

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI ENERGI BARU DAN TERBARUKAN UNTUK MEWUJUDKAN KOMUNITAS MANDIRI ENERGI

Aldi Cahya Muhammad^{1*}, Roiman², Yohanes Galih Adhiyoga³, Arie Pangesti Aji⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dian Nusantara, Indonesia
aldi.cahya.muhammad@dosen.undira.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Tingginya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil di era krisis energi global saat ini menuntut adanya langkah strategis untuk beralih ke sumber energi yang lebih ramah lingkungan, terutama di kawasan perdesaan yang masih terkendala oleh akses energi murah dan berkualitas. Implementasi pengabdian masyarakat ini krusial untuk dilaksanakan guna menstimulasi transformasi sosial-ekonomi di pedesaan, mengatasi hambatan kesejahteraan, serta berkontribusi nyata pada pencapaian SDGs Poin 7 terkait penyediaan energi bersih yang terjangkau. Kegiatan ini diorientasikan untuk memberdayakan kelompok lansia dalam membangun wilayah yang mandiri energi, melalui peningkatan aspek *softskill* berupa pemahaman manajerial EBT sekaligus *hardskill* dalam wujud kecakapan teknis pemeliharaan infrastruktur. Guna mencapai tujuan tersebut, diterapkan metode partisipatif yang mengombinasikan ceramah edukatif, *Focus Group Discussion* (FGD), serta praktik lapangan yang terintegrasi dengan analisis potensi energi lokal (surya, angin, dan biomassa). Program ini menyasar mitra strategis yang terdiri dari 20 orang lansia di bawah naungan Indonesia Ramah Lansia (IRL) Jawa Barat. Evaluasi keberhasilan program diukur secara komprehensif melalui penyebaran angket (*pre-test* dan *post-test*) serta observasi langsung terhadap performa mitra. Berdasarkan hasil evaluasi, intervensi ini terbukti efektif yang ditandai dengan melonjaknya pemahaman (*softskill*) peserta sebesar 42% serta peningkatan kecakapan teknis (*hardskill*) dalam merawat infrastruktur EBT mencapai 48%.

Kata Kunci: Energi Terbarukan; Pemberdayaan Masyarakat; Kemandirian Energi; Teknologi Tepat Guna; Pembangunan Berkelanjutan.

Abstract: The high dependency on fossil fuels amid the current global energy crisis demands strategic efforts to transition toward more environmentally friendly energy sources, particularly in rural sectors that remain constrained by limited access to affordable and quality energy. This community service initiative is crucial to implement in order to stimulate socio-economic transformation in rural areas, overcome welfare barriers, and contribute tangibly to the achievement of SDGs Goal 7 regarding the provision of affordable and clean energy. This program is oriented toward empowering older adults to establish an energy-independent region by enhancing both soft skills (understanding of renewable energy management) and hard skills (technical proficiency in infrastructure maintenance). To achieve these objectives, a participatory methodology was deployed, combining educational lectures, Focus Group Discussions (FGDs), and hands-on field practices integrated with an analysis of local energy potential (solar, wind, and biomass). The program targeted strategic partners consisting of 20 older adults under the auspices of Indonesia Ramah Lansia (IRL) West Java. The success of the program was comprehensively evaluated through the administration of questionnaires (*pre-test* and *post-test*) and direct observation of the partners' performance. Based on the evaluation results, this intervention proved to be highly effective, as evidenced by a 42% surge in participants' understanding (*soft skills*) and a 48% increase in their technical proficiency (*hard skills*) in maintaining renewable energy infrastructure.

Keywords: New and Renewable Energy; Community Empowerment; Energy Independence; Energy Crisis; Sustainable Development.



