EDELWEISS
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS TEKNOLOGI MUHAMMADIYAH JAKARTA

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

MEMBANGUN KEMANDIRIAN ENERGI DI WILAYAH TERPENCIL UNTUK MENINGKATKAN AKSES ENERGI YANG BERKELANJUTAN

Penulis	**Moch Rizal, Susi Susilawati, Maria Suryaningsih, Hidayat Darwis, Pandaya, Zaenudin**
Institusi	Universitas Teknologi Muhammadiyah Jakarta
Email Korespondensi	m.rizal@utmj.ac.id

Riwayat Naskah	
Diterima	1 Januari 2025
Revisi	10 Januari 2025
Rilis	25 Januari 2025

Abstrak

Strategi dan implementasi pembangunan kemandirian energi di wilayah terpencil sebagai upaya untuk meningkatkan akses energi yang berkelanjutan. Dengan pendekatan studi kualitatif-deskriptif berbasis literatur dan studi kasus, penelitian ini menyoroti peran teknologi terbarukan, partisipasi komunitas, serta sinergi antara pemerintah, industri, dan akademisi. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas dan teknologi lokal dapat meningkatkan ketersediaan energi, mendorong pemberdayaan ekonomi lokal, dan mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. Wilayah terpencil di Indonesia masih menghadapi tantangan besar dalam akses energi yang berkelanjutan. Penelitian ini mengkaji strategi pembangunan kemandirian energi berbasis potensi lokal dengan pendekatan partisipatif dan teknologi terbarukan. Fokus penelitian adalah pada identifikasi faktor penghambat dan solusi inovatif dalam membangun kemandirian energi, penelitian menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif antara pemerintah, akademisi, dan komunitas lokal dapat meningkatkan ketersediaan energi sekaligus memberdayakan masyarakat. Adanya kombinasi inovasi teknologi dan pemberdayaan komunitas mampu mewujudkan keberlanjutan energi di daerah tertinggal.

Kata Kunci ***Kemandirian Energi, Wilayah Terpencil, Akses Energi, Yang Berkelanjutan***

DOI http://doi.org/10.37932/_____

Abstract

Strategies and implementation of energy independence development in remote areas as an effort to enhance sustainable energy access. With a qualitative-descriptive approach based on literature and case studies, this research highlights the role of renewable technology, community participation, and the synergy between government, industry, and academia. The results show that community-based approaches and local technology can enhance energy availability, promote local economic empowerment, and support sustainable development goals. Remote areas in Indonesia still face significant challenges in accessing sustainable energy. This research examines strategies for developing energy independence based on local potential using a participatory approach and renewable technology. The focus of the research is on identifying inhibiting factors and innovative solutions in building energy independence. The study

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

shows that a collaborative approach between the government, academics, and local communities can enhance energy availability while empowering the community. The combination of technological innovation and community empowerment is capable of achieving energy sustainability in underdeveloped areas.

Keywords ***Energy Independence, Remote Areas, Energy Access, Sustainability***

I. PENDAHULUAN

Wilayah terpencil di Indonesia sering menghadapi tantangan dalam akses energi yang andal dan berkelanjutan. Program pengabdian masyarakat berbasis energi terbarukan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kemandirian energi dan kesejahteraan masyarakat setempat. Akses energi yang merata adalah prasyarat utama bagi pembangunan berkelanjutan. Namun, wilayah terpencil di Indonesia, seperti daerah pedalaman Papua, NTT, dan Maluku, masih mengalami keterbatasan infrastruktur energi. Fakta menunjukkan bahwa lebih dari 15 juta penduduk belum memiliki akses listrik yang memadai (BPS, 2023). Akses energi merupakan indikator penting dalam pengukuran kualitas hidup masyarakat. Di Indonesia, wilayah terpencil dan tertinggal masih menghadapi tantangan serius dalam ketersediaan energi listrik yang stabil dan terjangkau. Keresahan ini diperparah oleh ketimpangan infrastruktur dan ketergantungan pada energi fosil. Berdasarkan data BPS (2023), lebih dari 10.000 desa belum terjangkau jaringan listrik PLN secara optimal. Fakta ini menegaskan kebutuhan mendesak untuk membangun sistem energi alternatif yang mandiri, terbarukan, dan inklusif.

Keresahannya yaitu Ketergantungan pada sumber energi fosil dan infrastruktur yang belum merata menyebabkan keterisolasian wilayah terpencil. Ini berimplikasi pada stagnasi sosial dan ekonomi komunitas lokal. Akses energi merupakan kebutuhan mendasar bagi kesejahteraan dan pembangunan. Namun, wilayah terpencil di Indonesia masih menghadapi keterbatasan akses energi yang signifikan. Data Kementerian ESDM (2023) menunjukkan bahwa lebih dari 1.500 desa di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar) belum menikmati listrik secara optimal. Kesenjangan ini menjadi hambatan utama dalam pembangunan ekonomi, pendidikan, dan kesehatan.

