

## Penerapan Teknologi Tepat Guna/Sasaran Berbasis Energi Terbarukan di Desa Alue Naga Kota Banda Aceh

Masri Ali <sup>a\*</sup>, Zainal Arif <sup>b</sup>, Syahrizal <sup>c</sup>, Irma Dewi <sup>d</sup>, Elvy Sahnur Nasution <sup>e</sup>, Masri Ibrahim <sup>f</sup>, Nurdin Ali <sup>g</sup>, M. Nizar Machmud <sup>h</sup>, Husni <sup>i</sup>.

<sup>a\*,f,g,h,i</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

<sup>b</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Samudra, Kota Langsa, Provinsi Aceh, Indonesia.

<sup>c</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

<sup>d,e</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia.

### ABSTRACT

The focus of community service activities in Alue Naga Village is to provide solutions to the problem of limited electrical energy experienced by the people in Aceh. The purpose of community service is to downstream the results of the author's research on renewable energy technology for the island community. This community service method is (1) Training and technical guidance by the implementing team to partners regarding the operation and maintenance of the appropriate technology system that is applied; (2) the application of appropriate technology based on renewable energy in the form of solar street lights and wind power to increase access to electricity. Through technology transfer in this Community Service activity, it is hoped that the implementation of technology will be maintained continuously; The results of community service are the installation of the application of appropriate technology in the form of solar and wind power and increasing public knowledge about appropriate technology which is carried out through training to community youth partners in Alue Naga Village, Banda Aceh City.

### ABSTRAK

Fokus kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Alue Naga ini untuk memberikan solusi terhadap masalah keterbatasan energi listrik yang dialami oleh masyarakat di Aceh. Tujuan pengabdian masyarakat sebagai hilirisasi hasil riset penulis tentang teknologi energi terbarukan untuk masyarakat kepulauan. Metode pengabdian masyarakat ini adalah (1) Pelatihan dan bimbingan teknis oleh tim pelaksana kepada mitra mengenai pengoperasian dan perawatan sistem teknologi tepat guna yang diterapkan.; (2) Penerapan teknologi tepat guna berbasis energi terbarukan berupa lampu jalan tenaga surya dan tenaga angin untuk peningkatan akses listrik Melalui transfer teknologi dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini diharapkan implementasi teknologi terjaga kelanjutannya; Hasil pengabdian masyarakat adalah instalasi penerapan teknologi tepat guna berupa tenaga surya dan tenaga angin dan meningkatnya pengetahuan masyarakat mengenai teknologi tepat guna yang dilakukan melalui pelatihan ke mitra masyarakat karang taruna di Desa Alue Naga Kota Banda Aceh.

### ARTICLE HISTORY

Received 3 January 2022

Accepted 25 March 2022

### KEYWORDS

Appropriate Technology;  
Renewable Energy; Public  
Island; Solar Energy; Wind  
Energy.

### KATA KUNCI

Teknologi Tepat Guna; Energi  
Terbarukan; Masyarakat  
Kepulauan; Energi Surya; Energi  
Angin.

## 1. Pendahuluan

Masyarakat pesisir di Aceh Besar menghadapi keterbatasan akses ketersediaan listrik dari jaringan PLN sehingga tidak ada penerangan jalan umum di Desa Alue Naga ini. Krisis energi listrik juga merupakan masalah yang penting untuk dicari solusinya bagi masyarakat pesisir di daerah perbatasan di Desa Alue Naga yang membutuhkan energi listrik untuk penerangan jalan umum. Desa Alue Naga lang menjadi desa mitra yang sudah diteliti potensinya memiliki energi surya dan energi angin oleh penulis sebagai tim peneliti. Desa ini terletak di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh yang merupakan ekonomi sebagai nelayan yang perlu mendapat perhatian untuk pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