Article History:

Received: 20-06-2026

Revised : 03-07-2026

Accepted: 08-07-2026

Online : 01-08-2026



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Lonjakan kebutuhan energi di tingkat global saat ini berjalan linier dengan laju pertumbuhan penduduk dan masifnya roda perekonomian dunia. Sayangnya, pemenuhan kebutuhan vital ini sekian lama bergantung pada eksploitasi bahan bakar fosil secara berlebihan, sebuah langkah keliru yang memicu degradasi lingkungan akut serta mempercepat krisis iklim sejagat (Oladipupo et al., 2022). Masalah ini diperparah oleh cadangan energi konvensional yang kian menipis, memosisikan peradaban modern pada situasi dilematis yang memaksa dilakukannya evaluasi total terhadap batas konsumsi energi fosil (Halkos & Gkampoura, 2020). Pembangkit listrik di Indonesia sampai saat ini 60% atau 91 GW merupakan pembangkit listrik berbasis batubara sesuai Siaran Pers Kementerian ESDM 504.Pers/04/SJI/2024 (Suardi et al., 2026). Guna mengatasi kebuntuan ekologis tersebut, dunia memerlukan terobosan kebijakan yang berani untuk mengalihkan orientasi dari energi tinggi karbon menuju pemanfaatan sumber daya yang bersih, ramah lingkungan, dan terbarukan (Ghatak et al., 2021). Transisi ini sejatinya tidak boleh dipandang sekadar sebagai pemenuhan pasokan listrik dalam skala makro, melainkan harus diletakkan sebagai pilar utama dalam memperkuat agenda pembangunan berkelanjutan global (García-Lillo et al., 2023). Hal ini diperkuat oleh fakta ilmiah mengenai adanya keterkaitan erat (*nexus*) antara konsumsi energi hijau dengan akselerasi pertumbuhan ekonomi, terutama dalam membentengi ketahanan nasional negara-negara berkembang (Bhuiyan et al., 2022). Oleh karena itu, penggabungan antara prinsip energi bersih dan model ekonomi sirkular kini menjadi poros utama riset global demi meminimalkan limbah produksi sekaligus mendongkrak efisiensi bahan baku (Kumar et al., 2023). Fenomena ini tecermin dari dinamika publikasi ilmiah yang membedah teknologi energi hijau, di mana grafiknya melonjak sangat tajam selama lima tahun belakangan (Seminario-Córdova & Rojas-Ortega, 2023).

Kendati demikian, implementasi Energi Baru dan Terbarukan (EBT) di realitas lapangan masih diwarnai oleh kesenjangan geografis yang sangat kontras. Pada lanskap perkotaan maupun sektor industri komersial, teknologi EBT seperti panel surya telah diadopsi secara luas guna menekan pengeluaran operasional sekaligus menyelaraskan diri dengan standardisasi industri hijau (Ramli & Bakar, 2022). Kondisi sebaliknya justru membayangi wilayah-wilayah pinggiran dan kawasan perdesaan. Banyak wilayah rural yang posisinya terisolasi secara geografis, didera ketidakstabilan pasokan listrik dari jaringan pusat, atau bahkan belum terjamah oleh program elektrifikasi yang merata (Pugu et al., 2024). Minimnya akses terhadap pasokan listrik yang andal di pedesaan berimbas langsung pada lesunya aktivitas ekonomi lokal, terhambatnya kualitas pendidikan, serta rendahnya indeks kesejahteraan sosial masyarakat setempat. Untuk mengurai benang kusut ini, diversifikasi sistem pembangkit listrik yang memaksimalkan

potensi alam setempat—baik energi surya, angin, hidro, maupun biomassa—menjadi langkah solutif yang mutlak diperlukan (Bauid & Rahman, 2022). Kesenjangan akses ini menuntut adanya intervensi yang terencana dengan matang agar masyarakat desa tidak selamanya menjadi konsumen pasif, melainkan mampu bertransformasi menjadi aktor utama yang memegang kendali atas pengelolaan aset energi di wilayah mereka sendiri.