Fakta, Data, dan Buktinya yaitu Data Kementerian ESDM (2023) mencatat bahwa rasio elektrifikasi nasional mencapai 99%, tetapi ketimpangan akses antara perkotaan dan pedesaan sangat tinggi. Banyak wilayah terpencil hanya mengandalkan genset berbahan bakar fosil yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Sebuah studi dari IESR (2022) menyebutkan bahwa energi

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

surya dan mikrohidro merupakan solusi yang sangat potensial di daerah-daerah tersebut. Menurut IEA (2022), sekitar 17% penduduk di Asia Tenggara belum memiliki akses listrik. PLN mencatat bahwa wilayah Papua dan Nusa Tenggara memiliki rasio elektrifikasi di bawah 90%.

Identifikasi Masalah dan Faktor Penyebabnya yaitu Masalah utama adalah ketergantungan pada energi fosil dan lemahnya infrastruktur energi. Faktor penyebab lainnya meliputi keterbatasan dana, rendahnya literasi energi masyarakat, minimnya kolaborasi antarsektor, dan tidak adanya kebijakan lokal yang mendukung energi terbarukan. Masalah lainnya adalah ketergantungan pada jaringan listrik konvensional yang tidak efisien menjangkau daerah terpencil. Akar masalah terletak pada lemahnya perencanaan energi desentralistik, keterbatasan investasi swasta, dan kurangnya pemberdayaan masyarakat lokal.

Filosofis dan Relevansinya yaitu Secara filosofis, kemandirian energi berkaitan dengan hak dasar manusia atas akses sumber daya alam yang adil dan berkelanjutan. Relevansi tema ini sangat tinggi dalam konteks globalisasi dan perubahan iklim. Secara filosofis, pembangunan energi berkelanjutan di wilayah terpencil selaras dengan prinsip keadilan sosial dan hak asasi atas energi. Secara relevansi, pendekatan ini penting untuk mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs), khususnya SDG 7.

Urgensi dan Konteks Topik yaitu Pembangunan kemandirian energi bukan hanya solusi teknis, tetapi juga kunci untuk mencapai SDGs, khususnya Tujuan 7 (Energi Bersih dan Terjangkau). Dalam konteks yang lebih luas, hal ini berkaitan dengan ketahanan nasional dan pembangunan inklusif. Dalam konteks global transisi energi dan dekarbonisasi, wilayah terpencil berpotensi menjadi pionir penerapan energi terbarukan jika didukung strategi tepat. Urgensinya semakin meningkat dengan krisis energi global.

Alasan Penelitian dan Masalah Utamanya yaitu Penelitian ini penting karena belum banyak studi yang menggabungkan pendekatan sosial, teknologi, dan kebijakan dalam membangun kemandirian energi di daerah terpencil. Akar masalah terletak pada kesenjangan sistemik antara perencanaan energi nasional dan kebutuhan lokal. Penelitian ini memberikan peta jalan konkret bagi pemerintah, LSM, dan sektor swasta untuk membangun sistem energi lokal yang mandiri dan adaptif. Perhatian utama adalah bagaimana merancang model energi terbarukan yang berkelanjutan dan berbasis kearifan lokal. Isu penting lainnya adalah keberlanjutan pendanaan dan keterlibatan masyarakat. Masalah: Keterbatasan akses energi. Akar masalahnya yaitu

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

Ketergantungan teknologi sentralistik dan kurangnya partisipasi lokal. Pokok perhatian: Strategi pemberdayaan dan desentralisasi energi. Isu penting: Keadilan energi dan transisi berkelanjutan.

Dasar dan Payung Penelitiannya yaitu Penelitian ini berada di bawah payung kajian pembangunan berkelanjutan dan teknologi tepat guna. Dasarnya adalah pendekatan interdisipliner yang mencakup ilmu teknik, sosial, dan kebijakan publik. Dasarnya adalah paradigma pembangunan berkelanjutan dan desentralisasi energi. Payung penelitiannya adalah studi interdisipliner dalam bidang energi, teknologi, dan pemberdayaan masyarakat.

Tujuan Utama dan Rasionalitas Saat Ini yaitu Tujuan utama adalah merumuskan strategi pembangunan kemandirian energi yang inklusif dan kontekstual. Rasionalitas saat ini didorong oleh krisis energi global dan kebutuhan memperkuat ketahanan energi nasional. Untuk mengembangkan model kemandirian energi berbasis sumber daya lokal. Rasionalitas saat ini muncul dari tuntutan akan sistem energi yang tangguh, adaptif, dan berkeadilan.

