

Pemanfaatan Teknologi Power Station Portabel sebagai Solusi Cadangan Energi Pendukung Aktivitas Digital di Desa Kasih Sayang

*Utilization of Portable Power Station Technology as an Energy Backup Solution to
Support Digital Activities in Kasih Sayang Village*

Alfa Saleh*¹, M Hanggara Wananda², Raihan Khalis³

^{1,2,3}Informatika, Universitas Samudra

E-mail: alfasaleh@unsam.ac.id

Dikirim: 12-04-2026|Direvisi: 28-04-2026|Diterima: 02-05-2026|Tersedia Online: 19-06-2026

Abstrak

Bencana banjir dahsyat di Kabupaten Aceh Tamiang pada akhir tahun 2025 hingga awal 2026 telah menyebabkan kerusakan infrastruktur yang masif dan pemadaman listrik total selama lebih dari tiga minggu. Kondisi ini menyebabkan isolasi komunikasi bagi warga Desa Kasih Sayang, Kecamatan Manyak Payed, serta menghambat koordinasi bantuan medis dan logistik. Tujuan dari program pengabdian ini adalah menyediakan sumber energi mandiri untuk mendukung resiliensi komunitas pascabencana. Metodologi pelaksanaan program ini mengadopsi prinsip Community-Based Disaster Management (CBDM) yang mencakup tahapan utama seperti sosialisasi dan koordinasi dengan pemerintah desa, penerapan teknologi melalui instalasi perangkat, pelatihan operasional bagi kader desa, pendampingan serta evaluasi dampak, dan diakhiri dengan serah terima aset untuk keberlanjutan program. Fokus utama kegiatan ini adalah pengadaan teknologi inovasi berupa Portable Power Station (PPS). Hasil dari kegiatan ini adalah tersedianya Emergency Charging Station yang mampu mengisi daya ponsel pintar dalam satu siklus pengisian serta menyediakan penerangan konstan selama lebih dari 12 jam. Pembahasan menunjukkan bahwa solusi ini lebih efektif dibandingkan genset konvensional karena bersifat portabel, bebas emisi, dan tidak bergantung pada bahan bakar fosil yang sulit didapat saat banjir. Kesimpulannya, pengadaan perangkat penyimpan daya portabel ini berhasil memulihkan jalur komunikasi dan memberikan kemandirian energi bagi warga, sekaligus menjadi aset investasi desa dalam menghadapi ancaman bencana di masa depan.

Kata kunci: Banjir, Energi Terbarukan, Portable Power Station, Aceh Tamiang, Desa Kasih Sayang

Abstract

The devastating flood disaster in Aceh Tamiang Regency from late 2025 to early 2026 resulted in massive infrastructure damage and total power outages lasting more than three weeks. This condition led to communication isolation for the residents of Kasih Sayang Village, Manyak Payed District, and hindered the coordination of medical and logistical assistance. The objective of this community service program is to provide an independent energy source to support community resilience post-disaster. The implementation methodology adopts the principles of Community-Based Disaster Management (CBDM), which includes key stages such as socialization and coordination with the village government, technology implementation through device installation, operational training for village cadres, mentoring and impact evaluation, and concludes with the handover of assets to ensure program sustainability. The primary focus of this activity is the procurement of an innovative technology in the form of a

Portable Power Station (PPS). The result of this activity is the availability of an Emergency Charging Station capable of charging smartphones in a single cycle and providing constant lighting for more than 12 hours. The discussion indicates that this solution is more effective than conventional generators due to its portable, emission-free nature, and lack of dependence on fossil fuels, which are difficult to obtain during floods. In conclusion, the procurement of these portable power storage devices has successfully restored communication channels and provided energy independence for the residents, while serving as a village investment asset for facing future disaster threats.

Keywords: *Floods, Renewable Energy, Portable Power Station, Aceh Tamiang, Emergency Communication*

1. PENDAHULUAN

Fenomena perubahan iklim global telah memicu peningkatan frekuensi bencana hidrometeorologi secara signifikan di seluruh wilayah Indonesia, termasuk peningkatan curah hujan ekstrem yang melanda Provinsi Aceh (Fathiah et al., 2026). Bencana banjir dahsyat yang melanda Kabupaten Aceh Tamiang pada periode Desember 2025 hingga Januari 2026 menjadi bukti nyata betapa rentannya infrastruktur konvensional terhadap luapan air sungai yang masif (Ula et al., 2026). Dalam fase tanggap darurat, prosedur standar pemutusan aliran daya total oleh otoritas dilakukan untuk mencegah risiko elektrookusi atau sengatan listrik massal di area yang tergenang. Namun, pemadaman yang berlangsung lebih dari tiga minggu di Desa Kasih Sayang menciptakan kelumpuhan total pada aspek komunikasi dan koordinasi penyelamatan. Tanpa adanya aliran listrik, teknologi informasi yang menjadi tulang punggung manajemen bencana menjadi tidak berdaya, sehingga menciptakan situasi isolasi yang membahayakan jiwa penyintas (Wahyuni et al., 2024).

