EUMPANG BREUH: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT
Website: https://ejurnalunsam.id/index.php/ebjpm
E-ISSN: 2962-6951 P-ISSN: 2963-4415

Penerapan Teknologi Energi Surya untuk Meningkatkan Akses Air Bersih pada Fase Rehabilitasi Pascabencana di Aceh Tamiang

Enhancing Access to Clean Water Through Solar Energy Technology During the Post-Disaster Rehabilitation Phase in Aceh Tamiang

Amalia Harmin[1,*], Muhammad Isra[1], Fauzan[1], Cici Maulida[2], Rizka Musfirah[3]

[1]Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb-Meurandeh, Langsa 24416, Aceh, Indonesia
[2]Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb-Meurandeh, Langsa 24416, Aceh, Indonesia
[3]Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb-Meurandeh, Langsa 24416, Aceh, Indonesia

Diterima 7 Mei 2026, Disetujui 16 Juni 2026

ABSTRAK

Banjir yang melanda Kabupaten Aceh Tamiang mengakibatkan terganggunya penyediaan layanan dasar, terutama akses terhadap air bersih, sebagai dampak dari kerusakan infrastruktur serta terbatasnya pasokan energi listrik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan energi surya dengan panel surya sebagai sumber energi terbarukan untuk mendukung pengoperasian pompa air pada masa pemulihan pascabencana di Desa Ie Bintah, Kecamatan Manyak Payed. Pelaksanaan program dilakukan melalui tahapan sosialisasi kepada masyarakat, pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan sistem panel surya, instalasi perangkat panel surya yang terintegrasi dengan pompa air, serta pendampingan dan evaluasi terhadap kinerja sistem yang telah diterapkan. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa sistem panel surya mampu menyediakan pasokan energi secara mandiri bagi pompa air dan penerangan lingkungan sehingga mengurangi ketergantungan terhadap jaringan listrik konvensional. Implementasi program turut meningkatkan ketersediaan air untuk kebutuhan masyarakat. Di samping itu, kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengoperasikan dan memelihara sistem panel surya melalui pelatihan yang diberikan, serta membentuk kelompok pengelola sebagai bentuk penguatan kelembagaan lokal guna menjamin keberlanjutan pemanfaatan sistem. Secara keseluruhan, penerapan sistem panel surya memberikan kontribusi positif dalam pemulihan layanan dasar pascabencana, memperkuat ketahanan energi masyarakat, dan memiliki potensi untuk diadopsi pada wilayah lain yang memiliki karakteristik kerawanan bencana serupa.
Kata kunci: Panel surya; pompa air bersih; energi surya; pemulihan pascabencana; ketahanan energi masyarakat.

ABSTRACT

Flooding in Aceh Tamiang Regency disrupted the provision of essential public services, particularly access to clean water, due to damage to infrastructure and limited electricity supply. This community service program aimed to implement solar energy technology through photovoltaic (PV) systems as a renewable energy source to support the operation of a water pumping system during the post-disaster recovery phase in Ie Bintah Village, Manyak Payed District. The program was carried out through several stages, including community outreach, training on the operation and maintenance of the PV system, installation of the PV system integrated with a water pump, and continuous assistance and evaluation of the implemented system. The results demonstrated that the PV system could provide an independent and reliable power supply for the water pump and public lighting, thereby reducing dependence on the conventional electricity grid. The implementation of the program also improved the availability of clean water to meet the daily needs of the local community. Furthermore, the program enhanced community capacity in operating and maintaining the PV system through technical training and established a local management group to strengthen institutional capacity and ensure the long-term sustainability of the system. Overall, the implementation of the solar PV system made a positive contribution to restoring essential services during the post-disaster recovery phase, strengthening community energy resilience, and providing a replicable model for other disaster-prone areas with similar characteristics.
***Keywords**: Solar photovoltaic; clean water pump; solar energy; post-disaster recovery; community energy resilience.*

