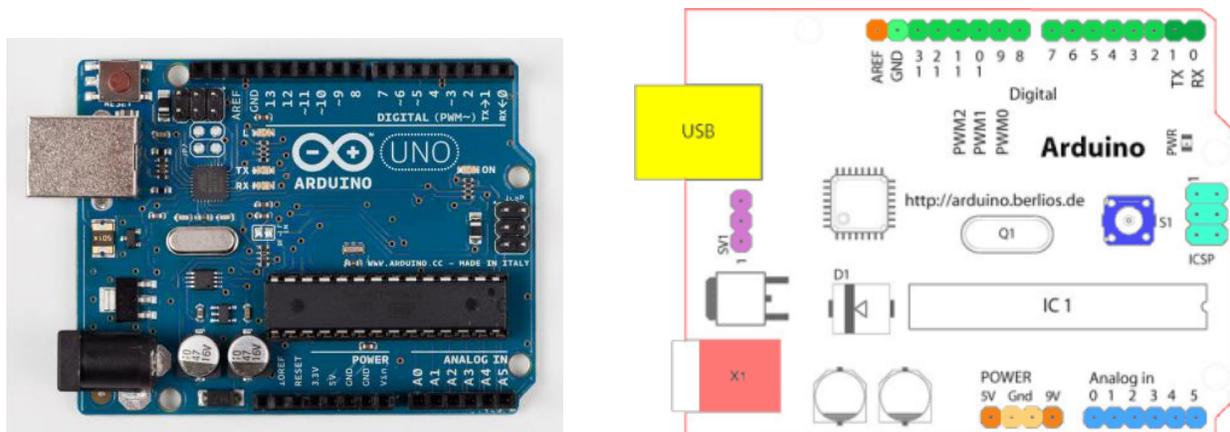
## 2. Latar Belakang Teori

Sistem Kendali menurut Rhiza adalah sistem ‘apa saja’ yang terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu kendalian (plant) dan pengendali (*controller*). Varian dari sistem kendali sangat luas dari yang sederhana berupa sistem kendali penyalan lampu menggunakan saklar sebagai pengendali dan lampu sebagai kendalian sampai kepada pengendalian proses yang kompleks. Contoh kendalian adalah proses-proses di industri, sistem otomotif, pesawat terbang, kapal dan lain-lain. Sedangkan contoh pengendali, pengendali analog yaitu pengendali PID, *Phase Lead Lag* dan adapula pengendali digital seperti gerbang logika, rangkaian logika, komputer, jaringan komputer, mikrokontroler (Rhiza, 2018).

Sedangkan mikrokontroler adalah komputer tanpa piranti antara (*interface*) dengan manusia, seperti monitor, keyboard, mouse. Bagian penting dari sebuah chip mikrokontroler adalah processor, memori (ROM dan RAM), unit Input dan Output serta unit tambahan (internal maupun eksternal) seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) atau Digital-to-Analog Converter.

Arduino UNO adalah sistem komputer kecil yang dapat diprogram menggunakan intruksi-intruksi untuk berinteraksi dengan berbagai macam perangkat input dan output. Arduino UNO menggunakan chip mikrokontroler ATmega328P yang memiliki 14 pin digital Input/Output, 6 input analog, isolator Kristal 16 MHz, koneksi USB, *power jack*, *ICP header* dan tombol reset (Boxal, 2013).

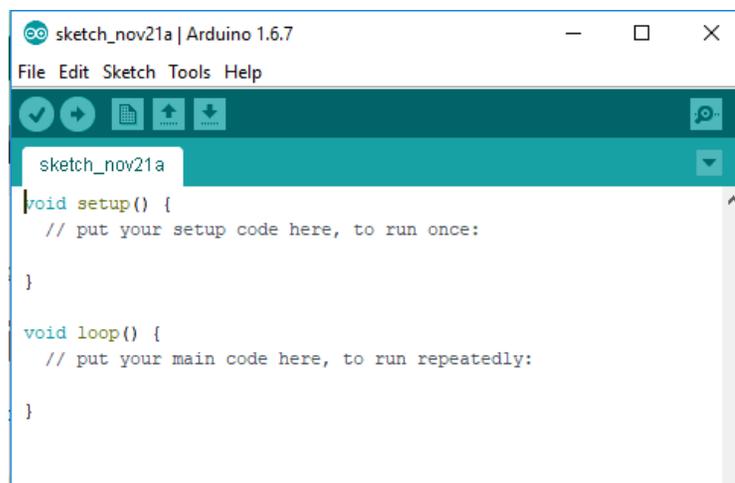
Gambar 2 adalah kit Arduino UNO. Terdapat beberapa kelebihan dari Arduino diantaranya tidak memerlukan perangkat *chip programmer* karena memiliki *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer, memiliki sarana komunikasi USB, bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap, memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card (Monk, 2017).



Gambar 2. Arduino Uno

Perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengkompilasi dan menjalankan program untuk mikrokontroler Arduino adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Software ini bersifat gratis dan dapat diunduh dari <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Beberapa latihan program sederhana terdapat pada (Purdum, 2012). Setiap program Arduino memiliki 2 (dua) bagian utama, yaitu:

- `void setup()` – Menyiapkan hal-hal yang harus dilakukan sekali saja.
- `void loop()` – Berisi instruksi yang berulang-ulang dikerjakan sampai board dimatikan.