Penggunaan energi di Indonesia masih di dominasi oleh penggunaan energi tak terbarukan yang berasal dari fosil, khususnya minyak bumi dan batu bara¹, namun seiring berjalannya waktu, ketersediaan energi fosil semakin menipis dan untuk mengantisipasi energi baru terbarukan (EBT) merupakan alternatif terbaik (Azhar & Satriawan, 2018). Upaya mengoptimalkan potensi lokal melalui skema pengabdian kepada masyarakat dinilai sebagai langkah strategis untuk memangkas kesenjangan adopsi teknologi di wilayah rural (Pugu et al., 2024). Melalui intervensi yang menitikberatkan pada aspek edukasi, pelatihan keterampilan teknis, serta pendampingan manajemen tata kelola, warga desa dibekali kemampuan untuk mengorganisasikan aset energi secara mandiri dan berkelanjutan. Menyadari urgensi yang mendesak tersebut, agenda pengabdian masyarakat ini difokuskan pada penerapan serta pengawalan implementasi teknologi berbasis tenaga surya. Melalui inisiatif nyata ini, diharapkan dapat dirumuskan sebuah formulasi strategi penerapan EBT yang adaptif dengan karakteristik warga setempat. Selain itu, program ini dirancang untuk mengukur efektivitas pelatihan dalam mendongkrak kapasitas kognitif serta keahlian praktis masyarakat, sehingga dapat memberikan sumbangsih riil dalam mengentaskan kemiskinan energi sekaligus mendukung ketercapaian target SDGs Poin 7.

Krisis energi global yang dipicu oleh penipisan cadangan bahan bakar fosil serta dampak buruk perubahan iklim menuntut restrukturisasi mendasar pada sistem pemenuhan energi dunia. Ketergantungan yang masif terhadap sumber energi konvensional non-terbarukan tidak hanya memperparah emisi karbon global, tetapi juga menciptakan ketidakpastian pasokan yang mengancam stabilitas nasional maupun lokal. Diperlukan sebuah paradigma baru yang menggeser orientasi konsumsi menuju pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) secara masif sebagai instrumen penyelamatan ekologis. Akselerasi transisi energi ini menjadi indikator krusial dalam menilai ketahanan sebuah wilayah terhadap dinamika krisis global. Oleh sebab itu, integrasi teknologi hijau berbasis potensi lokal harus segera diurusutamakan untuk menjamin keberlanjutan pasokan energi bagi seluruh lapisan masyarakat yang ramah terhadap ekosistem.

Urgensi implementasi EBT terasa kian mendesak di sektor perdesaan, di mana keterbatasan jangkauan infrastruktur sering kali memicu disparitas akses energi yang timpang dibanding kawasan urban. Hambatan dalam memperoleh suplai energi yang murah, stabil, dan bermutu tinggi secara

langsung menjadi batu sandungan yang melumpuhkan produktivitas ekonomi serta menurunkan derajat kesejahteraan warga desa. Ketika roda perekonomian perdesaan tersendat akibat mahal biaya energi konvensional, maka upaya pengentasan kemiskinan dan ketimpangan wilayah akan sulit direalisasikan. Pemberdayaan masyarakat lokal melalui pendekatan teknologi adaptif berbasis surya, angin, maupun biomassa menjadi kunci untuk memutus rantai ketergantungan ini. Melalui pengorganisasian kolektif yang terarah, kawasan perdesaan dapat bertransformasi menjadi wilayah yang mandiri energi secara berkelanjutan.

Kemandirian energi di tingkat akar rumput bukan sekadar tentang ketersediaan perangkat teknologi fisik, melainkan sebuah proses perubahan sosial untuk membangun tata kelola energi secara swatantra. Perwujudan "Komunitas Mandiri Energi" menuntut adanya kesiapan sistemik yang mengintegrasikan aspek teknis dengan penguatan kapasitas kelembagaan lokal agar infrastruktur yang dibangun tidak mangkrak. Pencapaian kemandirian ini memegang peranan vital dalam mengakselerasi realisasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) Poin 7, yaitu menjamin ketersediaan energi bersih yang terjangkau bagi semua. Keberhasilan skema ini sangat ditentukan oleh sejauh mana elemen masyarakat mampu mengambil alih peran sebagai pengelola, pemelihara, sekaligus pemanfaat utama sumber daya lingkungan sekitar secara bijak.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa masyarakat lanjut usia sering kali terpinggirkan dari akses pemanfaatan teknologi modern akibat berbagai hambatan prosedural dan finansial. Kondisi inilah yang dihadapi oleh 20 orang lansia di bawah naungan Indonesia Ramah Lansia (IRL) Jawa Barat, di mana ketiadaan literasi EBT berpadu dengan keterbatasan ekonomi kelompok rentan. Kelompok lansia ini rentan menghadapi kendala dalam mengadaptasi infrastruktur baru yang mendukung kenyamanan hidup dan keselamatan mereka di lingkungan komunitas. Sebagai solusi konkret terhadap permasalahan mitra tersebut, program pengabdian masyarakat ini hadir menawarkan pendekatan partisipatif melalui edukasi teknis-manajerial serta instalasi prototipe energi biomassa dan surya tingkat komunitas yang ramah lansia. Intervensi ini dirancang ramah usia guna memfasilitasi para lansia agar tetap berdaya dan aktif berkontribusi dalam pengelolaan lingkungan mereka.

