

PEMANFAATAN TEKNOLOGI *HYBRID SOLAR CELL* DAN *WIND TURBINE* BERBASIS KONTROL ANDROID UNTUK PEMENUHAN LISTRIK PENGOLAHAN ARSINUM DI PULAU BARRANG CADDI

Gusdin shawal¹, Hasrul Amin², Syafiuddin Parenrengi³,

Moh. Ahsan S. Mandra⁴, Andi Zulfikar Yusuf⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Makassar

email: ¹gusdinshawal96@gmail.com, ²aminhasrul17@gmail.com,

³syafi.pare@unm.ac.id, ⁴Mohammad.ahsan.sm@unm.ac.id,

⁵azyotomotif@gmail.com

ABSTRAK

Kata Kunci:
Pulau Barrang Caddi, Energi Terbarukan, Air Bersih, teknologi Hybrid

Masyarakat di pulau Barrang Caddi mengeluhkan sulitnya dalam memperoleh air bersih untuk kebutuhan air minum. Menurut Subair, salah seorang pengelola ARSINUM menyatakan bahwa usaha ini sudah beroperasi kurang lebih dua tahun dengan kapasitas produksi rata-rata 50 sampai 60 galon/hari. potensi di sekitar Pulau Barrang Caddi yang terletak di tengah laut dengan kecepatan angin berkisar 7-22 Km/jam berkelanjutan dan cahaya matahari hampir menyinari keseluruhan pulau dengan suhu kisaran 29-31 Derajat Celcius, dapat dimanfaatkan menjadi potensi sumber energi terbarukan yaitu energi matahari dan energi angin menjadi energi alternatif melalui inovasi Teknologi Hybrid Solar Cell dan Wind Turbine Berbasis Control Android. Metode pelatihan yang digunakan pada pelatihan ini adalah metode partisipatif atau yang dikenal dengan Participatory Learning and Action (PLA). Hasil yang dicapai dari kegiatan (1) Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat terhadap energi terbarukan (2) Tersedianya Teknologi (3) Pembentukan Lembaga Rumah Inovasi.

ABSTRACT

Keywords:
Barrang Caddi Island, Renewable Energy, Clean Water, Hybrid technolog

People on Barrang Caddi Island complain about the difficulty in obtaining clean water for drinking water needs. According to Subair, one of the managers of ARSINUM stated that this business has been operating for approximately two years with an average production capacity of 50 to 60 gallons/day. The potential around Barrang Caddi Island which is located in the middle of the sea with sustained wind speeds of 7-22 Km/hour and sunlight almost illuminates the entire island with a temperature of 29-31 Degrees Celsius, can be utilized as a potential source of renewable energy, namely solar energy and energy. wind into alternative energy through the innovation of Hybrid Solar Cell Technology and Wind Turbine Based on Android Control. The training method used in this training is a participatory method known as Participatory Learning and Action (PLA). The results achieved from the activities (1) Increased knowledge and skills of the community towards renewable energy (2) Availability of Technology (3) Formation of the Innovation House Institute.

PENDAHULUAN

Penyediaan air bersih mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan dan masyarakat, yakni mempunyai peranan dalam menurunkan angka penderita penyakit dalam meningkatkan standar atau taraf/kualitas hidup masyarakat (Mallarangang, 2021). Sampai saat ini, penyediaan air bersih untuk masyarakat di Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu yang dihadapi saat ini yakni masih rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat. Kurangnya kebersihan dari air yang digunakan dalam sehari-hari menyebabkan terjadinya penyakit infeksi seperti diare dan kecacingan, sehingga balita akan mengalami gangguan penyerapan nutrisi pada proses pencernaan yang mengakibatkan berat badan balita akan turun. Penyakit infeksi yang berlangsung dalam waktu lama dan sering akan menyebabkan stunting pada balita (Arsyati, 2019).