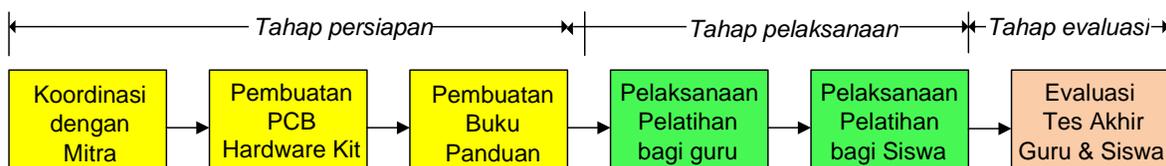


Gambar 3. Arduino IDE

### 3. Metode

#### 3.1 Tahapan Kegiatan dan Metode Pendekatan

Secara umum kegiatan ini dibagi ke dalam 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Gambar 4 memperlihatkan bahan alir tahapan-tahapan kegiatan tsb. 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 berkala untuk meng-*upgrade* ilmu pengetahuan guru-guru terhadap teknologi ini.



Gambar 4. Bagan alir kegiatan.

Untuk memperlancar proses transfer pengetahuan dan teknologi tersebut, Tim Pelaksana mengembangkan sendiri *hardware kit training* beserta buku panduan penggunaan *hardware kit* tersebut.

#### 3.2 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 guru dan siswa

SMK 4 Gowa dalam menguasai teknik perancangan sistem berbasis mikroprosesor setelah mengikuti pelatihan.

Untuk menjamin keberlanjutan program ini, maka di satu sisi, kami akan tetap membuka diri kepada pihak SMK untuk mengunjungi kami. Di sisi lain, pihak SMK Negeri 4 Gowa juga akan bersedia menerima kami untuk mendapatkan informasi terbaru terhadap perkembangan teknologi mikroprosesor dan mikrokontroler tersebut.

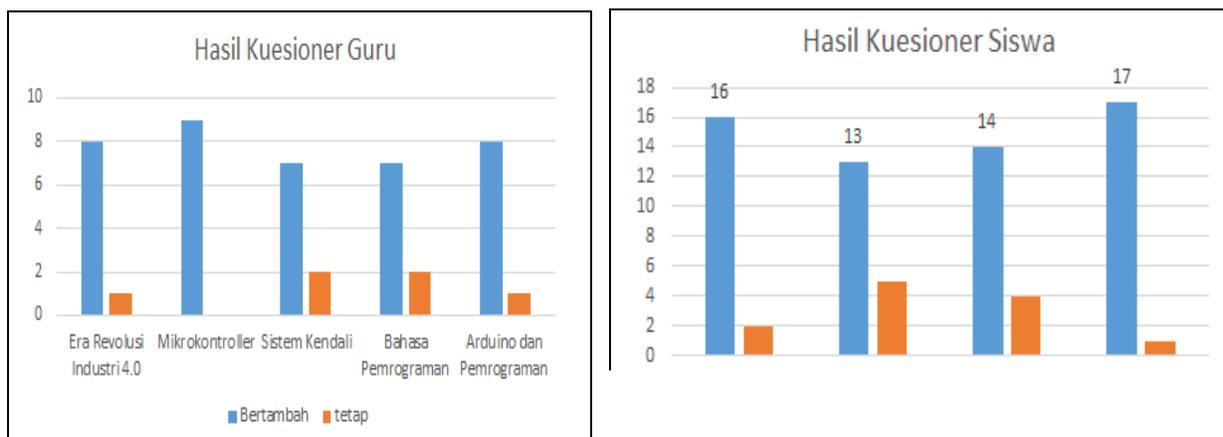
#### 4. Hasil dan Diskusi

Seperti yang dijelaskan pada tahapan kegiatan dan diilustrasikan pada gambar 3, tahapan kegiatan terdiri dari 3 (tiga) fase yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi.

Tahap persiapan terdiri dari kegiatan koordinasi dengan mitra yaitu guru yang menangani bidang kurikulum untuk mendiskusikan jadwal kegiatan, peserta pelatihan serta materi yang dibutuhkan oleh sekolah mitra. Dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan *hardware kit* serta buku panduan pelatihan.

Tahapan pelaksanaan terbagi menjadi dua bagian. Tahapan pertama adalah pelaksanaan pelatihan untuk guru yang diselenggarakan pada tanggal 17-18 Oktober 2018 yang diikuti oleh 9-11 orang Guru dari Jurusan Elektronika. Materi yang diberikan pada pelatihan ini diantaranya pengantar sistem kendali, konsep dan teknologi mikrokontroler / mikroprosesor, revolusi industry 4.0, pengantar Bahasa pemrograman, latihan pemrograman menyalakan led, membaca nilai sensor, mengatur penyalakan led melalui tombol, menampilkan tulisan pada lcd serta mengendalikan motor. Tahapan kedua pelaksanaan pelatihan untuk siswa yang diikuti oleh 18 orang siswa dari kelas XI.

Tahapan evaluasi diawali dengan pemberian kuesioner sebagai materi evaluasi pelaksanaan pelatihan. Dari isian kuesioner kemudian dibuat rekapitulasi seperti yang disajikan pada Gambar 5. Gambar tersebut menunjukkan mayoritas peserta terdapat penambahan pengetahuan dan keterampilan dari guru dan siswa setelah mengikuti pelatihan. Walaupun terdapat pula yang tetap menunjukkan bahwa ke depan materi yang diberikan perlu ditingkatkan lagi.