Berbagai kajian ilmiah terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa penyediaan lingkungan komunitas yang aman dan mandiri sangat berkorelasi positif dengan peningkatan kualitas hidup lansia. Penelitian yang dilakukan oleh Wiseman et al. (2021) dalam artikel berjudul "*Barriers to the Initiation of Home Modifications for Older Adults for Fall Prevention*" pada jurnal *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation* menegaskan pentingnya intervensi modifikasi lingkungan untuk meminimalkan risiko kecelakaan pada lansia (Wiseman et al., 2021). Penelitian tersebut menggarisbawahi adanya hambatan finansial dan prosedural yang masif

ketika lansia mencoba mengakses perbaikan infrastruktur secara mandiri, sehingga dibutuhkan jalur koordinasi berbasis komunitas untuk meruntuhkan sekat pembatas tersebut. Oleh karena itu, penyediaan sistem energi bersih yang stabil di lingkungan IRL Jawa Barat akan mempermudah adopsi teknologi lingkungan yang aman bagi para lansia tanpa membebani mereka secara ekonomi.

Selaras dengan hal tersebut, studi mengenai efektivitas pemanfaatan radiasi matahari menjadi sumber energi terbarukan lokal juga menguatkan urgensi implementasi energi surya di tingkat perdesaan. Penelitian oleh Nurhidayanti (2025) dalam *Jurnal Energi dan Ketahanan* menguraikan bahwa pengelolaan sumber daya energi terbarukan berbasis komunitas terbukti strategis untuk mewujudkan ketahanan energi sekaligus memperkuat fondasi perekonomian lokal (Daya et al., 2025). Lebih lanjut, Ramadhani et al. (2024) dalam *Jurnal Seminar Nasional Cendekiawan 2016* dalam kajiannya perencanaan teknis dan analisis ekonomi pembangunan PLTS *on-grid* di atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti menggunakan 312 panel surya berkekuatan 300 WP, yang diproyeksikan menghasilkan daya listrik sebesar 131.232,1 kWh per tahun dengan masa pengembalian investasi (*payback period*) selama 8 tahun 5 bulan. Local (Ramdhani et al., 2024). Berbagai dampak positif dari riset-riset terdahulu inilah yang melandasi pentingnya penerapan teknologi surya dalam program pengabdian masyarakat ini, guna memastikan kelompok lansia mendapatkan pasokan energi yang murah serta berkelanjutan untuk kebutuhan bersama mereka. Berdasarkan seluruh uraian di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan penuh untuk merealisasikan program hilirisasi teknologi hijau yang inklusif. Tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk memberdayakan 20 orang lansia di Indonesia Ramah Lansia (IRL) Jawa Barat agar mampu mewujudkan komunitas yang mandiri energi. Secara spesifik, intervensi ini ditargetkan untuk mendongkrak dua aspek kapasitas mitra sekaligus, yakni peningkatan aspek *softskill* berupa pemahaman manajerial tata kelola EBT serta peningkatan aspek *hardskill* dalam wujud kecakapan praktis merawat infrastruktur energi. Melalui tercapainya tujuan tersebut, diharapkan prototipe sistem energi surya dan biomassa yang diresmikan dapat dikelola secara mandiri dan berkelanjutan oleh komunitas lansia demi meningkatkan kesejahteraan hidup mereka di masa tua.

