

PEMANFAATAN ENERGI SURYA UNTUK LAMPU PENERANGAN JALAN DI DESA DABUK REJO KAB. OKI

M. A. Ade Saputra¹, Nurhabibah Paramitha Eka Utami¹, Anthony Costa², Dendy Adanta^{1*}, Dewi Puspita Sari³, Imam Syofii³, Wadirin³

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

² Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³ Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: dendyadanta@ymail.com

ABSTRAK: Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan alternatif tepat untuk elektrifikasi di daerah krisis energi di Indonesia karena semua daerahnya memiliki potensi energi surya yang melimpah. Sumatera Selatan merupakan daerah kedua yang memiliki potensi energi surya terbesar di Indonesia. Desa Dabuk Rejo merupakan salah satu desa yang sedikit memiliki fasilitas lampu penerangan jalan (krisis listrik) di Sumatera Selatan. Dari hasil kajian, PLTS merupakan usulan tepat sebagai pembangkit listrik mandiri untuk lampu penerangan jalan di desa Dabuk Rejo. Hal ini karena PLTS adalah pembangkit listrik yang murah, ramah lingkungan, mudah dioperasikan, mudah di rawat, dan mudah di manufaktur. Kerangka pemecahan masalah kegiatan pengabdian ini terbagi menjadi 4 bagian: identifikasi masalah, solusi, usulan, dan metode atau pendekatan yang digunakan. Identifikasi masalah merumuskan bahwa desa Dabuk Rejo merupakan daerah yang mengalami krisis energi listrik. Berdasarkan Rencana Umum Energi Nasional alternatif tepat pengentasan krisis energi listrik adalah pemanfaatan pembangkit listrik mandiri berbasis energi baru terbarukan. Dari hasil kajian, solusi yang tepat adalah PLTS karena daerah Dabuk Rejo memiliki potensi surya yang menjanjikan. Agar PLTS yang diimplementasikan memiliki keberlanjutan yang lama, masyarakat desa Dabuk Rejo (kelompok tani dan perternak ikan, karang taruna, dan IRMA) dilibatkan di proses manufaktur dan implementasinya. Pelibatan masyarakat ini mengadopsi pendekatan *participatory communication for social change*.

Kata Kunci: Energi surya, solar *photovoltaic*, penerangan jalan, elektrifikasi

UTILIZATION OF SOLAR ENERGY FOR STREET LIGHTING IN DABUK REJO VILLAGE, KAB. OKI

M. A. Ade Saputra¹, Nurhabibah Paramitha Eka Utami¹, Anthony Costa², Dendy Adanta^{1*}, Dewi Puspita Sari³, Imam Syofii³, Wadirin³

¹ Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Sriwijaya

² Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Sriwijaya

³ Study Program of Mechanical Engineering Education, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: dendyadanta@ymail.com

ABSTRACT: Solar power plants (PLTS) are the suitable alternative for electrification in energy crisis areas in Indonesia because all areas have abundant solar energy potential. South Sumatra is the second area that has the largest solar energy potential in Indonesia. Dabuk Rejo Village is villages that has crisis of street lighting facilities in South

Sumatra. From the assessment results, PLTS is the right proposal as an independent power plant for street lighting in Dabuk Rejo village. This is because PLTS is a power plant that is cheap, environmentally friendly, easy to operate, easy to maintain, and easy to manufacture. The problem-solving framework for this service activity is divided into 4 parts: identification of problems, solutions, proposals, and methods or approaches used. Problem identification formulates that Dabuk Rejo village is an area experiencing an electrical energy crisis. Based on the Rencana Umum Energi Nasional, the right alternative for alleviating the electrical energy crisis is the use of independent power plants based on new and renewable energy. From the results, the right solution is PLTS because the Dabuk Rejo area has promising solar potential. In order for the implemented PLTS to have a long sustainability, the Dabuk Rejo village community (groups of farmers and fish breeders, youth organizations, and IRMA) are involved in the manufacturing process and its implementation. This community involvement adopts a participatory communication approach for social change.