Gambar 5. Hasil Kuesioner Peningkatan Pengetahuan serta Keterampilan Guru dan Siswa



Gambar 6. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan dengan Peserta Guru dan Siswa

## 5. Kesimpulan

Hasil evaluasi penyelenggaraan pelatihan melalui pengisian kuesioner menunjukkan tingkat pengetahuan dan keterampilan peserta tentang mikrokontroler, pemrograman mikrokontroler serta aplikasinya semakin meningkat melalui antusiasme peserta selama mengikuti proses pelatihan. Pemberian beberapa kit training kepada SMK Negeri 4 Gowa memberikan kesempatan untuk keberlanjutan program.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMK Negeri 4 Gowa beserta jajarannya yang telah memfasilitasi dan mendorong pelaksanaan kegiatan ini. Terkhusus kepada peserta baik dari pihak guru maupun siswa yang sangat antusias mengikuti pelatihan. Selain itu, ucapan terima kasih juga diberikan kepada adik-adik mahasiswa yang tergabung dalam Gugus Kegiatan Mahasiswa (GKM) Trensilica, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu terlaksananya kegiatan. Penghargaan yang setinggi-tingginya diberikan kepada Universitas Hasanuddin melalui hibah Peningkatan Kemitraan Masyarakat telah mendukung kegiatan ini.

## Daftar Pustaka

- Rhiza S. Sadjad. (2018). *Pengantar Sistem Kendali*. Materi Pelatihan Pengembangan Aplikasi Sederhana Menggunakan Mikrokontroler. 2018  
[http://www.unhas.ac.id/~rhiza/arsip//jurusan/presentasi/Sistem\\_Kendali/Sistem\\_Kendali.pdf](http://www.unhas.ac.id/~rhiza/arsip//jurusan/presentasi/Sistem_Kendali/Sistem_Kendali.pdf)
- John Boxal. (2013). *Arduino Workshop – A Hands-on Introduction with 65 Projects*. No Starch Press, 2013.

Simon Monk. (2017). *Electronics Cookbook – Practical Electronic recipes with Arduino & Raspberry Pi*. O'Reilly, 2017.

Jack Purdum. (2012). *Beginning C for Arduino – Learn C Programming for the Arduino and Compatible Microcontrolle*. Technology in Action, 2012.

# Implementasi Perencanaan Ruang Bermain Anak yang Kreatif dan Edukatif di Kelurahan Cambaya Kota Makassar

Imriyanti\*, Rahmi Amin Ishak, Ria Wikantari, Nurmaida Amri  
Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik UNHAS  
imrianti@gmail.com\*

---

## Abstrak

Sebagai kota besar di Kawasan Timur Indonesia, Makassar memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi. Salah satu permukiman padat yang terletak di pesisir pantai Kota Makassar adalah permukiman di Kelurahan Cambaya. Permasalahan yang terjadi di kawasan permukiman ini adalah tidak tersedianya ruang terbuka atau tempat bermain yang sesuai untuk anak-anak. Kondisi lingkungan yang padat telah mendorong anak-anak untuk memanfaatkan berbagai lingkungan alami dan buatan di sekitar tempat tinggalnya sebagai *playground* mereka. Tentunya ruang bermain tersebut tidak akan tercipta tanpa tingginya daya kreativitas dan daya imajinatif anak-anak. Dengan bermain anak-anak dan orang tua/keluarga dapat mengekspresikan jenis permainan yang dimilikinya, serta dapat menikmati suasana kebersamaan yang rekreatif. Dengan bermain anak-anak juga dapat berkreasi dan mengeksplor berbagai media permainan, serta mengaktifkan dan menstimulasi psikomotorik anak. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat membantu menangani masalah akan kebutuhan masyarakat terhadap ruang terbuka hijau yang sekaligus juga difungsikan sebagai ruang bermain anak di Kelurahan Cambaya. Kegiatan ini juga sekaligus memberikan arahan pendekatan pemberdayaan masyarakat berdasarkan pola hidup masyarakat setempat, sebagai acuan dalam pelaksanaan pembangunan kawasan permukiman di masa sekarang dan akan datang yang dapat menunjang aktivitas anak-anak dalam bermain.

*Kata Kunci: Ruang; Aktivitas; Bermain; Permukiman, Kreatif; Edukatif.*

---

## 1. Pendahuluan

Sebagai kota terbesar di kawasan timur Indonesia, Makassar memiliki jumlah penduduk cukup banyak sehingga permukimannya juga tersebar di dalam dan pinggiran kota. Permukiman yang tersebar terdiri dari permukiman yang terbentuk sendiri maupun dibentuk oleh pihak pemerintah maupun swasta. Permukiman yang terbentuk sendiri sesuai dengan perkembangan kota dan jumlah penduduk yang cukup banyak, biasanya disebut juga sebagai kawasan permukiman padat pesisir. Karakteristik dari permukiman padat adalah jumlah penduduk yang cukup banyak, pola tatanan rumah dan hunian yang padat. Kondisi permukiman yang padat menyebabkan ruang terbuka sangat kurang ditemukan sehingga anak-anak dari permukiman tersebut tidak memiliki ruang bermain.

Bermain adalah salah satu aktifitas dalam dunia anak-anak yang sering ditemukan di luar rumah, baik secara berkelompok maupun individu. Dalam bermain anak-anak sering memanfaatkan bangunan-bangunan maupun ruang-ruang terbuka di sekitar tempat tinggalnya, serta mempergunakan berbagai unsur alami maupun buatan yang ditemukan di lingkungan tempat bermainnya. Pada masa pertumbuhannya anak-anak secara mandiri dan berkelompok melatih keterampilan fisik dan psikomotorik sekaligus mengasah kecerdasan sosial dan emosionalnya. Ruang bermain menjadi ajang pengembangan kemampuan fisik, kognisi maupun sosial anak (Frick, 1988).