Salah satu wilayah yang mengalami krisis air minum yakni Pulau Barrang Caddi yang merupakan salah satu dari tiga desa/kelurahan di Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan terletak di sebelah timur Pulau Barrang Lompo berbentuk memanjang timur laut-barat daya dengan luas 4 ha dan berjarak 11 km dari Kota Makassar. Pulau Barrang Caddi termasuk pulau yang padat penduduknya, dengan jumlah 1263 jiwa dan mayoritas penduduknya bekerja sebagai nelayan tradisional (Miah & Husna, 2021).

Pada observasi awal dilakukan wawancara secara langsung terhadap masyarakat di pulau Barrang Caddi mengeluhkan sulitnya dalam memperoleh air bersih untuk kebutuhan sehari-hari terutama untuk kebutuhan air minum. Menurut Subair, salah seorang pengelola usaha menyatakan bahwa usaha ini sudah beroperasi kurang lebih dua tahun dengan kapasitas produksi rata-rata 50 sampai 60 galon/hari sebab salah satu yang menjadi kendalanya adalah sumber energi listrik di Pulau Barrang Caddi sangat terbatas karena listrik PLN hanya beroperasi selama 5 jam dalam sehari dari pukul 18.00-23.00 WITA. Hal ini membuat mitra kami menggunakan generator set (genset) di siang hari dengan konsumsi bahan bakar sebanyak 5-10 Liter bensin untuk memenuhi kebutuhan produksi air minum. Hasil produksi tersebut habis dijual dalam sehari dengan harga pergalon Rp. 5000, produksi air galon saat ini masih sangat kurang dibanding dengan kebutuhan penduduk saat ini yang rata-rata memerlukan air hingga 150 galon/hari. Melihat potensi di sekitar Pulau Barrang Caddi yang terletak di tengah laut dengan kecepatan angin berkisar 7-22 Km/jam berkelanjutan dan cahaya matahari hampir menyinari keseluruhan pulau dengan suhu kisaran 29-31 Derajat Celcius sehingga potensi energi terbarukan dapat digunakan di pulau tersebut. Setelah mengetahui permasalahan yang kini tengah dihadapi masyarakat Pulau Barrang Caddi yaitu keterbatasan listrik untuk memproduksi air minum menjadi penghambat sehingga air minum yang diproduksi tergolong kurang jika dibandingkan dengan kebutuhan masyarakat yang setiap harinya bertambah.

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar dalam mendorong segala jenis aktivitas roda kehidupan manusia, yaitu dapat digunakan sebagai penerangan, fasilitas umum, keperluan rumah tangga, keperluan industri dan juga membantu peningkatan perekonomian negara. Rasio elektrifikasi Indonesia saat ini 87%, hal tersebut menunjukkan 8,5 juta penduduk Indonesia atau setara dengan 2500 desa yang belum dialiri listrik (Subiyakto et al., 2016). Pemanfaatan potensi sumber energi baru dan terbarukan sebagai sumber energi dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN) sebesar 23 persen dari total energi bauran (energi mix) pada tahun 2025 dan 31 persen pada tahun 2050. Data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menyebutkan bahwa saat ini persentase energi baru dan terbarukan dari total produksi energi primer masih berkisar pada level dibawah 5 persen. Salah satu energi terbarukan yaitu energi matahari dan angin yang merupakan energi dengan jumlah berlimpah, ramah lingkungan yaitu energi matahari dan energi angin menjadi energi alternatif melalui inovasi Teknologi Hybrid Solar Cell dan Wind Turbine Berbasis Control Android merupakan salah satu upaya yang tepat untuk mengatasi akses kebutuhan listrik yang sulit untuk diperoleh terkhusus dalam kebutuhan energi listrik pada Badan Usaha Milik Kelurahan (BUMKEL) Pengolahann Air Minum ARSIN. Disamping itu dengan adanya teknologi ini masyarakat beralih dari penggunaan Generator Set dengan bahan bakar bensin yang tidak ramah lingkungan ke sumber energi yang ramah terhadap lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilaksanakan pelatihan dan pembuatan di rumah inovasi berupa Teknologi Hybrid Solar Cell dan Wind Turbine Berbasis Kontrol Android agar masyarakat mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola potensi sumber energi terbarukan yang tepat dan ramah lingkungan.

