Jurnal Hilirisasi IPTEKS Vol. 6 No 3. 2023
Website. http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id/
e-ISSN: 2621-7198

PELATIHAN TEKNOLOGI PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS TENAGA SURYA DI DESA BENAN KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU

Hollanda Arief Kusuma*), Tonny Suhendra, dan Anton Hekso Yunianto
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji

*) Email Korespondensi: hollandakusuma@umrah.ac.id

ABSTRAK

Pulau Benan di Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau, merupakan salah satu destinasi wisata bahari yang sedang dikembangkan untuk meningkatkan sektor pariwisata. Namun, perkembangan pariwisata yang berkelanjutan di pulau ini memerlukan pendekatan yang mencakup aspek ekonomi, lingkungan, sosial budaya, dan teknologi. Pengembangan produk teknologi tepat guna yang dapat memecahkan permasalahan lokal menjadi sangat penting dalam upaya ini. Kegiatan ini kepada masyarakat yang berlangsung dari April hingga November 2021 di Pulau Benan difokuskan pada pendampingan dan perbaikan lampu tenaga surya. Inisiatif ini diprakarsai oleh dosen-dosen dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan akses listrik di pulau tersebut, yang akan membawa manfaat signifikan bagi penduduk lokal serta mendukung perkembangan sektor pariwisata yang lebih berkelanjutan. Pendampingan dalam perbaikan lampu tenaga surya bukan hanya langkah menuju penggunaan energi yang lebih berkelanjutan tetapi juga meningkatkan kualitas hidup penduduk pulau. Dengan infrastruktur listrik yang lebih andal, masyarakat setempat akan memiliki peluang lebih besar dalam mengembangkan usaha dan mendukung pertumbuhan sektor pariwisata di Pulau Benan. Kegiatan ini tidak hanya menciptakan dampak positif pada tingkat lokal tetapi juga memberikan kontribusi terhadap perkembangan pariwisata di tingkat nasional. Diharapkan bahwa melalui pengembangan teknologi tepat guna ini, Pulau Benan akan menjadi contoh bagi destinasi wisata lainnya dalam menerapkan pendekatan berkelanjutan yang komprehensif.

Kata Kunci: *Desa Benan, energi terbarukan, penerangan jalan umum, teknologi tepat guna*

Application of Appropriate Technology for Public Street Lighting in Benan Village, Lingga Regency, Riau Islands

ABSTRACT

Pulau Benan, located in the Lingga Regency of the Riau Islands, is one of the emerging marine tourism destinations in Indonesia. However, achieving sustainable tourism development on the island necessitates an approach that encompasses economic, environmental, socio-cultural, and technological aspects. The development of appropriate technology products that can address local issues becomes critically important in this endeavor. A community engagement initiative took place from April to November 2021 on Pulau Benan, with a primary focus on assisting and improving solar-powered lighting systems. This initiative was spearheaded by faculty members from the Electrical Engineering Program at the Faculty of Engineering, Raja Ali Haji Maritime University. The goal of this endeavor was to enhance access to electricity on the island, which would bring significant benefits to the local population and support the sustainable growth of the tourism sector. The assistance provided in improving solar-powered lighting systems is not merely a step towards more sustainable energy use; it also enhances the quality of life for the island's residents. With a more reliable electrical infrastructure, the local community will have greater opportunities to develop businesses and contribute to the growth of the tourism sector on Pulau Benan. This initiative has not only created a positive impact at the local level but has also contributed to the national-level development of tourism. It is hoped that through the development of appropriate technology, Pulau Benan will serve as an exemplary model for other tourist destinations in implementing

a comprehensive approach to sustainability.