Kondisi ini diperparah oleh fakta bahwa ketersediaan daya baterai perangkat komunikasi merupakan variabel penentu dalam kecepatan distribusi logistik dan layanan medis darurat. Ketika jaringan listrik mati total, masyarakat kehilangan kemampuan untuk memberikan laporan situasi terkini kepada pihak berwenang, yang secara langsung menghambat efektivitas evakuasi. Ketidaktersediaan energi di lokasi bencana bukan sekadar masalah kenyamanan, melainkan masalah kedaulatan informasi dan keselamatan publik (Adi Saputra et al., 2025). Penggunaan generator set (genset) konvensional pada wilayah banjir sering kali menemui jalan buntu akibat rusaknya akses jalan yang menghambat distribusi bahan bakar minyak. Oleh karena itu, diperlukan pergeseran paradigma menuju sistem energi terbarukan yang portabel, mandiri, dan tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem tanpa ketergantungan pada rantai pasok fosil (Sasongkojati & Fatkhurrokhman, 2024).

Permasalahan di Desa Kasih Sayang mencakup dimensi teknis di mana "kematian" daya perangkat elektronik memutus akses warga terhadap pemetaan titik evakuasi yang disediakan pemerintah. Hal ini menciptakan kendala besar bagi tim penyelamat untuk mengidentifikasi keberadaan kelompok rentan seperti lansia yang membutuhkan bantuan medis segera. Tanpa daya listrik, alat kesehatan ringan dan sterilisasi sederhana tidak dapat dioperasikan di posko mandiri desa. Selain itu,

ketiadaan lampu penerangan di malam hari menciptakan lingkungan yang rawan kecelakaan dan meningkatkan risiko ancaman keamanan di sekitar tenda darurat. Visibilitas yang buruk akibat lumpur sisa banjir menuntut adanya pencahayaan yang stabil untuk memfasilitasi aktivitas dasar masyarakat (Ciafudi & Anggraini, 2021).



Gambar 1. Kondisi pemadaman listrik pada saat banjir

Dari dimensi sosial-psikologis, kegelapan total dan isolasi komunikasi memperparah tingkat stres dan trauma pascabencana pada para penyintas. Ketidakmampuan untuk memberikan kabar kepada keluarga di luar wilayah bencana menimbulkan kecemasan mendalam yang menghambat proses pemulihan mental (Dicky Firenza et al., 2024). Secara operasional, upaya mitigasi mandiri sering terkendala oleh rusaknya mesin generator akibat paparan kelembapan tinggi dan sisa lumpur banjir. Selain itu, keterbatasan pengetahuan teknis masyarakat dalam mengelola sistem listrik darurat membuat bantuan alat sering kali tidak bertahan lama. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa masyarakat membutuhkan investasi teknologi tepat guna yang bersifat plug-and-play dan mampu bertahan di bawah kondisi atmosferik yang ekstrem.

Tujuan utama program ini adalah mengimplementasikan solusi energi mandiri melalui pengadaan Portable Power Station (PPS) yang terintegrasi dengan fotovoltaik. Fokus utama adalah pembangunan Emergency Charging Station untuk memulihkan jalur komunikasi dan akses informasi bagi warga terdampak secara instan (Barton et al., 2021).

Lebih lanjut, program ini bertujuan melakukan transfer pengetahuan mengenai pemeliharaan perangkat sistem energi off-grid kepada kader desa. Literasi energi menjadi komponen krusial agar perangkat yang diberikan dapat dikelola secara berkelanjutan dan tidak menjadi limbah teknologi. Dengan menerapkan metode Community-Based Disaster Management (CBDM), penelitian ini bertujuan memberdayakan masyarakat agar memiliki kesiapsiagaan menghadapi pemadaman listrik di masa depan. Tujuan akhirnya adalah menciptakan model desa tanggap bencana yang memiliki ketahanan energi mandiri tanpa bergantung sepenuhnya pada jaringan transmisi utama saat situasi darurat. Manfaat praktis bagi masyarakat penyintas adalah kembalinya fungsi perangkat telekomunikasi sebagai alat koordinasi penyelamatan dan informasi bantuan. Ketersediaan energi yang stabil juga memfasilitasi penggunaan alat kesehatan ringan serta penerangan area pengungsian yang jauh lebih aman dibandingkan penggunaan api terbuka. Secara psikologis, kembalinya akses informasi memberikan rasa tenang dan mempercepat proses resiliensi komunitas. Bagi pemerintah daerah, program ini memberikan prototipe manajemen energi darurat yang lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan penggunaan mesin diesel.