METODE PELAKSANAAN

1. Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan peningkatan kesadaran dan keterampilan masyarakat pulau barrang caddi dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa aspek menjadi target pelatihan

kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan tentang energi terbarukan, mengelola potensi alam yang ada menjadi energi alternatif, peningkatan produksi Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM) milik badan usaha kelurahan, menghasilkan kelembagaan rumah inovasi sebagai wadah pusat pengembangan ide-ide kreatif dan inovatif masyarakat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dipulau barrang caddi. Selain itu, guna memenuhi aspek teknis dan non teknis, tim pelaksana PPK ORMAWA HMO FT-UNM yang mengabdikan kepada masyarakat akan melakukan demonstrasi pembuatan teknologi, pengoperasian teknologi, pemeliharaan serta perawatan teknologi

2. Implementasi Kegiatan

berpendapat bahwa pengertian “metode” secara harfiah berarti “cara”, metode adalah suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu (Sutikno et al., 2014). Metode pelatihan yang digunakan pada pelatihan ini adalah metode partisipatif atau yang dikenal dengan Participatory Learning and Action (PLA) dalam bentuk on the job training, merupakan kegiatan pertemuan berkala yang dilakukan oleh sekelompok masyarakat pada wilayah tertentu, yang diawali dengan membahas masalah yang sedang dihadapi. Kemudian diikuti dengan curah pendapat, berbagi pengalaman (sharing) tentang alternatif dan pemilihan cara-cara pemecahan masalah yang paling efektif dan efisien sesuai dengan sumber daya yang dimiliki (Putri & Kustini, 2018).

Adapun tahapan dalam kegiatan

1) Pra Pelaksanaan

Mekanisme dalam pelaksanaan kegiatan ini, yaitu a). Pembekalan Tim Pelaksana Kegiatan b). Perencanaan Program Kegiatan c). Perencanaan Metode Pemberdayaan c). Konfirmasi kesediaan mitra d). Penentuan Lokasi Penempatan Teknologi e). Pengadaan alat dan Bahan

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan Program berlangsung selama 5 bulan dengan proses tahapan sebagai berikut:

- a Launching dan Sosialisasi Pelaksanan Program. Kegiatan ini dilakukan *door to door* dirumah warga kelurahan Barrang Caddi. Kegiatan ini dilaksanakan ditempat pembuatan kapal fiber pulau Barrang Caddi pada hari Sabtu, 30 Juli 2022.
- b Pelatihan pengelasan dasar dalam pembuatan kerangka untuk menopang teknologi hybrid pembangkit energi listrik. Kegiatan ini dilaksanakan ditempat pembuatan kapal fiber pulau Barrang Caddi pada hari Minggu, 31 Juli 2022.
- c Pemberian materi energi terbarukan dan teknologi konversi energi terbarukan. Kegiatan ini dilaksanakan di sekolah UPT SPF SMP Negeri 39 Makassar pada hari Jum'at, 23 September 2022.
- d Pelatihan perakitan Teknologi Hybrid berbasis android untuk pembangkit energi listrik. Kegiatan ini dilaksanakan ditempat Kantor Kelurahan pulau Barrang Caddi pada hari Sabtu, 24 September 2022.
- e Pelatihan pengoperasian, perawatan, dan pemeliharaan Teknologi Hybrid Berbasis Kontrol Android. Kegiatan ini dilaksanakan ditempat Kantor Kelurahan pulau Barrang Caddi pada hari Minggu, 25 September 2022.
- f Pembentukan lembaga Rumah Inovasi Barrang Caddi atau disingkat dengan nama RIBARCA. Pembuatan kapal fiber pulau Barrang Caddi pada hari Selasa, 4 Oktober 2022.