Keywords*: appropriate technology, Benan village, public street lighting, renewable energy*

PENDAHULUAN

Pada tahun 2021, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) ingin memperkenalkan Pulau Benan, Kecamatan Senayang, Kabupaten Lingga sebagai "Beranda Kabupaten Lingga". Hal ini dicanangkan sebagai bentuk tindak lanjut dari Nota Kesepahaman antara Pemerintah Daerah Kabupaten Lingga dan Universitas Maritim Raja Ali Haji Nomor 2070/UN53.0/HK.01.00/2016. Pulau Benan dipilih karena merupakan salah satu pulau potensial yang dikembangkan Pemerintah Provinsi Kepulauan Riau sebagai daerah tujuan wisata bahari unggulan. Oleh karena itu, pengelolaan pariwisata Pulau Benan harus menerapkan prinsip layak secara ekonomi, lingkungan, sosial budaya dan tepat guna secara teknologi agar bisa memaksimalkan dampak positif dan meminimalisir dampak negatif (Apdillah, Susilo, Kurniawan, & Amrifo, 2020). Mahadiansar dan Aspariyana (2020) juga menyampaikan bahwa faktor politik, ekonomi, sosial dan teknologi sangat besar pengaruhnya terhadap potensi pengembangan pariwisata Pulau Benan dalam waktu jangka panjang. Salah satu aspek yang bisa dilakukan untuk mendukung kegiatan ini adalah penerapan teknologi yang mengarah pada penuntasan permasalahan masyarakat yang ada.

Pulau Benan sebagai destinasi wisata telah didukung oleh Pemerintah dengan adanya pembangunan pembangkit listrik tenaga diesel 100 kW dan 200 kW untuk mengaliri listrik desa Benan (Prakoso, 2017). Pembangkit listrik tenaga diesel ini mampu beroperasi selama 14 jam tiap hari (Wiranata, 2019). Masyarakat Pulau Benan juga memiliki fasilitas listrik penerangan jalan yang berbasis tenaga surya. Lampu penerangan jalan ini berjumlah 11 yang berasal dari hibah Pemerintah Daerah Kabupaten Lingga. Namun, lampu penerangan jalan ini tidak ada yang berfungsi. Hal ini dikarenakan aki yang sudah rusak atau hilang. Bentuk fisik lampu penerangan jalan dapat dilihat pada Gambar 1.

Namun, saat ini lampu penerangan jalan tidak dapat berfungsi karena aki rusak atau hilang seperti yang terlihat pada Gambar 2. Namun, penerangan jalan sangat penting untuk keamanan masyarakat. Hal ini terlihat saat diskusi dengan perangkat desa bahwa RT 01 belum memiliki lampu penerangan jalan (Gambar 3). Selain itu, pemuda setempat belum memiliki pemahaman yang memadai tentang teknologi, seperti yang terungkap dari hasil wawancara.

Padahal pengembangan daerah potensi wisata merupakan salah satu faktor pendukung dalam peningkatan lapangan pekerjaan, peningkatan pendapatan, dan perkembangan usaha kecil. Beberapa kegiatan telah mengaplikasikan teknologi melalui pemanfaatan Energi Baru Terbarukan untuk pengembangan wisata dan industri rumah tangga (Havendri, Saputra, Satria, & Syafi'i, 2018; Hindun, Mulyono, & Husamah, 2019; Utari, Listyalina, & Irawati, 2019; Zaini & Darwison, 2019). Kegiatan-kegiatan ini terbukti mampu memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan daerah dan mampu mendorong terciptanya kemandirian masyarakat.



Gambar 1. Salah Satu Lampu Penerangan Jalan di Pulau Benan



(a) (b)

Gambar 2. Kondisi (a) Aki yang Sudah Rusak, dan (b) Aki yang Hilang dari Kotak Panel