Anak-anak utamanya di lingkungan urban pusat kota termanjakan oleh beragam jenis permainan baru, baik yang bersifat elektronik maupun ketangkasan fisik. Permainan elektronik makin mendominasi karena, walaupun juga tersedia di *game centres* pada pusat perbelanjaan dan rekreasi, memiliki kecenderungan karakteristik sebagai ‘permainan rumahan’ yang dapat dilakukan di rumah atau bahkan di kamar sendiri (Haryadi & Setiawan,1994). Sementara itu, perkembangan permainan ketangkasan fisik cenderung tersedia dalam bangunan atau *indoor*, seiring perkembangan area permainan di berbagai pusat rekreasi yang biasanya sekaligus merupakan pusat perbelanjaan. Anak-anak perkotaan tampak cenderung makin meninggalkan permainan di taman-taman bermain atau pun tanah-tanah lapang yang bersifat *outdoor*.

Menjamurnya *gamecentres* dan *playspaces* di perkotaan memudahkan akses dan keterjangkauan bagi anak-anak dari berbagai kalangan. Perkembangan yang merupakan hasil kemajuan teknologi tentunya memiliki keunggulan tersendiri, terutama dari aspek kognitif. Permainan elektronik yang kurang membutuhkan gerakan tubuh tentunya kurang melatih perkembangan fisik anak. Demikian pula permainan yang banyak dilakukan secara soliter jelas tidak mendukung kecerdasan sosial anak. Permainan yang bersifat elektronis-virtual memang memberikan kesempatan eksplorasi emosional dan imajinatif secara lebih beragam bagi anak. Namun sebagaimana pedang bermata dua, terdapat dua kemungkinan pengaruh permainan dunia maya semacam ini terhadap perkembangan kecerdasan emosional anak, baik atau buruk, tergantung pada kadar kekerasan, atau sebaliknya, kadar kreatifitas yang ditawarkan. Tentunya terpulang kepada para orang tua, bagaimana secara selektif memberikan kepada anak kesempatan seluas-luasnya untuk bermain dengan mempertimbangkan keseimbangan antara permainan tradisional atautkah kontemporer, elektronik atautkah fisik, soliter atautkah kelompok, *indoor* atautkah *outdoor*.

Kini fenomena bermain anak mengalami perubahan tidak hanya dalam hal jenis permainan, namun juga cara bermain, tempat bermain, konfigurasi ruang bermain. Celoteh riang anak-anak cenderung menghilang dari rumah-rumah dan lingkungan hunian kita, tergantikan oleh hingar-bingar suara elektronik di *game centres* dan *playspaces* di pusat-pusat niaga, atau oleh keheningan kamar-kamar bermain di rumah-rumah yang menyediakan stasiun permainan bagi anak masing-masing secara soliter.

Dalam situasi serba komersial yang tampaknya mengindikasikan kemajuan pembangunan fisik kota dan peningkatan taraf kehidupan ekonomi masyarakat, para arsitek dan perancang lingkungbina kiranya perlu memperhatikan lingkungan alami yang tersisa untuk belajar dari kearifan lokal. Lingkungan kehidupan alami justru masih dapat dijumpai di wajah kota Makassar pada wilayah padat hunian daratan (pesisir) yakni Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Kegiatan bermain anak selayaknya mengisi hari-hari di masa kanak-kanak. Pengamatan terhadap anak-anak bermain di Kelurahan Cambaya, seusai sekolah atau di sela-sela waktu membantu orang tua, anak-anak kawasan permukiman padat hunian tersebut terlihat ramai bermain di berbagai tempat. Meski pengamatan awal belum dapat menemukan jenis permainan mereka, namun tampak jelas masih kentalnya muatan emosional, sosial, dan kultural. Melalui berbagai permainan sederhana tampak bahwa anak-anak meskipun dalam kesederhanaan hidup masih tetap berkecukupan mengalami pelatihan alami bagi perkembangan fisik dan kognitif, serta tidak berkekurangan dalam pelatihan alami bagi perkembangan kecerdasan emosional, sosial, dan kultural. pembangunan berbagai fasilitas perbelanjaan rekreatif seperti mal-mal di Kota Makassar tidak secara langsung mengimbas ke Kelurahan Cambaya yang hingga kini tidak memiliki fasilitas bermain modern seperti taman bermain umum (*public*

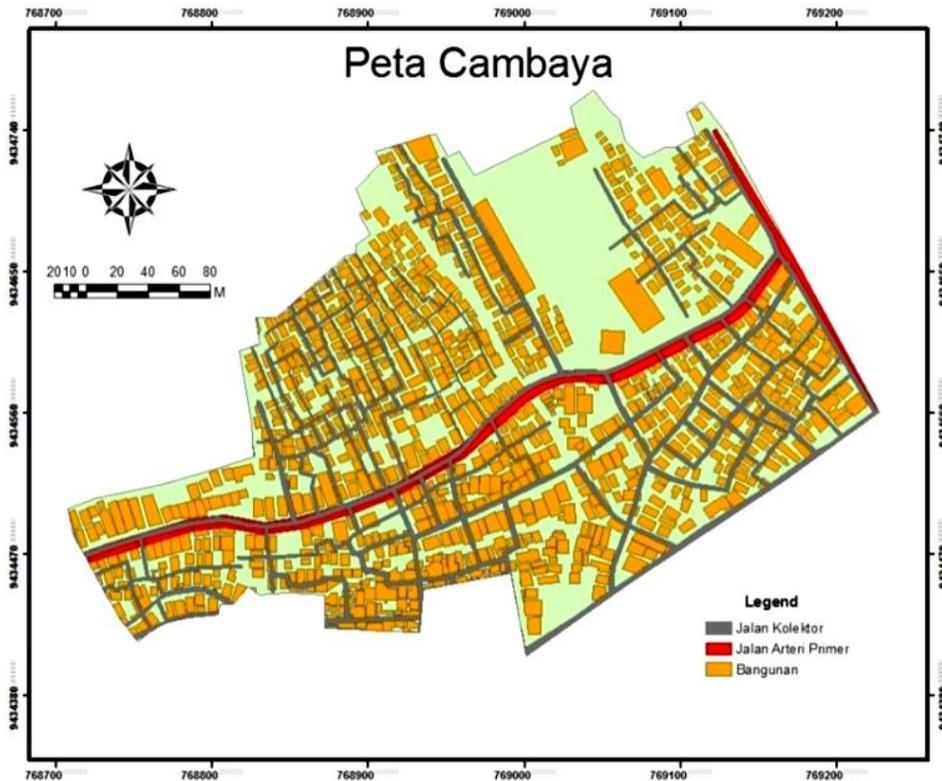
*playgrounds*) dan tempat rekreasi komersial seperti *gamecentres* dan *playspaces*. Hal ini kelihatannya telah mendorong anak-anak untuk memanfaatkan berbagai lingkungan alami dan buatan di sekitar tempat tinggalnya sebagai *playground* mereka. Tentunya ruang bermain mereka tidak akan terjadi tanpa tingginya daya kreatifitas dan daya imajinatif anak-anak.