3) Pasca Pelaksanaan

Setelah Pelaksanaan kegiatan maka dilakukan evaluasi dan monitoring Pelaksanaan Kegiatan serta Penyusunan dan penetapan program keberlanjutan rumah inovasi.

4) Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Untuk mengukur ketercapaian kegiatan dilihat dari kegiatan yang telah direalisasikan atau dilaksanakan. Selain itu dapat dilihat dari perubahan perilaku masyarakat sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan. Seperti peningkatan pengetahuan

dan keterampilan yang didapatkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Teknologi hybrid Solar Cell dan Turbin Angin Berbasis Kontrol Android

Pembuatan Pengelolahan air minum dengan teknologi Hybrid Solar Cell dan Turbin Angin dengan Sistem Kontrol Android dibuat di Laboratorium Kerja Mesin dan Pengelasan serta Laboratorium Perbaikan Body dan Pengecetan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Komponen Terdiri dari Turbin Angin 500 Watt 12 V, Panel Surya 200 Watt, Solar Charge Controller, Turbine Charge Controller, Battery 12 V/100 Ah, Inverter Sunyima 2000 W, Saklar 6 A NodeMCU ESP 8266 V.3, Sensor Arus Tegangan AC PZEM-004T V.3, aplikasi blynk Stop Kontak, Mesin RO Reverse Osmosis yang dapat dilihat pada Gambar 1. Mesin pengolahan air minum tenaga Hybrid Solar Cell dan Turbin Angin dengan control android untuk sumber listrik Pengolahan air siap minum (ARSINUM) pulau barrang caddi ini adalah selain menggunakan energi surya yang ramah lingkungan teknologi ini juga memiliki system monitoring *energy, power, Ampere, voltase*, sehingga mempermudah kontrol teknologi hybrid, mempermudah perawatan dan menghemat waktu pemeliharaan bagi pemilik sektor pengolahan air minum.



Gambar 1. Mesin pengolahan air minum tenaga Hybrid Solar Cell dan Turbin Angin dengan control android

2. Pelatihan Implementasi Pengolahan Air Minum dengan Teknologi Hybrid Solar Cell Dan Turbin Angin Berbasis Kontrol Android.

Pelaksanaan program penguatan kapasitas organisasi mahasiswa (PPK ORMAWA) yang dilaksanakan di Kelurahan Pulau Barrang Caddi dalam mengolah potensi sumber energi terbarukan menjadi energi listrik dengan teknologi hybrid untuk kebutuhan pengolahan air minum arsen yang dilaksanakan oleh 15 (lima belas) yang terdiri dari Mahasiswa dari jurusan pendidikan teknik otomotif, pendidikan vokasi mekatronika dan pendidikan teknik informatika dan komputer yang didampingi oleh 1 (satu) dosen pendamping serta 1 (satu) dosen pembina. Program ini dimulai dari tahap awal yaitu survei awal yang berfungsi untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan masyarakat sasaran. selanjutnya dilakukan penyuluhan dan penerapan teknologi tepat guna untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami masyarakat sasaran. Adapun Tahapan yang dilakukan yaitu:

- 1) Launching dan Sosialisasi Pelaksanaan Program. Kegiatan ini dilakukan *door to door* dirumah warga kelurahan Barrang Caddi.



Gambar 2. Launching dan Sosialisasi Kegiatan PPK ORMAWA HMO FT-UNM

Launching dan sosialisasi Kegiatan PPK ORMAWA dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2022 di Lokasi Pembuatan Perahu Fiber Kelurahan Barrang Caddi. Kegiatan ini di hadiri oleh stakeholder yang terlibat baik dari pihak universitas, Pengurus Harian HMO FT-UNM, Tokoh Pendidikan, pemerintah kelurahan Barrang Caddi, Masyarakat Barrang caddi. Sosialisasi dan penyuluhan ini dilakukan untuk memberikan informasi dan pengetahuan awal kepada masyarakat tentang potensi sumber energi terbarukan yang berasal dari alam menjadi energi alternatif dengan bantuan teknologi untuk mengatasi kebutuhan energi listrik.