2. METODE

Pengabdian ini menggunakan strategi Participatory Action Research (PAR) yang dikombinasikan dengan pendekatan Community-Based Disaster Management (CBDM). Strategi ini dipilih untuk memastikan bahwa solusi teknologi yang ditawarkan tidak hanya bersifat top-down, tetapi melibatkan komunitas secara aktif dalam memetakan kebutuhan energi lokasi tersebut saat fase darurat. Fokus utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mentransformasi kerentanan energi menjadi kemandirian energi skala mikro (off-grid) melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.

Lokasi, Subjek, dan Sasaran Pengabdian

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Kasih Sayang, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh. Lokasi ini dipilih karena merupakan wilayah terdampak banjir luapan sungai yang mengalami pemutusan aliran listrik total pada bencana banjir bulan Desember 2025 lalu. Subjek dampingan atau mitra pengabdian adalah Pemerintah Desa (Perangkat Desa). Keterlibatan subjek dampingan dimulai sejak tahap perencanaan melalui wawancara untuk menentukan titik-titik krusial yang membutuhkan pencahayaan darurat dan pengisian daya alat komunikasi.



Gambar 2. Desa Kaseh Sayang, Manyak Payed, Aceh Tamiang

Penyiapan bahan dan instrumen pengabdian

Kegiatan ini dilakukan melalui proses identifikasi spesifikasi teknis yang adaptif terhadap medan bencana, dengan instrumen utama berupa unit pembangkit EcoFlow RIVER 2 Portable Power Station berkapasitas 256Wh dengan output daya hingga 330W. Pemilihan perangkat ini didasarkan pada keunggulan teknologi baterai LiFePO₄ yang menjamin aspek keamanan tinggi karena tidak memiliki risiko ledakan serta memiliki siklus hidup yang sangat panjang, yakni mencapai 3000 kali pengisian daya atau setara dengan 10 tahun penggunaan harian sebelum kapasitasnya menurun ke 80% (Pratama & Surya, 2024). Selain itu, instrumen ini dipilih karena fitur pengisian daya ultra-cepat (0-100% dalam 60 menit) dan desainnya yang sangat portabel, yang kemudian diintegrasikan dengan panel surya untuk memastikan kemandirian energi berkelanjutan bagi masyarakat di lokasi bencana yang terisolasi dari jaringan listrik konvensional.



Gambar 3. Wawancara dengan Kepala Desa / Datok Desa Kaseh Sayang, Banyak Payed, Aceh Tamiang

Tahapan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan terstruktur agar pelaksanaannya sesuai dengan tujuan dan manfaat dari kegiatan tersebut. Tahapan kegiatan dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Tahapan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di Desa Kasih Sayang telah berhasil mengimplementasikan teknologi energi mandiri berupa Emergency Charging Station. Hasil utama dari kegiatan ini adalah terpasangnya unit EcoFlow RIVER 2 Portable Power Station yang terintegrasi dengan panel surya lipat sebagai solusi ketersediaan listrik selama fase tanggap darurat bencana banjir. Berdasarkan uji coba operasional, perangkat dengan kapasitas 256Wh ini mampu melayani pengisian daya ponsel pintar warga secara simultan melalui fitur fast charging dan port USB-C yang tersedia. pemilihan lokasi di Desa Kaseh Sayang dengan total sekitar 140 kepala keluarga tersebut didasari oleh urgensi keberlanjutan operasional kantor desa sebagai pusat pelayanan publik utama. Perangkat penyimpanan daya yang diserahkan dirancang khusus untuk mendukung kebutuhan krusial seperti pengisian daya alat komunikasi (telepon seluler), perangkat penerangan darurat, serta perangkat elektronik kecil lainnya yang menunjang kelancaran administrasi desa meski dalam kondisi pemadaman listrik total.



Gambar 5. Penyerahan Portable Power Station kepada Datok Desa Kaseh Sayang

Hasil Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Keberhasilan pengadaan Portable Power Station (PPS) di Desa Kasih Sayang membuktikan bahwa teknologi energi portabel adalah kunci resiliensi informasi dan birokrasi di wilayah bencana. Fokus pada kantor desa sebagai titik instalasi sangat relevan dengan kebutuhan 140 kepala keluarga yang bergantung pada koordinasi pusat pelayanan publik tersebut. Pemilihan EcoFlow RIVER 2 dengan kimia baterai LiFePO₄ menjadi poin krusial karena menawarkan stabilitas termal