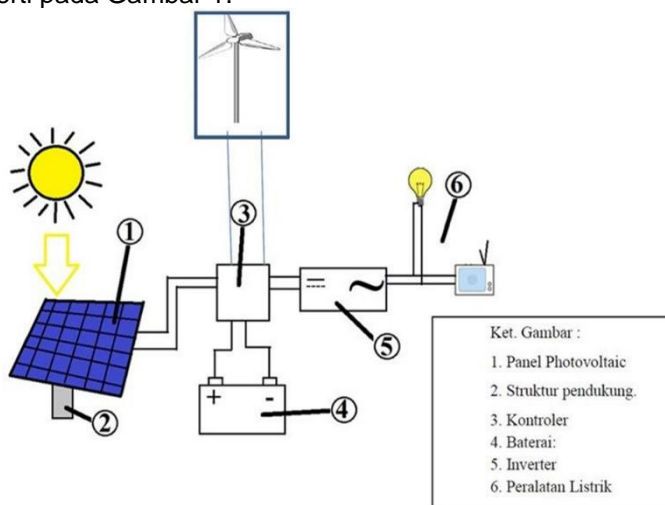
Berdasarkan survey dan analisa situasi, maka dapat dirumuskan masalah prioritas yang perlu ditangani melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu keterbatasan akses listrik masyarakat Desa Alue Naga sehingga fasilitas umum jalan tidak berlistrik melalui jaringan PLN. Selanjutnya adalah kurangnya pengetahuan mitra masyarakat di Desa Alue Naga tentang pemanfaatan potensi energi desa yang bisa dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik skala kecil tanpa bergantung pada listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dampak sosial yang positif dengan adanya pemanfaatan energi terbarukan di daerah pedesaan Hendrayana, 2017. Darussalam Banda Aceh: Magister Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala, (pp. 93-101).sudah dilaporkan di Bangladesh (Khan & Azad, 2014). Jejak pelaksanaan pengabdian masyarakat yang sudah dipublikasikan tim pelaksana sebelumnya ada dalam jurnal Penelitian dan Pengabdian Ethos (Sains & Teknologi) dengan judul "Introduksi Teknologi Biogas Sebagai Energi Terbarukan untuk Masyarakat Pedesaan" (Rumbayan, 2017) dan "Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana di Desa Lahopang Kabupaten Sitaro Provinsi Sulawesi Utara" (Rumbayan, 2018). Publikasi kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat oleh Tim pada tahun 2019 dipublikasikan pada seminar pengabdian masyarakat di Politeknik Ujung Pandang (Rumbayan *et al.*, 2019).

## 2. Metode

Lokasi mitra pertama yang dipilih adalah Sekolah Taman Kanak Kanak yang terletak di Desa Alue Naga yang mempunyai masalah terbatasnya akses listrik sehingga tidak memiliki lampu jalan untuk penerangan. Lokasi kedua yang dipilih adalah tempat gedung Dayah diberi pelatihan berupa demonstrasi turbin angin di tempat yang memiliki potensi energi angin dan energi surya. Metode dan Tahapan dalam penerapan teknologi ke masyarakat dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat terdiri dari beberapa tahap yaitu melakukan identifikasi terhadap kebutuhan masyarakat, kemudian melakukan perancangan dan pembuatan teknologi tepat guna, kemudian tim akan melakukan uji operasi, pendampingan operasional hingga diseminasi teknologi kepada masyarakat agar dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan.

Tahap pertama yaitu melakukan Identifikasi kebutuhan masyarakat. Identifikasi kebutuhan masyarakat dilakukan menggunakan metode survey dan diskusi kelompok terfokus. Melalui survey dan wawancara ke lokasi Desa Alue Naga di Aceh Besar, teridentifikasi kebutuhan desa mitra yang mengalami masalah keterbatasan jaringan listrik fasilitas penerangan jalan umum. Tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan. Perancangan teknologi sistem hybrid berupa penerangan tenaga surya dan tenaga angin menjadi solusi yang ditawarkan untuk menjawab kebutuhan listrik desa mitra untuk penerangan penerangan jalan umum Desa Alue Naga. Perancangan penerapan teknologi juga berdasarkan hasil survey dan hasil penelitian tim tentang potensi energi terbarukan di desa mitra. Tahap yang ketiga adalah pembuatan

teknologi tepat guna bagi mitra. Instalasi penerangan bersumber dari tenaga surya dan tenaga angin dirakit dan di-install pada saat pelatihan bersama masyarakat di Desa Alue Naga. Pembuatan teknologi penerangan tenaga surya yang terdiri dari komponen-komponen seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen-Komponen Pendukung Teknologi Tepat Guna Sistem Hybrid Tenaga Surya dan Tenaga Angin