- 2) Pelatihan pengelasan dasar dalam pembuatan kerangka untuk menopang teknologi hybrid pembangkit energi listrik.



Gambar 3. Pelatihan dan Pendampingan Pengelasan Dasar

Pelatihan dan Pendampingan Pengelasan dasar dilaksanakan pada tanggal 31 Juli 2022 di Lokasi Pembuatan Perahu Fiber Kelurahan Barrang Caddi. stakeholder yang terlibat baik dari pihak universitas, Pengurus Harian HMO FT-UNM, Tokoh Pendidikan, pemerintah kelurahan Barrang Caddi, Masyarakat Barrang caddi. Pelatihan dan Pendampingan Pengelasan dasar ini dilakukan sebagai bentuk pemberian keterampilan pengelasan dasar dalam rangka kegiatan pembuatan kerangka teknologi Hybrid Solar Cell dan Turbin angin berbasis control android.

- 3) Pemberian materi energi terbarukan dan teknologi konversi energi terbarukan. Kegiatan ini dilaksanakan di sekolah UPT SPF SMP Negeri 39 Makassar.



Gambar 4. Pemberian Materi Energi Terbarukan

Pemberian Materi energi terbarukan dan teknologi konversi dilaksanakan pada hari Jum'at 23 September 2022 di UPT SPF SMP Negeri 39 Barrang Caddi, Makassar. Stakeholder yang terlibat baik dari pihak Tim Pelaksana, Guru, Siswa/i UPT SPF SMP Negeri 39, Pemberian materi energi terbarukan dan teknologi konversi energi terbarukan dilakukan sebagai bentuk pemberian pemahaman terkait energi terbarukan kepada siswa/i sehingga menamkan kesadaran terhadap kepedulian terhadap lingkungan.

- 4) Pelatihan dan Pendampingan perakitan Teknologi Hybrid berbasis kontrol android untuk pembangkit energi listrik.



Gambar 5. Pelatihan dan Pendampingan Perakitan Teknologi Hybrid

Pelatihan dan Pendampingan perakitan Teknologi Hybrid berbasis android untuk pembangkit energi listrik. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 24 September 2022 di lokasi Kantor Kelurahan Barrang Caddi. Stakeholder yang terlibat Kegiatan ini adalah Kepala Kepala Kelurahan Barrang Caddi, Ketua RW 002, Ketua RT 001, Tokoh Pendidikan, Tokoh Masyarakat, Toko Agama, Sekretaris Kelurahan Barrang Caddi, Pengelola Air Minum (ARSINUM) Barrang Caddi, Dosen Pendamping, Tim PPK Ormawa HMO FT-UNM 2022, Pembina HMO FT-UNM, Tokoh Masyarakat dan 30 Orang lainnya yang terdiri dari Kelompok Pemberdayaan Masyarakat Barrang Caddi, Kelompok Nelayan Penyelamat Penyu, Kelompok Pembela Nelayan dan pemuda Kelurahan Barrang Caddi. Pelatihan dan Pendampingan ini sebagai bentuk pelatihan kepada masyarakat dalam rangka pembuatan teknologi hybrid Solar Cell dan Turbin angin berbasis control android untuk pembangkit energi listrik.

- 5) Pelatihan pengoperasian, perawatan dan pemeliharaan Teknologi Hybrid Berbasis Kontrol Android.