Celah Kelemahan dan Letak Kesalahan yaitu Banyak program pemerintah gagal karena pendekatannya top-down dan tidak melibatkan masyarakat lokal dalam perencanaan dan implementasi. Penelitian terdahulu terlalu fokus pada aspek teknis tanpa mempertimbangkan konteks sosial budaya lokal. Kurangnya integrasi antaraktor juga menjadi kelemahan umum.

Kekurangan dan Peluangnya yaitu Kekurangannya terletak pada aspek pemberdayaan masyarakat dan keberlanjutan pasca-implementasi. Peluangnya adalah pengembangan energi lokal seperti bioenergi, surya, dan mikrohidro. Peluang: Pemanfaatan energi surya, mikrohidro, dan bioenergi lokal. Target masa depan: 100% elektrifikasi wilayah terpencil dengan sistem hybrid terbarukan pada 2035. Target Masa Depan: membentuk komunitas mandiri energi yang dapat direplikasi di berbagai wilayah terpencil di Indonesia.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu ialah Penelitian sebelumnya (Sitorus, 2020; Wulandari, 2021) lebih menekankan pada aspek teknis. Penelitian ini menawarkan pendekatan holistik dengan keterlibatan multipihak. Berbeda dari studi sebelumnya yang menitikberatkan pada aspek teknis (Misal: Haryanto, 2018), artikel ini menggabungkan pendekatan teknis, sosial, dan kebijakan.

Tujuan penelitian iniadalah Mengidentifikasi kebutuhan energi masyarakat di wilayah terpencil.

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

Mengembangkan model energi terbarukan berbasis sumber daya lokal. Menerapkan program pengabdian untuk meningkatkan akses energi yang berkelanjutan. Mengevaluasi dampak program terhadap kesejahteraan masyarakat..

II. METODE PENELITIAN

Metode Kualitatif Deskriptif Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapangan, dan studi dokumentasi. Komunitas desa terpencil yang belum teraliri listrik PLN. Teknik: Triangulasi data melalui wawancara, studi dokumentasi, dan observasi lapangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keunikan dan kebaruan program ini terletak pada pendekatan berbasis partisipasi aktif masyarakat dengan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Program ini mengintegrasikan teknologi energi terbarukan dengan strategi pemberdayaan komunitas, sehingga masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga aktor utama dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemeliharaan sistem energi. Model yang dikembangkan bersifat adaptif dan dapat direplikasi di berbagai wilayah dengan karakteristik geografis dan sosial budaya yang serupa.

Keunikan pendekatan ini secara spesifik terlihat pada kombinasi antara kearifan lokal dan penerapan teknologi tepat guna, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), serta bioenergi berbasis limbah pertanian. Pemilihan teknologi disesuaikan dengan potensi energi setempat, sehingga sistem yang dibangun lebih efisien, berkelanjutan, dan relevan dengan kebutuhan masyarakat lokal.

Dampak positif dari pendekatan ini telah dibuktikan melalui studi kasus di Desa Kamanggih, Kabupaten Sumba Timur. Penerapan PLTS di wilayah tersebut berhasil meningkatkan akses listrik dari 0% menjadi 100% dalam kurun waktu lima tahun. Ketersediaan listrik secara berkelanjutan mendorong peningkatan aktivitas ekonomi pada malam hari hingga 48%, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat (Yayasan Sumba Sustainable Solutions, 2022).

Dari sisi kebaruan (novelty), artikel ini menawarkan model kolaboratif yang melibatkan sinergi antara industri, akademisi, dan komunitas lokal dalam membangun sistem energi yang

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025
e-ISSN: 0000-0000

mandiri, fleksibel terhadap kondisi lokal, serta berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang bersifat top-down, model ini menekankan strategi bottom-up yang berbasis pada kebutuhan, kapasitas, dan karakteristik sosial budaya masyarakat setempat.

Strategi implementasi program meliputi identifikasi potensi energi lokal, baik dari sumber air, surya, maupun biomassa, yang dilanjutkan dengan pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan teknis dan peningkatan literasi energi. Selain itu, dibentuk koperasi energi lokal sebagai kelembagaan pengelola sistem energi, serta dilakukan kolaborasi dengan lembaga riset dan sektor swasta untuk memastikan keberlanjutan teknologi dan pendanaan.