## 2. Karakteristik Permukiman

Lokasi kegiatan pengabdian di Kelurahan Cambaya merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Ujung Tanah, yang letaknya berada pada pesisir utara Kota Makassar.

Letak geografis kelurahan Cambaya adalah:

Sebelah Utara : Laut dan Pelabuhan Paotere  
Sebelah Timur : Kelurahan Camba Berua  
Sebelah Selatan : Kelurahan Gusung  
Sebelah Barat : PT. IKI



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian. Peta Kelurahan Cambaya

Informasi administrasi kelurahan Cambaya berdasarkan badan pusat statistik kota Makassar (BPS Kota Makassar, 2017):

- Letak kelurahan Cambaya berada di pantai, dengan status daerahnya adalah kota
- Luas wilayahnya sekitar  $0.53 \text{ km}^2$  dan ketinggian dari permukaan laut  $<500 \text{ m}$
- Kelurahan Cambaya terdiri dari 22 Rukun Warga (RW) dan 5 Rukun Tetangga (RT) serta 2 lingkungan.

Jumlah rumah tangga di Cambaya adalah 1.255, dengan jumlah penduduk sebesar 6.368, dan kepadatan per km<sup>2</sup> adalah 12.015.

Secara umum Kelurahan Cambaya berdasarkan unit analisis:

**Legalitas tanah** pada segmentasi perairan dan pasang surut, seluruh bangunannya tergolong ilegal karena dibangun di atas kawasan tepi pantai yang bukan peruntukan lahan permukiman dan tidak mendapatkan izin dari pemerintah. Sedangkan segmentasi daratan sebanyak 33,1% masih tergolong ilegal karena terkena sempadan pantai sejauh 30-75 meter (bernilai 3 untuk masing-masing RW 2A, 3A dan 4A)

**Asal daerah** penduduk Cambaya sebanyak 47,7% dominan dari Makassar yang hidup dan menetap selama kurang dari 10 tahun secara turun-temurun. Pada segmentasi perairan 35,1% dominan menetap selama kurang lebih dari 5 tahun dan pasang surut sebanyak 34,5%. Kebanyakan dari mereka merupakan keluarga warga Cambaya yang berasal dari kampung, datang dan menetap untuk mengadu nasib di kota Makassar.

**Tingkat pendidikan** untuk ketiga segmentasi dominan hanya sebatas tingkat SD, dengan persentase masing-masing segmentasi daratan sebanyak 37,1%, pasang surut 55,2% dan perairan 54,1%. Peringkat kedua ditempati masyarakat yang tidak bersekolah sebanyak 17,4%. Khusus segmentasi daratan, tingkat pendidikan mulai meningkat. Namun secara umum data ini menunjukkan kualitas tingkat pendidikan untuk RW 2A, 3A, dan 4A sangat rendah. Mereka berpendapat bahwa generasi mereka akan berprofesi sama sebagai nelayan, khususnya pada segmentasi pasang surut dan perairan (bernilai 3 untuk RW 2A, 3A dan 4A).

**Mata pencaharian utama** pada segmentasi daratan dominan pegawai negeri dan pengusaha kecil, masing-masing sebanyak 20,0%. Segmentasi pasang surut 55,2% dan perairan 50,0% berprofesi sebagai nelayan.

Secara umum **jumlah pendapatan** terendah Kelurahan Cambaya yaitu kurang dari Rp 500.000,00 dominan terdapat pada segmentasi perairan dan pasang surut, dengan persentase perairan 54,1% dan pasang surut 44,8%. Mereka hidup sangat sederhana dan terbatas dengan bekerja hanya untuk memenuhi kebutuhan sandang dan pangan saja. Sedangkan segmentasi daratan jumlah pendapatan berkisar antara Rp500.000,00-Rp1.000.000,00 sebanyak 37,1%.

Berdasarkan wilayah administratif Jumlah pendapatan pada RW 4A sudah lebih baik dibandingkan RW 2A dan 3A. Pada RW ini jumlah pendapatan terendah warga berkisar antara Rp500.000,00-Rp1.000.000,00 (bernilai 3 untuk RW 2A dan 3A sedangkan bernilai 1 untuk RW 4A).