PENDAHULUAN

Bencana banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang terjadi di Kabupaten Aceh Tamiang dan menimbulkan dampak yang luas terhadap kehidupan masyarakat. Selain menyebabkan kerusakan pada infrastruktur, permukiman, dan fasilitas umum, banjir juga mengganggu penyediaan layanan dasar, terutama akses terhadap air bersih. Pada fase rehabilitasi pascabencana, ketersediaan air bersih menjadi kebutuhan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, menjaga kesehatan masyarakat, mendukung sanitasi lingkungan, serta mencegah munculnya penyakit berbasis air. Namun demikian, sistem penyediaan air bersih sering kali tidak dapat berfungsi secara optimal akibat rusaknya infrastruktur pendukung maupun terganggunya pasokan energi listrik yang menjadi sumber tenaga bagi pompa air.

**Corresponding author: Amalia Harmin*
email: amaliaharmin@unsam.ac.id

Keterbatasan akses air bersih pada masa rehabilitasi menunjukkan pentingnya penyediaan sistem yang mampu beroperasi secara mandiri, andal, dan berkelanjutan. Salah satu alternatif yang berpotensi diterapkan adalah pemanfaatan teknologi energi surya melalui pemaangan panel surya sebagai sumber energi untuk mengoperasikan sistem penyediaan air bersih. Teknologi ini memanfaatkan radiasi matahari sebagai sumber energi listrik melalui panel surya (photovoltaic) yang memiliki berbagai keunggulan, antara lain ramah lingkungan, mudah diterapkan pada wilayah terpencil, memiliki biaya operasional yang relatif rendah, serta tidak bergantung pada jaringan listrik konvensional. Dengan karakteristik tersebut, energi surya menjadi solusi yang relevan untuk menjaga kontinuitas penyediaan air bersih pada kondisi pascabencana ketika pasokan listrik masih belum stabil.

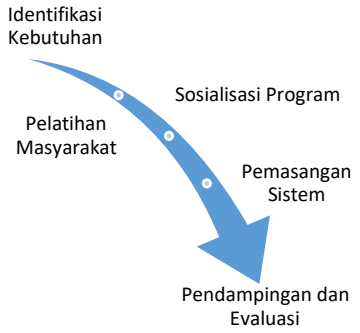
Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem pompa air berbasis energi surya mampu meningkatkan keandalan penyediaan air bersih pada daerah yang memiliki keterbatasan akses listrik maupun wilayah terdampak bencana. Selain mendukung pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, penerapan teknologi ini juga berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan infrastruktur air bersih melalui pemanfaatan energi terbarukan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, integrasi teknologi energi surya dengan sistem penyediaan air bersih merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam mendukung proses rehabilitasi pascabencana sekaligus memperkuat ketahanan masyarakat terhadap bencana di masa mendatang.

Desa Ie Bintah, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang merupakan salah satu wilayah yang terdampak banjir dan mengalami kendala dalam memperoleh air bersih selama fase rehabilitasi. Gangguan terhadap pasokan listrik menyebabkan operasional pompa air menjadi tidak optimal sehingga masyarakat mengalami kesulitan memenuhi kebutuhan air untuk keperluan rumah tangga dan sanitasi. Berdasarkan kondisi tersebut, diterapkan sistem penyediaan air bersih berbasis teknologi energi surya melalui pemasangan panel surya yang diintegrasikan dengan pompa air. Implementasi sistem ini diharapkan mampu meningkatkan akses masyarakat terhadap air bersih secara berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik konvensional, serta mendukung percepatan pemulihan layanan dasar pascabencana. Selain itu, kegiatan ini juga disertai dengan pelatihan kepada masyarakat mengenai pengoperasian dan pemeliharaan sistem sehingga keberlanjutan pemanfaatan teknologi dapat terjaga dan menjadi model penerapan teknologi tepat guna yang dapat direplikasi pada wilayah lain dengan karakteristik kerawanan bencana yang serupa.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Ie Bintah, Kabupaten Aceh Tamiang dengan sasaran pengurus masjid, pemuda desa, dan perwakilan masyarakat sebagai calon pengelola sistem. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat pada setiap tahapan kegiatan.