Keywords: Solar energy, solar photovoltaic, street lighting, electrification

PENDAHULUAN

Hingga saat ini, Indonesia memiliki banyak daerah yang dikategorikan sebagai daerah tertinggal, dimana terdapat 433 desa belum mendapatkan akses ke jaringan listrik nasional dan 31 ribu desa belum memiliki lampu penerangan jalan (Adanta et al., 2020; Budiarmo et al., 2018; Razali Ritonga, n.d.). Daerah tertinggal merupakan daerah kabupaten yang wilayah serta masyarakatnya kurang berkembang dibandingkan dengan daerah lain dalam skala nasional karena kekurangan sarana (infrastruktur) jalan, listrik, dan sanitasi dan lain-lain sehingga menghambat pertumbuhan atau perkembangan kawasan (Rakyat, 2014).

Elektrifikasi merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan mutu kehidupan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat pedesaan (Indonesia, 2009). Ketersediaan listrik di pedesaan dapat mendorong peningkatan produktivitas ekonomi, sarana pendidikan dan kesehatan serta tidak dipungkiri akan terbentuk lapangan kerja baru (Institute Bisnis dan Ekonomi Kerakyatan, 2003). Kendala yang sering dihadapi dalam penyediaan listrik untuk daerah-daerah adalah minimnya bahan baku (energi fosil), rugi-rugi akibat distribusi (*grid*) yang panjang, dan kurang maksimalnya eksploitasi energi terbarukan karena biaya investasi yang tinggi (Sari et al., 2020).

Pembangkit listrik mandiri berbasis energi terbarukan merupakan solusi tepat menanggulangi krisis energi di daerah tertinggal (Adanta et al., 2018; Ho-Yan, 2012; Pigaht and van der Plas, 2009). Sejalan dengan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang sekarang diubah menjadi Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) (2017) yang menyebutkan bahwa pada tahun 2025 komposisi energi nasional yang diperlukan 23% untuk EBT, 25% untuk minyak bumi, 22% untuk gas bumi dan 30% untuk batubara (KESDM, 2017).

Berdasarkan hasil kajian, pembangkit listrik mandiri yang efektif untuk lampu penerangan malam hari daerah tertinggal di Indonesia adalah solar surya (Singh, 2013) karena tidak memiliki konstruksi yang rumit dan dapat

diaplikasikan diseluruh daerah Indonesia (Adanta et al., 2018). Selain itu, Indonesia memiliki potensi energi surya sebesar 4.8 kWh/m² atau setara 208 GW, namun baru dimanfaatkan sebesar 78.5 MW (0,04%) (KESDM, 2021). Lebih lanjut, Sumatera Selatan merupakan daerah di Indonesia yang memiliki potensi energi surya sebesar 17,2 GW (8,3 %), dimana Sumatera Selatan adalah daerah memiliki potensi energi surya tertinggi kedua di Indonesia (Presiden Republik Indonesia, 2017). Dengan demikian, pembangkit listrik mandiri solar surya merupakan pembangkit yang cocok untuk dioperasikan di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan.

STUDI KASUS

Khalayak sasaran yang akan dilibatkan dalam kegiatan ini adalah masyarakat desa Dabuk Rejo, kecamatan Lempuing, kabupaten Ogan Komering Ilir. Daerah ini dipilih karena memiliki potensi energi surya. Desa Dabuk Rejo memiliki sumber daya alam yang memadai bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan domestik desa, tetapi memperoleh nilai ekonomi yang signifikan dari komoditas yang disarankan untuk dibudidayakan. Sektor perkebunan dan pertanian (perkebunan sawit, karet, dan pertanian) merupakan komoditi utama desa. Namun, ternyata daerah ini dapat dikatakan krisis energi listrik karena lampu penerangan jalan hanya berada di jalan utama kelurahan. Ini menyebabkan daerah ini tidak terlalu aktif pada malam hari. Masyarakat desa Dabuk Rejo rata-rata memiliki tingkat pendidikan tamatan SMA dengan jumlah keluarga sebesar 125 (287 jiwa). Rata-rata remaja setelah tamat SMA akan segera diminta orang tua mereka untuk melanjutkan usaha mereka yaitu pertanian dan atau perkebunan sawit atau karet.