Selanjutnya adalah tahap uji operasi. Pengujian operasi teknologi sistem penerangan tenaga surya yang dirakit kemudian diuji di lapangan untuk penerangan jalan umum di SD Imanuel dan di demonstration site yang terletak di pinggir pantai di Desa Alue Naga di Aceh Besar. Tahap berikutnya adalah pendampingan operasional. Pendampingan operasional teknologi penerangan bersumber dari panel surya dan tenaga angin dilakukan Tim pelaksana berupa penyuluhan dan bimbingan teknis melalui pelatihan kepada kelompok mitra pemuda desa dan memberikan buku petunjuk teknis penerapan teknologi penerangan tenaga surya. Tahap terakhir adalah diseminasi teknologi kepada masyarakat. Diseminasi teknologi kepada masyarakat dalam bentuk implementasi teknologi berbasis energi terbarukan yang mandiri untuk kebutuhan masyarakat di Desa Alue Naga berupa penerangan jalan umum sesuai dengan kebutuhan masyarakat mitra.

### 3. Hasil

Proses pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan melalui pelatihan tentang teknologi tepat guna berupa energi surya dan energi angin diberikan dengan 2 cara, yaitu dalam jaringan (daring) dan luar jaringan (luring). Secara daring melalui pelatihan kepada kelompok pemuda desa menggunakan fasilitas Zoom. Secara luring melalui demonstrasi alat TTG ke lokasi oleh mahasiswa yang dilatih terlebih dahulu. Teknis yang diberikan melalui daring dipilih karena kendala masa pandemic sehingga pendampingan dilakukan melalui daring dan jaringan komunikasi telepon dan whatsapp dengan mitra. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan dan penerapan teknologi tepat guna (TTG) berbasis energi terbarukan di Desa Alue Naga Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil yang Dicapai dan Indikator Capaian Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No	Hasil yang dicapai	Indikator Capaian
1	Pelatihan tentang Teknologi Tepat Guna berbasis energi terbarukan untuk kelompok mitra pemuda Desa Alue Naga.	Berdasarkan kuisisioner, peserta pelatihan memahami dan mendukung penerapan TTG di Desa Alue Naga.
2	Peningkatan penerapan iptek di masyarakat berupa introduksi teknologi penerangan berbasis energi terbarukan	Ada 2 Teknologi Tepat Guna (TTG) yang diterapkan yaitu tenaga surya dan tenaga angin
3	Perbaikan tata nilai masyarakat berupa peningkatan keamanan dan ketentraman masyarakat desa yang dihasilkan dari penerangan jalan umum	Wawancara dengan kepala desa dan masyarakat desa yang memberi informasi tentang dampak dan manfaat TTG yang diterapkan

Keadaan dan situasi pemasangan lampu jalan tenaga surya di depan Sekolah Taman Kanak di Desa Alue Naga dapat dilihat pada Gambar 2.



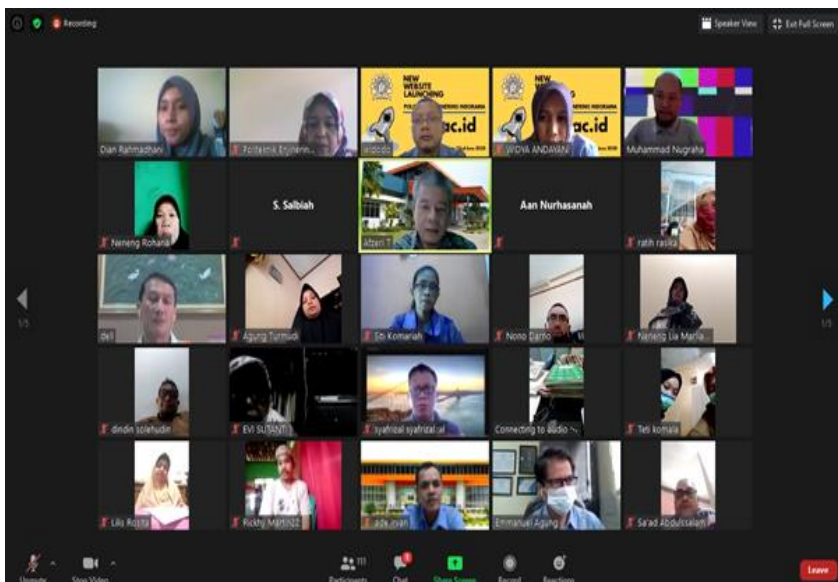
Gambar 2. Situasi sebelum dan sesudah penerapan TTG lampu jalan tenaga surya di depan Sekolah TK di Desa Alue Naga