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah peserta Sekolah Lansia Sejahtera Jatisampurna yang berlokasi di Kota Bekasi. Lembaga non-formal ini beroperasi di bawah binaan langsung Indonesia Ramah Lansia (IRL) Jawa Barat. Sasaran strategis program mencakup kelompok lanjut usia (lansia) aktif serta para pendamping lansia (*caregiver*) yang terlibat dalam program pembelajaran, peningkatan kapasitas, dan

pemberdayaan komunitas. Total mitra yang berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan ini berjumlah 20 orang, yang berkomitmen untuk mendukung terciptanya ekosistem lansia yang sehat, mandiri, dan produktif.

Pendekatan yang diterapkan dalam pengabdian ini berbasis pada metode partisipatif dan aplikatif (*Participatory Action Research*). Melalui pendekatan ini, mitra diposisikan sebagai subjek penggerak utama dan bukan sekadar penerima manfaat pasif, sehingga transfer pengetahuan serta teknologi berjalan lebih interaktif dan kontekstual. Adapun metode penyampaian materi dikombinasikan melalui teknik ceramah interaktif untuk penguatan konsep dasar, simulasi langsung (*hands-on experience*) dalam pengoperasian alat, serta *Focus Group Discussion* (FGD) untuk memecahkan kendala teknis secara bersama-sama. Secara operasional, program pengabdian ini dilaksanakan secara terstruktur melalui tiga tahapan utama, yaitu:

1. Tahap Pra-Kegiatan

Pada fase awal ini, tim pelaksana berfokus pada koordinasi kelembagaan dengan pihak Indonesia Ramah Lansia Jawa Barat dan pengelola Sekolah Lansia Sejahtera Jatisampurna. Kegiatan dilanjutkan dengan melakukan studi pendahuluan (*baseline survey*) untuk memetakan kebutuhan spesifik mitra. Selain itu, dilakukan persiapan logistik, penyusunan modul edukasi yang ramah lansia, serta sosialisasi awal mengenai urgensi pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) demi mewujudkan kemandirian energi komunitas.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap inti ini direalisasikan melalui rangkaian pelatihan intensif dan penerapan teknologi tepat guna di lapangan. Mitra diberikan pembekalan teknis mengenai komponen dasar PLTS, manajemen operasional harian, serta aspek keselamatan kerja yang disesuaikan dengan kondisi fisik lansia. Selanjutnya, dilakukan pendampingan langsung dalam proses instalasi dan praktik perawatan infrastruktur energi. Untuk menjamin aspek keberlanjutan, pada tahap ini juga diinisiasi pembentukan kelompok energi masyarakat sebagai cikal bakal kelembagaan lokal yang bertanggung jawab mengelola sistem energi secara mandiri.

3. Tahap Evaluasi

Tahap akhir ini bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan program dan efektivitas transfer teknologi. Sistem evaluasi dilakukan secara komprehensif menggunakan dua instrumen utama:

- a. Angket/Kuesioner (Pre-test dan Post-test): Terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda yang valid untuk mengukur peningkatan pengetahuan (*cognitive domain*) mitra mencakup definisi EBT, komponen PLTS, manajemen operasional, dan keselamatan lansia.

- b. Lembar Observasi: Menggunakan instrumen penilaian dengan skala 1–4 untuk mengukur keterampilan praktis (*psychomotor domain*) mitra dalam merawat dan menjaga keberfungsian infrastruktur energi secara berkala, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahapan	Bentuk Kegiatan	Keluaran (<i>Outout</i>)
Pra kegiatan	Koordinasi mitra, survei kebutuhan, sosialisasi awal, dan penyusunan modul EBT/PLTS.	Kesepahaman program, modul pelatihan, dan peningkatan pemahaman awal mitra.
Pelaksanaan	Pelatihan interaktif, simulasi instalasi, pendampingan teknis, dan pembentukan kelompok energi lokal.	Transfer teknologi PLTS, keterampilan praktis, dan terbentuknya cikal bakal lembaga pengelola.
Evaluasi	Pengisian kuesioner (<i>pre-test & post-test</i>) serta penilaian keterampilan lewat lembar observasi.	Data kuantitatif peningkatan pengetahuan dan keterbacaan tingkat keahlian mitra.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pra-Kegiatan

Keberhasilan program pengabdian ini diawali dengan fase persiapan yang matang demi membangun fondasi penerimaan sosial di lingkungan mitra. Aktivitas pada tahapan awal ini difokuskan pada konsolidasi kelembagaan bersama pihak pengelola Sekolah Lansia Sejahtera Jatisampurna dan Indonesia Ramah Lansia (IRL) Jawa Barat. Konsolidasi tersebut krusial dilakukan guna menyamakan persepsi mengenai tujuan jangka panjang program, mengidentifikasi kebutuhan spesifik di lapangan, serta menyepakati bentuk partisipasi aktif yang aman bagi kelompok lanjut usia.