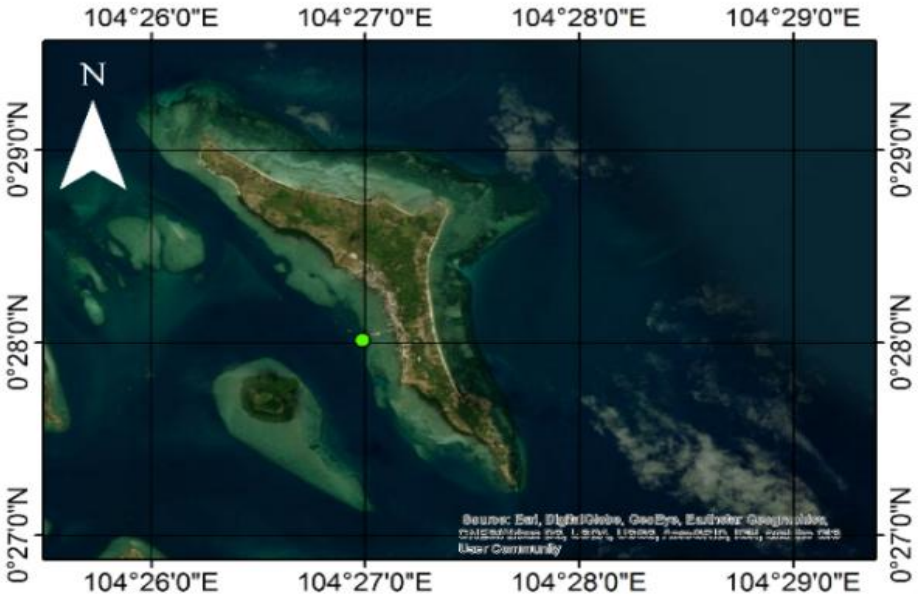
Gambar 3. Tiang Listrik di RT 011 yang Belum Ada Lampu Penerangan

Oleh karena itu, perlu adanya solusi yang bisa menjawab masalah tersebut. Solusi yang ditawarkan ialah pemberian lampu tenaga surya, pendampingan dan pelatihan kepada pemuda karang taruna di Desa Benan. Kegiatan yang melibatkan karang taruna mampu meningkatkan kemampuan para pemuda (Sutrisno, Hidayat, Hariyanto, & Suaedi, 2019). Kegiatan ini dilaksanakan oleh dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Tujuan kegiatan ini adalah peningkatan kemampuan pemuda karang taruna untuk mengoperasikan, memperbaiki, dan merawat lampu tenaga surya secara mandiri.

METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan di Pulau Benan, Kecamatan Senayang, Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau (Gambar 1). Pemuda karang taruna Desa Benan dilibatkan dalam kegiatan ini sebagai khalayak sasaran kegiatan. Pemuda karang taruna dipilih karena memiliki kecenderungan untuk tetap ingin belajar dan selalu berusaha untuk mengikuti perkembangan teknologi.



Gambar 4. Lokasi Kegiatan ini Masyarakat di Pulau Benan, Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau
Sumber: Dokumen Pribadi (2023)

B. Alat dan Bahan

Kegiatan ini menggunakan lampu penerangan jalan umum berbasis tenaga surya. Lampu penerangan jalan umum ini terdiri dari baterai, sensor, tombol on/off, PCB, panel surya, lampu LED, dan tiang penyangga (Gambar 5). Pada kegiatan ini multimeter digunakan untuk mengecek tegangan pada lampu penerangan jalan umum.



Gambar 5. Komponen Lampu Penerangan Jalan

C. Tahapan Kegiatan

Kegiatan ini terdiri dari persiapan dan koordinasi, pelatihan, pembuatan buku panduan instalasi lampu tenaga surya, dan evaluasi.

1. Persiapan dan koordinasi

   Kegiatan persiapan dan koordinasi akan dilaksanakan untuk menyinkronkan keadaan di lapang an dengan kegiatan ini yang akan dilaksanakan. Setelah itu, identifikasi masalah yang terjadi pada lampu tenaga surya yang ada di Pulau Benan.

2. Pelatihan

   Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan yang berisi *hands on training* berupa langkah instalasi lampu tenaga surya dan pengecekan kondisi lampu kepada pemuda karang taruna.