Gambar 6. Pelatihan Pengoperasian, Perawatan dan Pemeliharaan Teknologi Hybrid Solar Cell dan Turbin Angin Berbasis Kontrol Android



Gambar 7. Foto Bersama Lurah Barrang Caddi dan Mitra Pengelolah ARSINUM



Gambar 8. Pengisian Air Galon Arsinum

Pelatihan pengoperasian, perawatan, dan pemeliharaan Teknologi Hybrid Berbasis Kontrol Android. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Minggu, 25 September 2022 di lokasi Kantor Kelurahan Barrang Caddi. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan keterampilan dan pengetahuan kepada masyarakat bagaimana merawat dan memelihara Teknologi Hybrid Solar Cell dan Wind Turbine Berbasis Android sesuai prosedur yang telah ditentukan agar memperpanjang usia pakai dan memaksimalkan sumber energi listrik yang dihasilkan.

- 6) Pembentukan lembaga Rumah Inovasi Barrang Caddi atau disingkat dengan nama RIBACCA.



Gambar 9. Pengurus Lembaga Rumah Inovasi

Pembentukan Lembaga rumah inovasi Barrang Caddi atau disingkat RIBACCA. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Minggu, 29 September di lokasi Pembuatan kapal fiber barrang caddi. Dengan dibentuknya Ribarca, dapat menjadi wadah berkumpulnya masyarakat pulau barrang caddi dalam menyalurkan ide-ide inovatif untuk menyelesaikan serta memecahkan permasalahan yang ada dibawah naungan kelurahan Barrang Cadd serta Himpunan Mahasiswa Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar (HMO FT-UNM) .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan pasca pelaksanaan kegiatan dapat disimpulkan bahwa masyarakat kelurahan Barrang Caddi, Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, Kota Masyarakatan sebagian besar telah mengetahui dan terampil mengelola sumber energi terbarukan menjadi energi alternatif dengan bantuan teknologi hybrid serta mampu mengoperasikan telah menggunakan pupuk organik pada lahan pertanian dan telah menggunakan biogas sebagai bahan bakar untuk keperluan memasak sehari-hari. Tetapi masyarakat masih butuh pendampingan dan pelatihan serupa agar dapat memaksimalkan program sebelumnya. Serta, Kegiatan pengabdian seperti ini sangat berdampak kepada masyarakat, lingkungan dan kesehatan, sehingga sangat perlu dilakukan pengabdian yang serupa secara rutin baik di lokasi yang sama maupun di lokasi yang berbeda dan Semoga ke depannya program ini dapat dikembangkan untuk seluruh daerah yang ada di Indonesia. Sebagai salah satu upaya untuk mendukung kemandirian energi dan ketahanan pangan juga merupakan strategi pemberdayaan yang terintegrasi dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyati, A. M. (2019). Pengaruh penyuluhan media audiovisual dalam pengetahuan pencegahan stunting pada ibu hamil di Desa Cibatok 2 Cibungbulang. *Promotor*, 2(3), 182–190.
- Mallarangang, M. (2021). *Peran Pemerintah Daerah terhadap Peningkatan Kesejahteraan Petani Rumput Laut dalam Perspektif Siyasa Syar'iyah (Studi Kasus Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Miah, M. A., & Husna, A. (2021). Coinfection, coepidemics of COVID-19, and dengue in dengue-endemic countries: A serious health concern. *Journal of Medical Virology*, 93(1), 161.
- Putri, A. D. S., & Kustini, I. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Video Tutorial Total Station Pada Mata Kuliah Pengukuran Sipat Datar Dan Praktikum Pada Mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(2/JKPTB/18).

- Subiyakto, A., Ahlan, A. R., Kartiwi, M., & Putra, S. J. (2016). Measurement of the information system project success of the higher education institutions in Indonesia: a pilot study. *International Journal of Business Information Systems*, 23(2), 229–247.
- Sutikno, T., Idris, N. R. N., & Jidin, A. (2014). A review of direct torque control of induction motors for sustainable reliability and energy efficient drives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 548–558.