Hasil dari koordinasi awal ini menunjukkan adanya dukungan kelembagaan yang sangat baik. Pihak mitra secara terbuka menyediakan ruang edukasi serta memobilisasi peserta lansia dan *caregiver* untuk mengikuti seluruh rangkaian program. Bersamaan dengan proses tersebut, tim pengabdian menyusun instrumen penilaian, merancang modul edukasi Energi Baru Terbarukan (EBT), serta merencanakan estimasi anggaran kegiatan yang aplikatif dan mudah dipahami oleh masyarakat awam.

Sebagai penutup fase pra-kegiatan, sosialisasi awal dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai pentingnya beralih ke energi bersih, manfaat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) bagi sektor domestik, serta peluang penghematan biaya listrik bulanan melalui modifikasi perilaku konsumsi energi (seperti ditunjukkan pada Gambar 1).



Gambar 1. Penyampaian Energi Baru dan Terbarukan

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merealisasikan rancangan program ke dalam aksi nyata berupa transfer teknologi dan peningkatan kapasitas teknis komunitas mitra. Ragam intervensi nyata dan resolusi masalah yang dijalankan selama tahap ini dirangkum ke dalam matriks permasalahan dan solusi pada Tabel 2.

Tabel 2. Permasalahan, Solusi, dan Luaran Program Pengabdian EBT			
Permasalahan Prioritas	Solusi yang Diberikan	Indikator Capaian	Bentuk Luaran
Rendahnya literasi energi terbarukan	Sosialisasi dan edukasi konsep EBT serta urgensi PLTS.	Masyarakat memahami konsep dasar, fungsi, dan manfaat ekonomis PLTS.	Modul materi sosialisasi dan dokumentasi kegiatan.
Keterbatasan keterampilan teknis	Pelatihan intensif pengoperasian dan perawatan alat secara berkala.	Peserta terampil mengenali komponen utama dan prosedur keamanan mandiri.	Modul pelatihan praktis dan daftar hadir peserta.

Selama jalannya program edukasi teknik, atmosfer pembelajaran berlangsung sangat dinamis. Peserta dari kelompok lansia dan *caregiver* menunjukkan antusiasme tinggi, yang tecermin dari hidupnya sesi diskusi. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh mitra bersifat sangat kontekstual dan praktis, di antaranya mengulas tentang kondisi sistem pencahayaan rumah mereka saat ini, jaminan keselamatan penggunaan perangkat listrik tenaga surya bagi lansia, serta simulasi perhitungan anggaran untuk pengadaan teknologi tenaga surya skala mikro yang ramah di kantong, seperti terlihat pada Gambar 2.



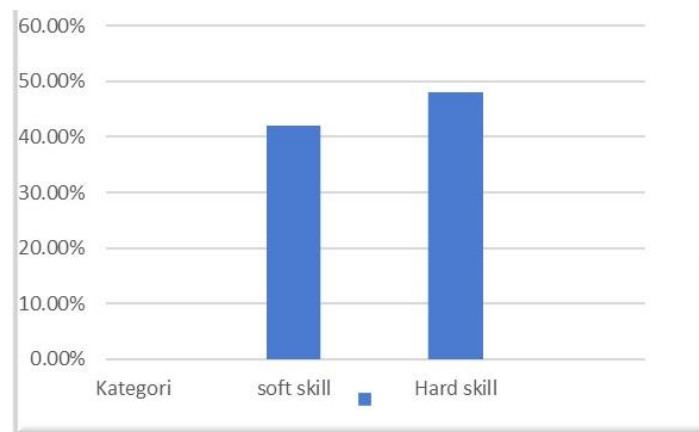
Gambar 2. Penyampaian materi energi baru dan terbarukan
Sumber: Dokumentasi kegiatan pengabdian