Analisis dampak program menunjukkan hasil yang signifikan dalam jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, terjadi peningkatan jam operasional UMKM lokal serta penurunan penggunaan genset berbahan bakar fosil. Sementara itu, dalam jangka panjang, program ini berpotensi menciptakan ekosistem ekonomi lokal yang tangguh, mandiri, dan rendah emisi karbon.

Respon masyarakat terhadap program ini sangat positif, khususnya dari kalangan ibu rumah tangga dan pelaku usaha kecil. Keunggulan utama program meliputi kemudahan akses energi, biaya operasional yang relatif rendah, serta nilai edukatif yang tinggi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap energi bersih dan berkelanjutan.

Dalam pelaksanaannya, beberapa hambatan seperti kendala teknis, keterbatasan biaya, dan rendahnya literasi energi masih ditemui. Namun, tantangan tersebut dapat diatasi melalui pelatihan berkelanjutan, pendampingan teknis, serta dukungan regulasi dari pemerintah. Kegiatan implementasi mencakup penyediaan panel surya, turbin mikrohidro, dan biodigester untuk memenuhi kebutuhan energi lokal, disertai penguatan kapasitas masyarakat dalam pemeliharaan dan pengelolaan sistem energi.

Secara konseptual, model ini menempatkan kearifan lokal sebagai fondasi utama dengan peran aktif akademisi, industri, dan pemerintah sebagai mitra strategis. Desain teknologi dan prototipe dikembangkan sesuai dengan kondisi geografis dan sosial masyarakat, sehingga solusi yang dihasilkan lebih kontekstual dan berkelanjutan. Pendekatan hibrida antara teknologi dan pemberdayaan masyarakat ini terbukti mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui akses energi yang andal dan ramah lingkungan.

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

Dengan melibatkan pemerintah desa, LSM, perusahaan energi terbarukan, akademisi dari bidang teknik dan sosial, serta dukungan pendanaan dari hibah pemerintah pusat dan program CSR, program ini diproyeksikan mampu meningkatkan rasio elektrifikasi desa, mendorong pertumbuhan ekonomi lokal sebesar 20–30%, serta berkontribusi terhadap peningkatan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) secara berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Program pengabdian berbasis energi terbarukan dapat menjadi solusi efektif dalam membangun kemandirian energi di wilayah terpencil. Kolaborasi antara akademisi, industri, dan pemerintah sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan program. Kemandirian energi di wilayah terpencil dapat dicapai melalui kolaborasi lintas sektor dan pendekatan berbasis masyarakat. Strategi ini tidak hanya meningkatkan akses energi tetapi juga memperkuat kapasitas lokal dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Kemandirian energi di wilayah terpencil dapat dicapai melalui kolaborasi multi-pihak, teknologi terbarukan yang relevan secara lokal, dan pemberdayaan komunitas. Strategi ini tidak hanya meningkatkan akses energi, tetapi juga memperkuat ketahanan sosial dan ekonomi desa. Membangun kemandirian energi di wilayah terpencil adalah langkah strategis untuk menjawab ketimpangan akses dan mendukung keberlanjutan nasional. Keberhasilan program ini bergantung pada kolaborasi multisektor, pemanfaatan sumber daya lokal, dan penerapan teknologi terbarukan.

V. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Energi Indonesia.

Kementerian ESDM. (2023). Laporan Rasio Elektrifikasi Nasional.

IESR. (2022). Indonesia Energy Transition Outlook.

Sitorus, D. (2020). Pembangunan Infrastruktur Energi Terbarukan di Indonesia.

Wulandari, N. (2021). Model Pemberdayaan Energi Komunitas Berbasis Mikrohidro.

Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Energi Indonesia.

Yayasan Sumba Sustainable Solutions. (2022). Laporan Tahunan Energi Terbarukan.

IRENA. (2021). Decentralized Renewable Energy: Sustainable Development Pathways.

Kementerian ESDM. (2023). Roadmap Energi Nasional.

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Vol. 1 No. 1 (2025): Januari 2025

e-ISSN: 0000-0000

Sutopo, B., & Haryanto, A. (2022). Energi Terbarukan Berbasis Komunitas. Jurnal Pembangunan Berkelanjutan, 17(1), 45-60.

IEA. (2022). World Energy Outlook 2022.

Kementerian ESDM. (2023). Statistik EBTKE Nasional.

Haryanto, T. (2018). Strategi Desentralisasi Energi di Indonesia. Jurnal Energi dan Masyarakat, 5(2), 103-118.

UNDP. (2021). Energy for Sustainable Development: Policy Brief.

Nasution, M. (2020). Pemetaan Potensi Energi Terbarukan Daerah 3T. Jurnal Teknologi dan Pemberdayaan Komunitas, 8(1), 44-59.

Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License