Hasil kegiatan penerapan TTG berupa sistem hybrid tenaga surya dan tenaga angin ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penerapan TTT Sistem Hybrid berupa Tenaga Surya dan Turbin Angin di Demonstration-Site

Kegiatan pelatihan melalui dalam jaringan kepada kelompok mitra pemuda desa tentang TTT yang diterapkan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang diterapkan secara daring kepada kelompok mitra pemuda Desa Alue Naga

Pelatihan ini dilakukan oleh Tim Pelaksana dengan sasaran target kelompok mitra karang taruna pemuda di Desa Alue Naga karena adanya keterbatasan akses jaringan dan fasilitas pelatihan secara daring pada masa pandemik. Selain



itu mitra kelompok masyarakat pemuda diharapkan menjadi pelopor dan pendukung program penerapan TTG berbasis energi terbarukan di Desa Alue Naga melalui peningkatan pengetahuan melalui pelatihan dan pendampingan.

#### 4. Diskusi

Dengan terealisasinya penerangan lampu jalan tenaga surya di desa mitra Kiama diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan membuka wawasan masyarakat kepulauan sebagai solusi alternatif dalam penanganan masalah terbatasnya energi listrik. Pelatihan mengenai perawatan dan pemeliharaan teknologi sistem energi terbarukan (hybrid tenaga surya dan tenaga angin) diberikan untuk manfaat kesinambungan penggunaan teknologi yang diterapkan. Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan dilakukan pada setiap tahapan pelaksanaan setelah instalasi penerangan lampu jalan dengan tenaga surya di Desa Alue Naga, pelatihan operasi dan perawatan TTG yang terinstal, pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat teknologi yang diterapkan. Keberlanjutan program ini dapat dijaga secara berkesinambungan melalui transfer pengetahuan dan keterampilan mengenai operasi dan perawatan teknologi yang di diseminasi kepada kelompok karang taruna.

#### 5. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Alue Naga yang terletak di Kecamatan Syiah Kuala sudah dilakukan introduksi dan diseminasi teknologi tepat guna berbasis energi terbarukan berupa lampu jalan tenaga surya dan turbin angin yang dapat menjadi solusi terhadap permasalahan krisis energi listrik di daerah nelayan. Melalui diseminasi dan penerapan teknologi energi terbarukan berupa tenaga surya dan tenaga angin, masyarakat Desa Alue Naga dapat meningkatkan pengetahuannya tentang energi terbarukan yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan oleh masyarakat yang mengalami masalah krisis energi listrik. Rencana selanjutnya adalah pengembangan science techno park skala kecil sebagai contoh praktis cerdas pemanfaatan energi terbarukan di Desa Alue Naga sebagai desa mitra.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Yayasan Kawanad untuk hibah yang diberikan sehingga kegiatan Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) di Desa Alue Naga Kota banda Aceh ini dapat dilaksanakan, juga kepada Dosen Dosen Pengabdian dari Universitas Syiah Kuala untuk dukungan dalam pelaksanaan kegiatan PKM.

#### Referensi

- Hendrayana, 1, Februari 2017. Simulasi Sistem Hibrid Pembangkit Energi Surya, Angin, dan Generator Untuk Mengoptimalkan Pemanfaatan Daya Energi. Darussalam Banda Aceh: Magister Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala, (pp. 93-101).
- Khan, S. A., & Azad, A. K. M. A. M. (2014). Social impact of solar home system in rural Bangladesh: a case study of rural zone. *IAFOR Journal of Sustainability, Energy and the Environment*, 1(1), 5-22.

- Rumbayan, M., Rumbayan, R., & Sompie, S. (2020, January). Program Pengembangan Desa Mitra Di Kiama Kabupaten Talaud: Penerapan Teknologi Tepat Guna Penerangan Listrik Energi Terbarukan Dan Rumah Tahan Gempa. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (pp. 415-420).
- Rumbayan, M. (2017). Introduksi teknologi biogas sebagai energi terbarukan untuk masyarakat pedesaan. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)*, 15, 21.
- Rumbayan, M., Tangkuman, S., & Sompie, S. R. (2018). Penerapan pembangkit listrik tenaga surya skala rumah sederhana di desa lahopang kabupaten sitaro provinsi sulawesi utara. *ETHOS: Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(1), 52-61.