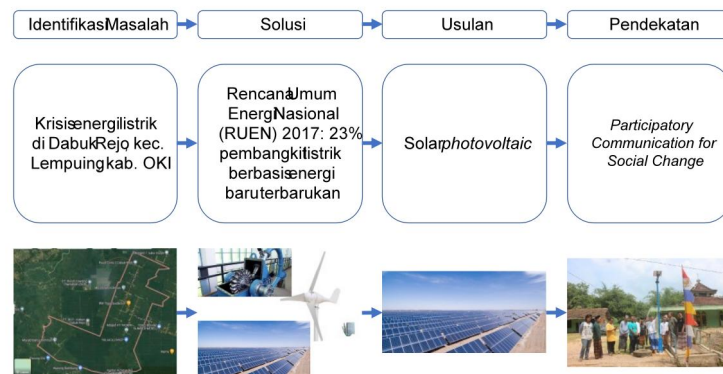
Berdasarkan wawancara dengan pelopor atau mitra pengabdian Kepala Desa Dabuk Rejo yang akan menjadi eksekutor kegiatan di daerah pengabdian, masyarakat Dabuk Rejo belum terlalu familiar dengan solar surya. Hal ini dapat terlihat meskipun tidak ada lampu penerangan jalan dan memiliki potensi energi surya tetapi tidak lampu penerangan di sekitaran masjid;

masjid merupakan sentra tempat ibadah dan kegiatan desa (Gambar 1). Harapannya, dengan kegiatan ini dapat menjadi stimulus agar masyarakat dapat mengeksploitasi potensi energi surya sehingga tidak ada lagi jalan desa yang gelap. Selain itu, dari kegiatan ini diharapkan kepedulian masyarakat akan fasilitas desa meningkat sehingga aktivitas malam hari tidak lagi terhambat.

METODE PEMECAHAN MASALAH

Kerangka pemecahan masalah kegiatan ini terbagi menjadi 4 bagian: identifikasi masalah, solusi, usulan, dan metode atau pendekatan yang digunakan di kegiatan ini. Identifikasi masalah merumuskan bahwa desa Dabuk Rejo merupakan daerah yang mengalami krisis energi listrik. Menurut RUEN (2017) bahwa alternatif yang

tepat adalah pembangkit listrik mandiri berbasis energi baru terbarukan. Dari hasil kajian, solusi yang tepat adalah PLTS karena daerah Dabuk Rejo memiliki potensi surya yang menjanjikan. Agar PLTS yang diimplementasikan memiliki keberlanjutan yang lama, masyarakat desa Dabuk Rejo (kelompok tani dan perternak ikan, karang taruna, dan irma) dilibatkan di proses manufaktur dan implementasinya. Pelibatan masyarakat ini mengadopsi pendekatan *participatory communication for social change* (lihat Metode Pelaksanaan Pengabdian). Ini karena agar terjadi kerusakan atau kendala, masyarakat Dabuk Rejo dapat secara mandiri memperbaikinya. Lebih lanjut, agar masyarakat merawat dan menjaga turbin sehingga memiliki *lifetime* yang tinggi. Untuk lebih jelas, kerangka pemecahan masalah dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Skematik kerangka pemecahan masalah HASIL DAN DISKUSI

Preparasi kegiatan meliputi analisis kebutuhan alat dan bahan untuk pembuatan PLTS. Selanjutnya, setelah alat dan bahan diidentifikasi, manufaktur tiang dimulai. Setelah tiang dimanufaktur, selanjutnya tiang ditanam. Gambar 2 menunjukkan tiang yang diletakkan di lokasi yang ingin di implementasi. Setelah tiang terpasang, selanjutnya adalah implementasi PLTS.



Gambar 2 Dokumentasi pemasangan tiang PLTS di desa Dabuk Rejo

Berdasarkan hasil pengujian, sensor cahaya PLTS bekerja dengan baik dimana pada malam hari lampu menyala otomatis dan pada pagi hari lampu padam. Dari hasil pengujian, lampu mampu menerangi jalan desa hingga 10 jam dengan daya rata-rata 12 VA. Gambar 3 merupakan dokumentasi performa PLTS pada kondisi malam hari.

Berdasarkan RUEN 2017, hubungan kegiatan ini dan program pemerintah pusat dapat dikatakan sinkron, dimana eksploitasi energi surya adalah solusi yang tepat sebagai sumber listrik baik di perkotaan atau di daerah terpencil atau tertinggal.