3. Pembuatan buku panduan instalasi lampu tenaga surya

   Buku panduan instalasi lampu tenaga surya dibutuhkan untuk menjadi pegangan bagi pemuda karang taruna dan menjadi panduan praktis yang akan membantu dalam menginstalasi dan merawat sistem lampu tenaga surya. Buku panduan ini akan mencakup tentang komponen, pengecekan alat, proses instalasi lampu tenaga surya, perawatan yang diperlukan, dan tips untuk menyelesaikan masalah yang biasa muncul.

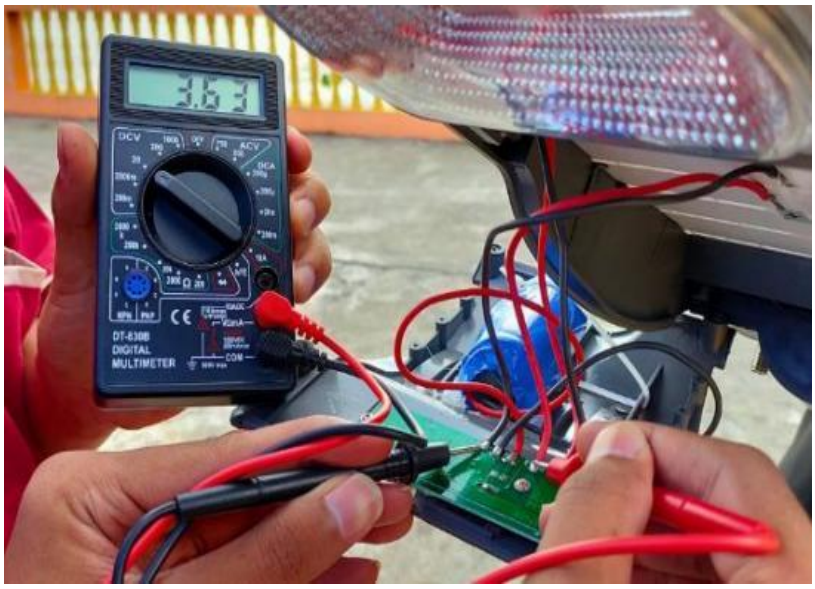
4. Evaluasi kegiatan

   Kegiatan ini dievaluasi dengan cara melihat keberhasilan peserta dalam melakukan instalasi lampu penerangan jalan berbasis tenaga surya.

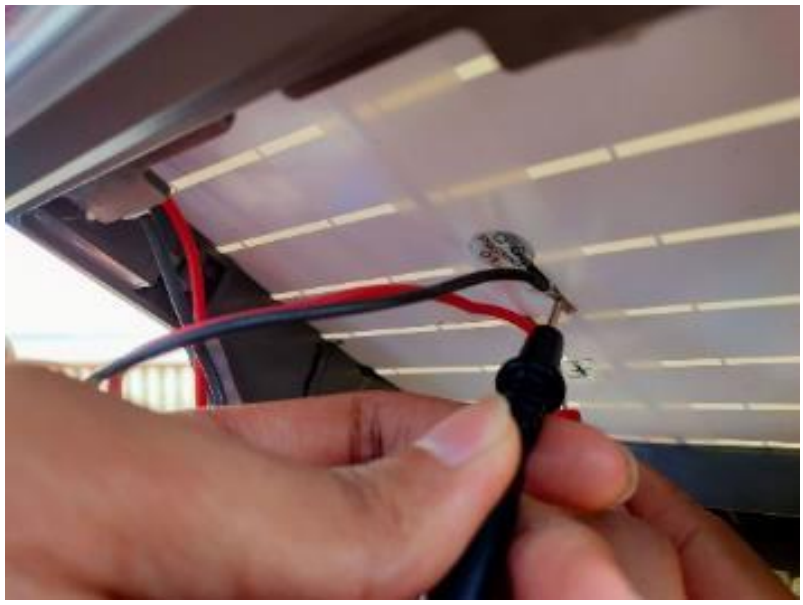
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengecekan Lampu Tenaga Surya