yang sangat baik, sehingga aman digunakan di lingkungan posko yang cenderung lembap dan panas pascabencana. Strategi pengabdian yang mengadopsi prinsip Community-Based Disaster Management (CBDM) memastikan bahwa alat ini menjadi aset komunal yang fungsional. Keterlibatan aktif perangkat desa dalam proses perencanaan menciptakan rasa kepemilikan (sense of ownership), merupakan faktor penentu efektivitas bantuan teknologi di daerah bencana. Secara teknis, penggunaan panel surya sebagai sumber masukan energi primer mengatasi kendala logistik bahan bakar minyak (BBM) yang sering terjadi saat akses jalan terputus akibat banjir. Meskipun kapasitas 256Wh tergolong skala mikro, namun dengan manajemen beban yang tepat untuk perangkat komunikasi dan administrasi, alat ini mampu menjaga konektivitas desa tetap hidup, mengurangi kecemasan psikologis warga, dan mempercepat distribusi bantuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa implementasi teknologi Portable Power Station (PPS) di Desa Kasih Sayang telah berhasil menjawab seluruh problematika yang dipaparkan pada bagian pendahuluan. Terdapat kesesuaian yang signifikan antara target solusi terhadap krisis energi pascabencana dengan capaian realitas yang tersaji dalam hasil dan pembahasan, di mana penyediaan unit EcoFlow RIVER 2 terbukti efektif menjaga resiliensi komunikasi dan stabilitas layanan publik desa. Keberhasilan ini mengonfirmasi bahwa penyediaan sumber energi mandiri berbasis LiFePO4 mampu memitigasi dampak isolasi informasi yang sebelumnya menjadi kekhawatiran utama. Sebagai prospek pengembangan lebih lanjut, kajian berikutnya dapat difokuskan pada integrasi sistem micro-grid yang lebih luas dengan kapasitas penyimpanan daya yang lebih besar untuk mendukung operasional perangkat medis darurat serta pengembangan aplikasi pemantauan penggunaan daya berbasis IoT (Internet of Things) guna mengoptimalkan manajemen distribusi energi secara real-time di wilayah rawan bencana

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Saputra, D., Chandra, D., Satria, E., Pratoto, A., Anas Ismail, F., Hakam, A., & Istijono, B. (2025). PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DARURAT DAN PENANGANAN KRISIS AIR BERSIH UNTUK MASYARAKAT TERDAMPAK BANJIR BANDANG DI KABUPATEN PESISIR SELATAN. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 8(2), 198–206. <https://doi.org/10.25077/JHI.V8I2.851>
- Barton, J., Bliss, M., Little, M., Mbewe, C. G., Monk, N., Palmer, D., & Blanchard, R. (2021). A Portable Power Station for Humanitarian Contexts. *2021 IEEE International Humanitarian Technology Conference, IHTC 2021*. <https://doi.org/10.1109/IHTC53077.2021.9698942>
- Ciafudi, R. H., & Anggraini, D. (2021). STUDI FLEKSIBILITAS PADA WADAH KOMUNITAS TANGGAP BENCANA BANJIR DI JAKARTA TIMUR. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 3(2), 1279–1294. <https://doi.org/10.24912/STUPA.V3I2.12427>

- Dicky Firenza, M., Amris, F., Ilmu Kedokteran Jiwa, B., & Sakit Jiwa Aceh, R. (2024). Gangguan Neurotik dan Gangguan Stress Pasca Bencana. *Quantum Wellness : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4), 160–170. <https://doi.org/10.62383/QUWELL.V1I4.987>
- Fathiah, Sri, ;, Setiyaningsih, I., Alfina, ;, & Darwani, ; (2026). Analisis Potensi dan Rekomendasi Teknis Penerapan Microgrid Berbasis Energi Terbarukan untuk Ketahanan Energi Desa Pasca Bencana. *Seumike : Society Progress Journal*, 2(1), 33–44. <https://doi.org/10.64826/F83WZ939>
- Sasongkojati, B., & Fatkhurrokhman, M. (2024). Analisis Prinsip Kerja Panel Sinkron Genset dengan Modul DEIF AGC-150 pada PT Tiga Kreasi Indonesia. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(4), 309–321. <https://doi.org/10.56211/BLENDSAINS.V2I4.527>
- Ula, K., Darmadi, D., & Saleh, M. (2026). FRAMING MEDIA ASING DAN PERAN OPINION LEADERS DALAM MEMBENTUK PERSEPSI TENTANG RESPONS KEBIJAKAN BANJIR DI ACEH. *Linimasa : Jurnal Ilmu Komunikasi*, 9(1), 81–102. <https://doi.org/10.23969/LINIMASA.V9I1.40462>
- Wahyuni, E. S., Fauzi, M. W., Ariansyah, Moch. L., & Mubarok, H. (2024). Pembuatan Portabel Energi Berbasis Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Saat Darurat Bencana untuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah Yogyakarta (BPBD DIY). *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), 43–57. <https://doi.org/10.20885/JATTEC.VOL5.ISS1.ART6>