**Status kepemilikan bangunan** untuk Kelurahan Cambaya pada umumnya, segmentasi daratan dan pasang surut didominasi rumah milik sendiri dengan persentase 55,4% dan 37,9%, sedangkan segmentasi perairan berupa rumah milik orang tua sebanyak 40,5%. Berikut ini Kondisi status kepemilikan bangunan untuk RW 2A, RW 3A, dan RW 4A.

### 3. Implementasi Kegiatan

Implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat, mencakup:

- a. Mengadakan sosialisasi kepada mitra program pengabdian, sehubungan dengan pentingnya perencanaan ruang bermain bagi anak-anak di kawasan permukiman padat pesisir Kelurahan Cambaya.
- b. Meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menata ruang terbuka di kawasan permukiman padat pesisir Kelurahan Cambaya agar lebih teratur, rapih, indah dan juga memberikan fungsi sebagai tempat bermain anak-anak.
- c. Mengarahkan sistem penataan ruang terbuka yang dapat difungsikan sebagai area bermain anak-anak dan sesuai dengan standar pemenuhan sarana permukiman, sesuai dengan Pedoman Perencanaan Lingkungan Pemukiman Kota SNI 03-1733-2004,
- d. Memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk berpartisipasi dalam perencanaan ruang bermain di lingkungan permukimannya. Partisipasi masyarakat dalam bentuk memberikan input/saran melalui sosialisasi.
- e. Hasil yang akan diungkapkan dalam kegiatan ini adalah desain ruang bermain anak-anak yang rekreatif dan edukatif di kawasan permukiman padat pesisir Kelurahan Cambaya, yang melibatkan langsung masyarakat, tokoh masyarakat dan aparat pemerintah setempat, sehingga menghasilkan pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan imajinasi dan kreatifitas anak sebagai penerus bangsa di masa yang akan datang.

#### 4. Metode

##### Pengumpulan Data:

- a. Analisis Kepustakaan

Analisis kepustakaan ini dilakukan dengan cara mencari data yang dibutuhkan pada buku (*text book*), karya ilmiah berupa hasil kajian/penelitian terdahulu, artikel jurnal, gambar-gambar permukiman yang sesuai dengan standar SNI. Hal ini dimaksudkan tidak lain supaya tim peneliti mempunyai landasan teori atau persepsi tentang hal yang akan diamati.

- b. Analisis Lapangan

Analisis lapangan dilakukan dengan mempergunakan beberapa teknik pendekatan antara lain (Groat & Wang, 2002);

- Observasi yaitu pengamatan langsung di lokasi pengabdian terhadap karakteristik budaya, kawasanpermukiman padat pesisir dan penataan ruang terbuka yang ada di lokasi tersebut. Teknik ini dilakukan dengan dokumentasi foto, rekam video, menggambar/sketsa.
- Wawancara yaitu mengadakan tanya jawab kepada beberapa informan baik masyarakat, lembaga non formal maupun pihak instansi pemerintahan. Wawancara dapat dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan atau kuesioner.
- *Field Note*, yaitu dengan mencatat keseluruhan hal-hal yang ditemukan baik data tentang informan/responden, karakteristik kawasan permukiman padat pesisir, sosial dan budaya masyarakat, kegiatan yang berlangsung, dan sebagainya. Kegiatan ini dicatat pula dalam *logbook*.

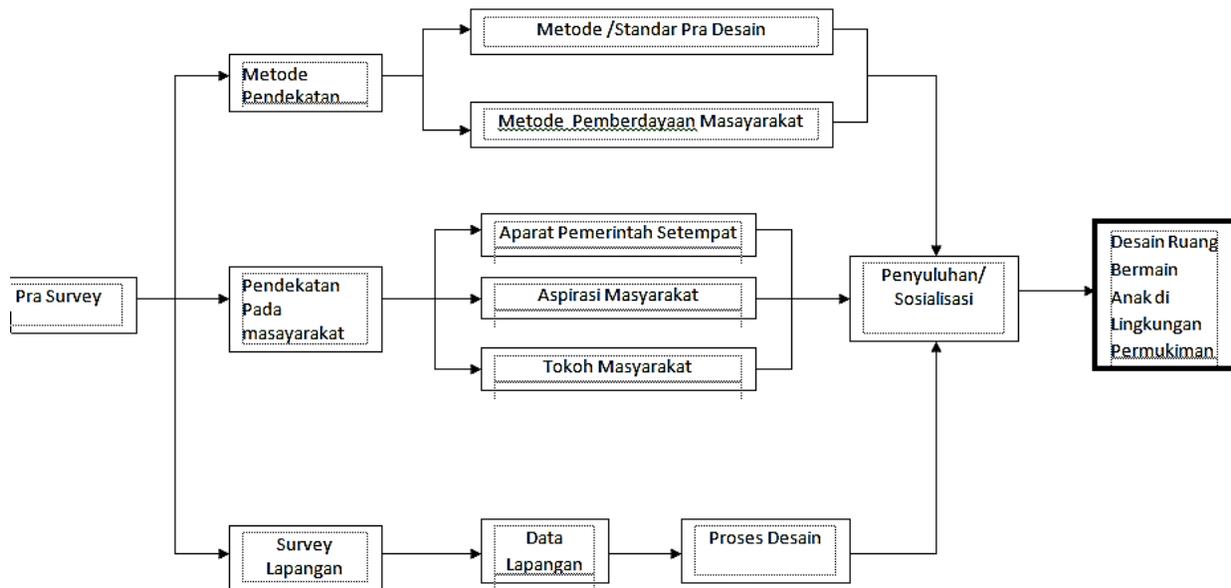
- c. Pemberdayaan Masyarakat

- Pemahaman masyarakat terhadap aktifitas anak-anak dalam bermain, hal ini di analisis secara deskriptif agar pemahaman akan jenis permainan anak-anaknya baik secara tradisional maupun modern atau dihubungkan dengan kebiasaan anak-anak di lokasi tersebut.