Perangkat yang akan diaplikasikan ke Pulau Benan merupakan penerangan lampu berbasis panel surya. Sebelum perangkat ini diletakkan di lokasi perlu dilakukan pengecekan komponen. Pengecekan dilakukan dengan menggunakan multimeter dengan menguji tegangan pada jalur baterai (Gambar 6) dan jalur panel surya (Gambar 7). Pengecekan ini menjadi langkah penting dalam *troubleshooting* untuk memastikan tidak adanya kerusakan pada komponen (Sedha, 2013).



Gambar 6. Pengujian Tegangan Pada Jalur Baterai



Gambar 7. Pengujian Tegangan Pada Jalur Panel Surya

B. Pelatihan Kepada Karang Taruna

Pelatihan tentang lampu penerangan jalan berbasis tenaga surya diberikan kepada Karang Taruna Desa Benan. Pelatihan difokuskan pada pengenalan lampu penerangan jalan umum berbasis tenaga surya (Gambar 8). Para pemuda diberikan kesempatan untuk membuka lampu PJU agar di kemudian hari bisa memperbaikinya

apabila ada kerusakan. Dengan adanya kegiatan pelatihan ini, pemuda karang taruna mengalami peningkatan pengetahuan dengan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang cara kerja, instalasi, dan pemeliharaan lampu PJU berbasis tenaga surya. Hal ini akan mengurangi ketergantungan pada teknisi eksternal dan dapat menghemat biaya pemeliharaan. Selain itu, pelatihan ini juga dapat memberdayakan pemuda dan komunitas setempat untuk terlibat lebih aktif dalam pengelolaan infrastruktur dan sumber daya mereka sendiri. Kontribusi pemuda karang taruna memberikan nilai tambah yang signifikan terutama untuk kemandirian energi dan penghematan biaya yang berkelanjutan di desa (Sutrisno dkk., 2019). Pemuda Karang Taruna telah menjadi pilar penting dalam memajukan komunitas di desa mereka dengan kontribusi yang telah dilakukan.



Gambar 8. Kegiatan Pengenalan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Tenaga Surya

Selanjutnya, dalam kegiatan pelatihan ini dijelaskan juga cara memasang lampu penerangan jalan ke tiang utama. Lampu penerangan jalan ini memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber utama tenaga. Oleh karena itu, lampu harus diletakkan di daerah yang selalu terkena cahaya matahari dari jam 07.00-17.00. Jika panel surya tidak menerima cahaya matahari dengan baik, maka panel surya tidak dapat mengisi baterai secara optimal dan kemungkinan akan rusak. Selain itu, pemasangan lampu juga harus aman dari air hujan. Kotak komponen seperti baterai dan PCB harus aman dari air hujan. Pemasangan lampu harus dilengkapi penutup yang rapat sehingga air tidak bisa masuk. Pemasangan lampu dapat dilihat pada Gambar 9.

Dari kegiatan ini, pemuda karang taruna mengalami peningkatan dalam pengoptimalan kinerja sistem lampu penerangan jalan berbasis tenaga surya. Pengetahuan tentang penempatan yang benar berdasarkan waktu dan lokasi sinar

matahari akan membantu memaksimalkan pengisian baterai panel surya. Selain itu, pemahaman mengenai risiko kerusakan akan menghasilkan penghematan biaya pemeliharaan jangka panjang dan mengurangi ketergantungan pada teknisi eksternal.