Program diawali dengan sosialisasi mengenai pemanfaatan energi surya untuk mendukung penyediaan air bersih pascabencana, dilanjutkan dengan koordinasi bersama mitra untuk menentukan lokasi pemasangan, pembagian tugas, dan penyusunan rencana kerja. Tahap berikutnya meliputi pelatihan dan penerapan teknologi. Pelatihan mencakup pengenalan komponen panel surya, prinsip kerja sistem, prosedur pengoperasian pompa air dan lampu penerangan, serta teknik pemeliharaan sederhana melalui ceramah, diskusi, dan demonstrasi.



Gambar 1. Metode pelaksanaan Kegiatan PKM

Selanjutnya dilakukan pemasangan sistem yang terdiri atas panel surya, solar charge controller, baterai penyimpanan, dan inverter (sesuai kebutuhan), yang diintegrasikan dengan pompa air bersih. Setelah instalasi selesai, dilakukan uji fungsi dan pemeriksaan keamanan untuk memastikan seluruh komponen bekerja secara optimal.

Tahap akhir berupa pendampingan, evaluasi, dan penguatan keberlanjutan program. Evaluasi dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan mitra, serta penilaian terhadap kinerja sistem dan peningkatan pemahaman masyarakat. Untuk menjamin keberlanjutan pemanfaatan teknologi, dibentuk kelompok pengelola yang didukung dengan panduan operasional dan pemeliharaan sistem. Penerapan panel surya diharapkan mampu menjaga layanan dasar berupa penyediaan air bersih dan penerangan lingkungan, mendukung aktivitas ibadah dan sosial masyarakat, meningkatkan keamanan dan kenyamanan pascabencana, serta mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional maupun genset.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Penerapan Sistem Panel Surya

Pelaksanaan program penerapan sistem panel surya di Desa Ie Bintah, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang berhasil meningkatkan layanan dasar masyarakat melalui penyediaan energi surya untuk pompa air bersih pascabencana. Sistem panel surya yang dipasang mampu beroperasi secara mandiri sehingga mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Sebelum pelaksanaan, dilakukan koordinasi dengan pemuda desa untuk menentukan lokasi instalasi, jadwal kegiatan, pembentukan kelompok pengelola, serta penanggung jawab operasional. Program juga diawali dengan sosialisasi mengenai manfaat panel surya, pemanfaatan fasilitas, dan pentingnya partisipasi

masyarakat dalam pengoperasian serta pemeliharaan sistem guna menjamin keberlanjutan program.



Gambar 2. Air bersih dan sumur

Pendekatan edukatif diterapkan melalui pelatihan kepada, pemuda desa, dan perwakilan masyarakat mengenai pengoperasian, pemeliharaan, dan keselamatan dasar sistem panel surya. Selanjutnya dilakukan pemasangan panel surya, lampu penerangan lingkungan, dan sistem pendukung pompa air bersih pada lokasi yang telah ditentukan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian fungsi serta pemeriksaan keamanan sebelum dioperasikan. Pada tahap awal operasional, dilakukan pendampingan dan evaluasi melalui observasi kinerja sistem, pola pemanfaatan, serta umpan balik masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengoperasikan, merawat, dan menangani gangguan ringan pada sistem panel surya, sehingga mendukung keberlanjutan operasional dan pemanfaatan teknologi secara mandiri oleh masyarakat.