- Pemahaman masyarakat terhadap ruang terbuka di kawasan permukiman padat pesisir, hal ini dianalisis secara deskriptif dengan *scoring* dan *crosstab* terhadap sosial budaya dan sosial ekonomi masyarakat.
- Peran lembaga/individu terhadap penerapan perencanaan/desain ruang bermain anak yang akan disosialisasikan tentang penataan ruang terbuka yang dapat pula difungsikan sebagai ruang bermain anak-anak di kawasan permukiman padat pesisir perkotaan.
- Konsep pemberdayaan masyarakat dalam penerapan perencanaan ruang bermain anak dianalisis secara deskriptif, analisis sistem sosial budaya dan kebiasaan anak-anak dalam bermain yang diterapkan dalam bentuk perencanaan desain ruang bermain anak sesuai dengan peruntukan wilayah permukiman.

d. Perencanaan

- Pendataan di lapangan yang mengarah pada identifikasi lokasi agar penempatan perencanaan sesuai dengan tata ruang dalam permukiman tersebut.
- Menganalisis kegiatan bermain anak-anak saat ini di lokasi, hal ini diharapkan hasil perencanaan dapat disesuaikan dengan kebiasaan anak-anak dalam bermain, jenis permainan dan peralatan yang dipakai dalam bermain.
- Membuat pra desain ruang bermain anak yang rekreatif dan edukatif, agar anak-anak di lokasi tersebut dapat berinteraksi, mandiri dan kreatif.
- Membuat desain ruang bermain anak-anak yang rekreatif dan edukatif di kawasan permukiman padat pesisir yaitu Kelurahan Cambaya.
- Menghasilkan gambar kerja dimana gambar tersebut dapat dijadikan dalam arahan penerapannya dalam presentasi grafis 3D dan poster yang disesuaikan dengan kebutuhan perencanaan ruang bermain anak yang rekreatif dan edukatif di Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.



Gambar 2. Skema Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat

## 5. Hasil dan Diskusi

Perencanaan ruang bermain di Kelurahan Cambaya disesuaikan dengan pedoman perencanaan lingkungan pemukiman kota SNI 03-1733-2004 dan hasil observasi:

- a. Dalam standar SNI, bahwa jumlah penduduk minimum 2.500 jiwa maka taman dan tempat bermain dibutuhkan. Untuk lingkungan permukiman padat di Kelurahan Cambaya jumlah penduduknya 2.882 jiwa, maka standar perencanaan ruang bermain tersebut sudah sesuai dengan SNI.
- b. Lokasi perencanaan ruang bermain dalam SNI, sebaiknya dipusatkan dalam kegiatan RW. Di Kelurahan Cambaya perencanaan ruang bermain yang disesuaikan pada dua lokasi yakni di RW 2A dan RW 4A sudah berada di pusat kegiatan masyarakat di permukiman tersebut.
- c. Luas tanah/lahan tersedia minimal 250 m<sup>2</sup> dalam SNI, lahan yang tersedia di lingkungan permukiman padat ini, apabila dua lahan tersebut di satukan maka lahan yang tersedia 78 m<sup>2</sup>, hal ini mungkin tidak sesuai dengan SNI tetapi memperhatikan kebutuhan masyarakat yang bermukim maka dapat dikondisikan.
- d. Terhadap area yang di layani dalam SNI adalah 1,04% - 2% dari jumlah penduduk. Untuk masyarakat di lingkungan permukiman padat di Kelurahan Cambaya dapat dikatakan sudah memenuhi karena dari jumlah penduduk 2.882 jiwa cukup banyak yang dapat dilayani.
- e. Untuk radius pencapaian ruang bermain dalam SNI yakni 200m – 500m, melihat kondisi lingkungan di Kelurahan Cambaya dimana jalan setapaknya saling berhubungan antar RW dan RT, sehingga radius pencapaian dapat dikatakan memenuhi dari segi pencapaian.
- f. Dalam perencanaan ruang bermain sebaiknya terdapat peralatan permainan tradisional seperti papan luncur, bandulan dan fasilitas tempat duduk untuk para orang tua atau orang dewasa, sehingga dapat mendukung manfaat ruang bermain yang akan didesain.