Gambar 9. Pelatihan Cara Pemasangan Lampu

Setelah itu dilanjutkan dengan pemasangan lampu PJU di RT 01. Lampu PJU dipasang di atas garasi motor milik Ketua Pemuda Desa Benan yang sekaligus merangkap sebagai ketua RT 01 (Gambar 10). Hail pelatihan menunjukkan pemuda karang taruna Desa Benan mampu menerapkan pelatihan yang diberikan dengan memasang lampu penerangan jalan dengan baik dan benar. Lampu dapat menyala pada saat malam hari dan cukup menerangi jalan. Hasil dari kegiatan ini mampu memberikan dampak secara langsung kepada masyarakat terutama di RT 01 dalam menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman, terutama saat malam hari.



Gambar 10. Lampu PJU yang Terpasang di Atas Garasi Motor

C. Buku Teknologi Tepat Guna

Kegiatan ini menghasilkan sebuah buku teknologi tepat guna yang berisi panduan mulai dari pengenalan komponen teknologi tepat guna yaitu lampu jalan, cara pengecekan alat, hingga cara memasang dan menghidupkan lampu jalan. Fungsi buku teknologi tepat guna ini adalah sebagai panduan para pemuda ketika melakukan kegiatan berupa program pelatihan dan pengembangan teknologi tepat guna yaitu lampu jalan dengan efektif. Buku ini dibuat agar dapat memudahkan para pemuda dalam memahami materi dan pengaplikasiannya pada saat pelatihan berlangsung maupun untuk periode jangka panjang. Tampilan depan buku teknologi tepat guna dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan contoh isi buku teknologi dapat dilihat pada Gambar 11. Buku ini dapat diakses di https://tinyurl.com/bukuTTGBenan. Kegiatan yang telah dilakukan di Pulau Benan, Kabupaten Lingga didokumentasikan dan dibuat video dokumentasinya. Video ini dapat dilihat di kanal Youtube Fakultas Teknik pada laman https://youtu.be/7HJXFZjSfuY.

Buku panduan dan video dokumentasi memberikan sumber daya yang berharga untuk memahami komponen, pengecekan alat, serta langkah-langkah instalasi dan pemeliharaannya. Sumber-sumber ini akan membantu pemuda karang taruna di Desa Benan menjadi lebih kompeten dalam mengelola teknologi tersebut. Dengan adanya buku panduan yang mencakup seluruh proses, mulai dari pengenalan hingga instalasi, pemuda Karang Taruna dapat menjadi lebih mandiri dalam mengelola sistem lampu jalan berbasis tenaga surya mereka sendiri. Mereka tidak lagi bergantung pada bantuan eksternal atau teknisi, sehingga akan mengurangi biaya pemeliharaan dan perbaikan. Selain itu, pemuda Karang Taruna Desa Benan dapat menjadi model bagi desa-desa lain dalam pengembangan teknologi tepat guna.



Gambar 11. Tampilan Cover Buku Teknologi Tepat Guna

1. Mengecek Baterai
   a. Pertama.
   Untuk mengecek baterai hal pertama yang harus dilakukan adalah membuka kotak lampu. Membuka kotak lampu hanya menggunakan sebuah obeng bunga. Buka kotak lampu dengan melepas ke empat sekrup.



   b. Kedua
   Setelah berhasil membuka penutup lampu baterai akan terlihat dengan dilapisi plastik berwarna biru.



Gambar 12 Isi Buku Teknologi Tepat Guna

Kegiatan yang telah dilakukan ini telah memberikan manfaat dalam meningkatkan partisipasi masyarakat dan memperkuat kapasitas pemuda di desa tersebut. Dengan adanya pengenalan dan pelatihan instalasi penerangan jalan umum berbasis tenaga surya, diharapkan pemuda setempat dapat memanfaatkan potensi yang ada di desanya dan mengembangkannya untuk kepentingan masyarakat.