Hilirisasi riset tentang PLTS terus dilakukan dilakukan di Indonesia baik sebagai sumber energi utama ataupun sebagai lampu penerangan jalan. Ini karena masih banyaknya daerah yang mengalami krisis energi listrik. Warjito, dkk (2019) (Warjito et al., 2019) merekomendasikan pembangkit listrik *off-grid* dari EBT adalah solusi tepat mengatasi krisis energi listrik. Hal ini menginisiasi kegiatan pengabdian ini dimana ada dampak lain dalam implementasi PLTS di daerah tertinggal yaitu menjadikan daerah tersebut sebagai desa wisata edukasi teknologi.



Gambar 3 Dokumentasi pengujian komponen sensor PLTS

KESIMPULAN

Upaya mengentaskan masalah energi listrik yang terjadi di desa Dabuk Rejo, kab. Ogan Komering Ilir dengan memadukan konsep energi baru terbarukan (*renewable energy*) berupa PLTS dan teori komunikasi pembangunan. Selain menghasilkan listrik melalui optimalisasi energi surya yang terdapat di daerah tersebut menggunakan PLTS, pengabdian masyarakat ini juga memiliki tujuan lain yakni menjadikan desa Dabuk Rejo menjadi desa mandiri energi dan desa percontohan bagi desa-desa di sekitar kab Ogan Komering Ilir melalui

pendekatan komunikasi massa. Selain itu diharapkan juga masyarakat akan lebih menjaga sumber daya alam yang tersedia sehingga PLTS memiliki nilai *sustainability* yang tinggi dan alam tetap terjaga. Lebih lanjut, masyarakat desa Dabuk Rejo dapat dijadikan daerah percontohan bagi daerah lain yang memiliki potensi alam yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara maksimal karena pada pengabdian masyarakat ini mengkonsepkan energi terbarukan (*renewable energy*) dengan wisata edukasi sehingga turbin-turbin yang dipasang juga menjadi objek wisata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adanta D, Budiarmo, Warjito, Siswantara AI. Assessment of turbulence modelling for numerical simulations into pico hydro turbine. *J Adv Res Fluid Mech Therm Sci* 2018;46:21–31.
- Adanta D, Kurnianto MAF, Warjito, Nasution SB, Budiarmo. Effect of the number of blades on undershot waterwheel performance for straight blades. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 431, IOP Publishing Ltd.; 2020, p. 12024. <https://doi.org/doi:10.1088/1755-1315/431/1/012024>.
- Budiarmo, Warjito, Adanta D, Putra NS, Vohra H. Cutout Types Analysis on Picohydro Pelton Turbine. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol* 2018;8:2024–30.
- Ho-Yan B. Design of a low head pico hydro turbine for rural electrification in Cameroon. University of Guelph, 2012.
- Indonesia PR. UU. RI No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan 2009.
- Institute Bisnis dan Ekonomi Kerakyatan JICA. Manual Pembangunan PLTMH. Jakarta: 2003.
- KESDM. Capaian Kinerja Ketenagalistrikan 2020, Rasio Elektrifikasi Capai 99,20%. <https://www.esdm.go.id/Id/Media-Center/Arsip-Berita/Capaian-Kinerja-Ketenagalistrikan-2020-Rasio-Elektrifikasi-Capai-9920> 2021.
- KESDM. Rencana Umum Energi Nasional. Jakarta: 2017.
- Pigaht M, van der Plas RJ. Innovative private micro-hydro power development in Rwanda. *Energy Policy* 2009;37:4753–60.
- Presiden Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. Indonesia: ESDM; 2017.
- Rakyat KPU & P. Identifikasi Lokasi Desa Terpencil Desa Tertinggal dan Pulau-Pulau Kecil. Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat; 2014.
- Razali Ritonga. Kebutuhan Data Ketenagakerjaan untuk Pembangunan Berkelanjutan. Jakarta: n.d.
- Sari DP, Helmizar, Syofii I, Darlius, Adanta D. The

Effect of the Ratio of Wheel Tangential Velocity and Upstream Water Velocity on the Performance of Undershot Waterwheels. *J Adv Res Fluid Mech Therm Sci* 2020;65:170–7.

Singh GK. Solar power generation by PV (photovoltaic) technology: A review. *Energy* 2013;53:1–13. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.02.057>.

Warjito, Adanta D, Nasution SBS, Kurnianto MAF, Budiarmo. The effect of blade height and inlet height in a straight-blade undershot waterwheel turbine by computational method. *CFD Lett* 2019;11:66–73.