Gambar 3. Perencanaan Ruang Bermain Tipe A



Gambar 4. Perencanaan Ruang Bermain Tipe B

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei, penelitian dan pelaksanaan kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Prioritas kebutuhan akan fasilitas bermain bagi anak-anak di lingkungan permukiman padat Kelurahan Cambaya adalah ruang bermain yang aman dan nyaman, hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan permukiman yang cukup padat di Kelurahan Cambaya, apabila diperhatikan dari ketiga RW (RW 2A, RW 3A, RW 4A) dengan jumlah penduduk 2882 jiwa, kepadatan penduduk 437 jiwa/ha, kepadatan bangunan 92 unit/Ha, sehingga pengadaan ruang bermain anak tidak mendapat perhatian untuk perencanaan dan penerapannya.
- b. Pola pemberdayaan masyarakat di Kelurahan Cambaya dalam rangka untuk mendukung implementasi dan perencanaan ruang bermain anak yang rekreatif dan edukatif di lingkungan tersebut maka diadakan:
  - Pendekatan kepada tokoh masyarakat dan aparat pemerintah setempat untuk mendapatkan data-data kependudukan, sehingga data tersebut dapat diolah/dianalisis untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam pengumpulan data-data primer dan sekunder.
  - Penyebaran kuesioner yang dilakukan pada ketiga RW (RW 2A, RW 3A, RW 4A) yang merupakan kawasan yang cukup padat. Penyebaran kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan data-data sekunder yang berhubungan langsung dengan perencanaan ruang bermain anak
  - Wawancara langsung sekaligus melihat langsung kegiatan bermain anak dengan memperhatikan type permainan yang sering dimainkan. Wawancara langsung diadakan secara langsung kepada masyarakat khususnya orang tua dari anak-anak untuk mendapatkan data-data yang berhubungan dengan aktifitas anak-anaknya dalam bermain.
  - Pemanfaatan tokoh-tokoh masyarakat sebagai penggerak partisipasi masyarakat dalam bentuk pemberian informasi untuk kebutuhan ruang bermain anak.
- c. Tahap sosialisasi dilaksanakan dalam waktu yang relatif singkat antara tim pengolah program pengabdian dengan pihak terkait (pemerintah) dan masyarakat. Kendala lain adalah tingkat pengertian dan pemahaman masyarakat yang masih minim untuk penerapan dan perencanaan ruang bermain anak. Untuk itu, pendekatan yang dilakukan adalah dengan melibatkan tokoh masyarakat yang diajak berperan aktif bersama dengan masyarakat di dalam mencapai kesepakatan permasalahan dalam hal perencanaan ruang bermain anak di permukiman padat Kelurahan Cambaya.
- d. Berdasarkan permasalahan, maka dilakukan pengukuran, di lokasi atau lahan kosong yang berada di RW 2A dan RW 4A di permukiman padat Kelurahan Cambaya terhadap fasilitas ruang bermain anak yang dibutuhkan masyarakat, selanjutnya hasil dari identifikasi tersebut berupa peta lokasi, serta gambar detail dari fasilitas bermain. Gambar rencana digunakan sebagai pedoman perencanaan penggambaran ruang bermain anak yang sesuai dengan SNI.
- e. Berdasarkan identifikasi tersebut diperoleh kesimpulan tentang kebutuhan masyarakat terhadap ruang bermain anak yang merupakan salah satu fasilitas dari permukiman di perkotaan, yaitu fasilitas bermain anak yang rekreatif dan edukatif sehingga anak-anak dapat berkreasi dan lebih aktif dan tanggap terhadap semua tipe permainan baik modern maupun tradisional. Implementasi ruang bermain di lingkungan permukiman padat ternyata dapat ditangani dengan cara bersosialisasi dengan masyarakat yang hasilnya dapat berupa data untuk perencanaan ruang bermain anak di lingkungannya.
- f. Bentuk implementasi perencanaan ruang bermain di permukiman padat Kelurahan Cambaya sangat dipengaruhi dengan adanya:
  - Aktifitas bermain anak-anak di Kelurahan Cambaya sangat beragam dari permainan tradisional dan modern memberikan masukan/input dalam perencanaan ruang bermain anak di lingkungan tersebut.

- Peran aktif aparat setempat yang memberikan data-data sekunder dan aparat setempat untuk kebutuhan perencanaan ruang bermain anak.
- Peran serta para orang tua dari anak-anak di Kelurahan Cambaya untuk memahami pentingnya ruang bermain dalam menunjang aktifitas anak-anaknya.
- Adanya pedoman teknis tentang ruang bermain anak dalam pedoman perencanaan lingkungan pemukiman kota SNI 03-1733-2004.

## 7. Rekomendasi

- a. Perlunya pemahaman masyarakat akan kebutuhan anak-anak dalam bermain yang disesuaikan dengan pedoman perencanaan lingkungan permukiman perkotaan.
- b. Mengingat kepadatan penduduk dan kepadatan bangunan di lokasi maka perencanaan ruang bermain disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang ada seperti memanfaatkan lahan kosong sehingga dapat digunakan untuk bermain anak dengan nyaman dan aman.
- c. Terdapat RW (RW 3A) yang sangat padat penduduk maka memerlukan akses yang langsung ke lokasi perencanaan ruang bermain yang berada di RW 2A dan RW 4A sehingga masyarakat dan anak-anak di RW 3A dapat juga memanfaatkan ruang bermain tersebut.
- d. Diharapkan dengan adanya perencanaan ruang bermain dapat memberikan masukan bagi aparat setempat dan masyarakat di lingkungan permukiman padat Kelurahan Cambaya untuk dapat meningkatkan kualitas masyarakatnya dengan adanya ruang terbuka atau ruang bermain yang dapat pula di jadikan sebagai area bersosialisasi bagi masyarakat setempat.
- e. Dengan implementasi perencanaan ruang bermain di lingkungan permukiman padat tersebut dapat memberikan keleluasaan bermain bagi anak-anak dan juga memberikan kemampuan berkreasi dan kreatif dalam bermain.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lurah Cambaya, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, dan jajaran staf kelurahan, yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini serta mendorong keaktifan masyarakat dalam kegiatan pengabdian ini.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kota Makassar. (2017). *Makassar dalam Angka*. Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar.
- Direktorat Tata Kota dan Tata Daerah bekerja sama dengan Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan (2004). *Pedoman Perencanaan Lingkungan Permukiman Kota*, SNI 03-1733-2004.
- Frick, Heinz. (1988). *Arsitektur Lingkungan*. Bandung: Ikapi.
- Groat, Linda & Wang, David. (2002). *Architectural Research Methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Haryadi & Setiawan, Bakti. (1994). *Arsitektur Lingkungan dan Perilaku*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departmen Pendidikan Republik Indonesia.