Selain itu, adanya lampu penerangan jalan yang berfungsi dengan baik dapat meningkatkan rasa aman dan nyaman masyarakat dalam beraktivitas di malam hari. Selama ini, kekurangan penerangan jalan sering menjadi keluhan masyarakat di Pulau Benan. Dengan adanya lampu penerangan jalan yang dihasilkan dari kegiatan Ini kepada Masyarakat ini, diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat Pulau Benan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan di Pulau Benan, Kabupaten Lingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini berhasil membantu masyarakat Pulau Benan yang masih kekurangan lampu penerangan jalan umum. Adanya lampu penerangan jalan umum berbasis tenaga surya mampu menerangi jalan di malam hari sehingga meningkatkan rasa aman dan nyaman. memberikan solusi sederhana namun efektif dalam menanggulangi masalah kurangnya penerangan jalan di desa tersebut.

Pelatihan dan buku pedoman yang diberikan kepada pemuda karang taruna mengenai instalasi lampu penerangan jalan umum berbasis tenaga surya mampu meningkatkan wawasan dan kemampuan mereka. Harapan ke depannya, para pemuda karang taruna pada dapat memanfaatkan potensi yang ada di desanya dan mengembangkannya untuk kepentingan masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan terlaksana dari Dana DIPA Internal Universitas Maritim Raja Ali Haji 2021. Terima kasih kepada Kepala Desa Benan, Kepala Sekolah SMAN 2 Senayang, Ketua Karang Taruna, Desra dan kawan-kawan yang telah menerima dan membantu Tim Ini Kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Apdillah, D., Susilo, S. B., Kurniawan, R., & Amrifo, V. 2020. Indeks keberlanjutan pembangunan pulau kecil untuk wisata bahari menggunakan modifikasi kombinasi rapsmile dan rapbeachtour (studi kasus Pulau Benan dan Pulau Abang, Kepulauan Riau). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, *13*(1): 127.

Havendri, A., Saputra, D. A. M., Satria, E., & Syafi'i. 2018. Introduksi teknologi pengering tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan usaha kerupuk ubi di Kecamatan Kamang Magek Kabupaten Agam. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, *1*(4b): 318–326.

Hindun, I., Mulyono, M., & Husamah, H. 2019. Pemanfaatan teknologi tepat guna berbasis solar cell untuk mengatasi permasalahan irt nelayan Sapeken Kabupaten Sumenep. *International Journal of Community Service Learning*, *3*(4): 198.

Mahadiansar, & Aspariyana. 2020. PEST analysis model dalam pengembangan potensi wisata Pulau Benan, Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau. *Indonesian Journal of Tourism and Leisure*, *1*(1): 14–25.

Prakoso, R. 2017. PLN Investasi Rp 721 Miliar Terangi Pulau Terdepan Natuna. https://www.beritasatu.com/nasional/458869/pln-investasi-rp-721-miliar-terangi-pulau-terdepan-natuna. Diakses tanggal 5 Februari 2021

Sedha, R. S. 2013. Electronic Measurements and Instrumentation. S CHAND & Company Limited. New York - USA

Sutrisno, Hidayat, S., Hariyanto, & Suaedi, D. A. 2019. Perawatan listrik tenaga surya untuk penerangan jalan desa bagi karang taruna Desa Glanggang Kecamatan Pakisaji Malang. *Jurnal Graha Ini*, *1*(1): 10–17.

Utari, E. L., Listyalina, L., & Irawati, N. 2019. Aplikasi teknologi tepat guna melalui pemanfaatan energi terbarukan untuk penerangan dan pengembangan wisata watu tekek Kulonprogo. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, *8*(3): 140–144.

Wiranata, R. 2019. PLN Kembangkan Sayap di Pulau Wisata Benan, Listrik Aktif 14 Jam. https://www.batamnews.co.id/berita-54944-pln-kembangkan-sayap-di-pulau-wisata-benan-listrik-aktif-14-jam.html. Diakses tanggal 25 Februari 2021.

Zaini, Z., & Darwison, D. 2019. Pemanfaatan tenaga matahari sebagai sumber energi pada usaha laundry untuk mengurangi pembayaran listrik PLN. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, *2*(1): 70–78.