Gambar 3. Proses pemasangan instalasi



Gambar 4. Pemasangan panel surya

Secara keseluruhan, program ini berhasil memberikan manfaat nyata bagi masyarakat Desa Ie Bintah melalui penerapan sistem panel surya untuk penyediaan air bersih pascabencana. Program ini tidak hanya meningkatkan kualitas layanan dasar dan ketahanan energi masyarakat, tetapi juga memperkuat pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna yang berpotensi direplikasi di wilayah rawan bencana lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat melalui implementasi sistem panel surya di Desa Ie Bintah, Kabupaten Aceh Tamiang, memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pemulihan layanan dasar pada masa pascabencana. Integrasi panel surya dengan sistem pompa mampu menyediakan sumber energi surya yang mandiri, andal, serta berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Penerapan pompa air berbasis energi surya meningkatkan ketersediaan air bagi masyarakat. Selain menghasilkan manfaat teknis, program ini juga memperkuat kapasitas masyarakat melalui kegiatan pelatihan mengenai pengoperasian dan pemeliharaan sistem, sehingga masyarakat memiliki kemampuan untuk mengelola dan menjaga keberlangsungan operasionalnya secara mandiri. Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan sistem panel surya merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan ketahanan energi masyarakat sekaligus menjadi model solusi yang berpotensi direplikasi pada wilayah lain yang memiliki karakteristik dan tantangan kebencanaan yang serupa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Samudra atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian ini, serta kepada Pemerintah Desa Ie Bintah, pemuda desa, dan masyarakat Desa Ie Bintah, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, atas dukungan dan partisipasinya sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Gualteros S, Rousse DR. Solar water pumping systems: A tool to assist in sizing and optimization. *Solar Energy*. 2021;225:382-398. doi:10.1016/j.solener.2021.06.053.

Haris, A., Sikumbang, H., & Indrianto. (2020). Air bersih untuk kesejahteraan masyarakat Desa Ciaruteun Ilir menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *ADIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5*(2). https://doi.org/10.24269/adi.v5i2.1998

Effendy, M., Irfan, M., Nuralif, N., Zulfatman, Z., Hidayat, K., Faruq, A., & Cahyadi, B. N. (2025). Pemanfaatan energi surya untuk menjamin ketersediaan listrik di Masjid Cheng-Ho Kabupaten Malang. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6*(1), 440–445. https://doi.org/10.31004/cdj.v6i1.39986

Tonce, Y., Winarni, W., Sholikah, U., & Djafar, A. (2023). Implementasi teknologi pembangkit listrik tenaga surya bagi masyarakat di wilayah KM 20 Balikpapan Utara. *PIKAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat ITK, 4*(1). https://doi.org/10.35718/pikat.v4i1.648

Hani, S., Santoso, G., & Wisnubroto, P. (2021). Pembangkit listrik tenaga surya untuk pengolahan air bersih masyarakat Desa Sumberwunggu Gunung Kidul. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*. https://doi.org/10.31315/psnpm.v0i0.4275

Rusianto, T., Rahayu, S. S., Purnawan, P., Ridho, D. T., & Rusyda, A. R. A. (2024). Analisis sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk pompa air di Kelurahan Terong Dlingo Bantul dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat oleh mahasiswa. *Jurnal Hilirisasi Technology kepada Masyarakat (SITECHMAS), 6*(2). https://doi.org/10.32497/sitechmas.v6i2.6869.

Habib S, Liu H, Tamoor M, Zaka MA, Jia Y, Hussien AG, et al. Technical modelling of solar photovoltaic water pumping system and evaluation of system performance and their socio-economic impact. *Heliyon*. 2023;9(5):e16105. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e16105.

Naderipour A, Nowdeh SA, Babanezhad M, Najmi ES, Kamyab H, Abdul-Malek Z. Technical-economic framework for designing of water pumping system based on photovoltaic clean energy with water storage for drinking application. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023;30:71754-71765. doi:10.1007/s11356-021-16342-8.

Afrianti R, Laksono DT, Laksono D, Fahmi MF. Performance evaluation of a 250 Wp solar photovoltaic water pumping system in tropical climate: A case study in Pangkalan Kerinci, Indonesia. *International Journal of Science, Engineering and Information Technology*. 2025;10(1).

Fathona, I., Rokhmat, M., & Suhendi, A. (2024). Pembuatan sistem penyedia energi ramah lingkungan berbasis cahaya matahari untuk sistem penerangan dan pengairan pada sistem aquaponik terintegrasi IoT di Desa Citeureup. *Charity: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 7*(1), 22–31. https://doi.org/10.25124/charity.v5i2.4676

Kiswanta, K., Setiawan, J., & Pambudi, Y. D. S. (2024). Sosialisasi penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMAN 2 Kota Tangerang Selatan, Banten. *Abdi Laksana: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5*(1). https://doi.org/10.32493/abdilaksana.v5i1.38502