Untuk memperkuat pemahaman teoretis tersebut, tim pengabdian menerapkan model implementasi PLTS skala kecil sebagai laboratorium lapangan. Pilihan teknologi ditekankan pada aspek kemudahan pengoperasian (*user-friendly*), nilai edukatif, serta efisiensi energi yang tinggi. Melalui simulasi penggunaan langsung (*hands-on experience*), peserta diajarkan cara mengidentifikasi komponen inti (seperti panel surya, inverter, dan baterai) serta langkah pemeliharaan ringan agar performa sistem tetap optimal.

Guna menjamin keberlanjutan pasca-program, tim pengabdian mendampingi pembentukan kelompok kecil pengelola energi berbasis komunitas. Kelompok ini dipersiapkan sebagai jembatan komunikasi, penanggung jawab perawatan awal, serta pengelola informasi energi lokal. Keberadaan lembaga mikro ini penting karena efektivitas dan keberfungsian teknologi di lapangan dalam jangka panjang sangat bergantung pada rasa kepemilikan sosial (*social ownership*) warga setempat.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas intervensi secara kuantitatif dan kualitatif. Keberhasilan keberlanjutan program pengabdian ini bertumpu pada Tiga Pilar Capaian Utama (seperti yang dipetakan pada Gambar 3), di mana peningkatan kapasitas SDM merupakan fondasi mutlak untuk melahirkan komunitas mandiri energi. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan melalui analisis lembar kuesioner (*pre-test* dan *post-test* 15 butir soal pilihan ganda), program ini berhasil mencatat peningkatan kapasitas SDM (literasi energi) mitra sebesar 45%. Lonjakan nilai kognitif ini mencakup penguasaan pada empat domain utama: definisi operasional EBT, identifikasi komponen teknis PLTS, manajemen operasional, dan pemahaman aspek keselamatan kerja bagi lansia.



Gambar 3. Data peningkatan kapasitas peserta

Selain itu, penilaian psikomotorik yang diukur menggunakan lembar observasi (skala 1–4) menunjukkan peningkatan keterampilan praktis yang signifikan. Sebagian besar peserta kini berada pada kategori mahir dalam mendeteksi gangguan ringan dan membersihkan infrastruktur panel surya secara aman. Secara keseluruhan, evaluasi dampak awal mengindikasikan terjadinya pergeseran paradigma (*shifting paradigm*) yang positif pada diri mitra. Teknologi energi surya yang dahulunya dianggap rumit, eksklusif, dan mahal, kini dipandang sebagai solusi realistis yang aplikatif untuk mendukung efisiensi biaya domestik. Peningkatan literasi dan transformasi perilaku konsumsi energi ini menjadi modal sosial yang kuat bagi kelangsungan program serupa di masa depan, sekaligus memperkuat jaringan kolaborasi produktif antara perguruan tinggi dan masyarakat, berikut analisis nilai N-Gain, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Nilai N-Gain

No	Aspek Kapasitas	Nilai N - Gain	Kategori efektifitas
1	Hard skill	0,48	Sedang
2	Soft skill	0,42	Sedang

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemberdayaan melalui implementasi teknologi energi baru terbarukan di Sekolah Lansia Sejahtera Jatisampurna telah berjalan dengan sukses dan mencapai target yang direncanakan. Berdasarkan hasil evaluasi komprehensif, program dengan pendekatan partisipatif ini terbukti secara signifikan mendongkrak kapasitas mitra, yang ditunjukkan melalui peningkatan keterampilan teknis dan literasi energi terbarukan sebesar 45%. Mitra yang terdiri dari kelompok lanjut usia dan pendamping (*caregiver*) kini tidak hanya memahami aspek teoretis, melainkan telah memiliki kecakapan praktis dalam mengoperasikan, mendeteksi gangguan ringan, serta melakukan pemeliharaan mandiri terhadap infrastruktur

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala mikro demi mendukung terciptanya kemandirian energi komunitas.

Untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di masa yang akan datang, direkomendasikan agar fokus intervensi diarahkan pada penguatan implementasi teknologi di lapangan melalui durasi pendampingan berkelanjutan yang lebih intensif, idealnya berkisar antara 8 hingga 12 minggu, guna mengatasi keterbatasan retensi pengetahuan jangka pendek mitra lansia. Selain itu, program replikasi berikutnya perlu memperkuat fungsi kelembagaan kelompok energi lokal secara lebih formal serta mengadopsi desain evaluasi longitudinal untuk mengukur dampak ekonomi dan efisiensi biaya domestik jangka panjang secara lebih terstruktur dan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi setinggi-tingginya dan rasa terima kasih yang mendalam disampaikan oleh tim pelaksana kepada Lembaga Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (LRPM) Universitas Dian Nusantara yang telah memberikan dukungan dana serta fasilitas penunjang hingga program ini dapat berjalan lancar. Ungkapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak Indonesia Ramah Lansia Jawa Barat, jajaran pengurus Sekolah Lansia Sejahtera Jatisampurna Kota Bekasi, serta seluruh warga senior yang telah meluangkan waktu dan penuh semangat berpartisipasi aktif dalam menyukseskan seluruh rangkaian kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398–412. <https://doi.org/10.14710/alj.v1i4.398-412>
- Bauid, N. M., & Rahman, M. M. (2022). The renewable energy sources for electricity generation: Short review. *Maejo International Journal of Energy and Environmental Communication*, 4(1), 29–33. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/MIJEEC>
- Bhuiyan, M. A., Zhang, Q., Khare, V., Mikhaylov, A., Pinter, G., & Huang, X. (2022). Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus—A Systematic Literature Review. *Frontiers in Environmental Science*, 10(2), 12–18. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.878394>
- Chairat, A. S. N., Ridwan, M., Prayudi, N. S., Dody, D. P. K., Vaza, H., & Asnul, N. S. (2026). Pengenalan Energi Baru Terbarukan melalui Media Pembelajaran Interaktif pada Tingkat Pendidikan Dasar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Abdira) Vol*, 6(1).
- García-Lillo, F., Sánchez-García, E., Marco-Lajara, B., & Seva-Larrosa, P. (2023). Renewable Energies and Sustainable Development: A Bibliometric Overview. *Energies*, 16(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/en16031211>
- Ghatak, A., Roy, B., Malakar, B., Chakraborty, D., Dutta, S., Roy, D., & Pandey, A. (2021). A Literature Review on Different Renewable Energy Resources. *International Journal of Engineering Research & Technology(IJERT)*, 9(11), 189–193. www.ijert.org

- Halkos, G. E., & Gkampoura, E.-C. (2020). Reviewing Usage, Potentials, and Limitations of Renewable Energy Sources. *Energies*, 13(11), 2906. <https://doi.org/10.3390/en13112906>
- Kumar, S., Darshna, A., & Ranjan, D. (2023). A review of literature on the integration of green energy and circular economy. *Heliyon*, 9(11), e21091. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21091>
- Nurhidayanti, M. (2025). Pengelolaan Sumber Daya Energi Terbarukan Berbasis Komunitas untuk Ketahanan Energi dan Perekonomian Lokal. *Jurnal Energi Dan Ketahanan Vol, 1*, 01-26.
- Oladipupo, S. D., Rjoub, H., Kirikkaleli, D., & Adebayo, T. S. (2022). Impact of Globalization and Renewable Energy Consumption on Environmental Degradation: A Lesson for South Africa. *International Journal of Renewable Energy Development*, 11(1), 145–155. <https://doi.org/10.14710/ijred.2022.40452>
- Pugu, M. R., Judijanto, L., & Bungai, J. (2024). Use Of Renewable Energy In Rural Areas: Literature Review And Application In Community Service. *Journal of Community Dedication*, 4(2), 441–454.
- Ramdhani, F. E., Kustianingrum, D., & Muhsin, A. (2024). Penerapan Arsitektur Mid Century Modern Terhadap Rumah Ramah Lansia Lumiere Senior Living Di Kabupaten Bandung. *E-Proceeding Itenas*, 1(1), 173–185.
- Ramli, N. F., & Bakar, A. S. A. (2022). The Study of Electrical Energy Consumption Generated from Solar Energy as A Renewable Energy Resource Applied by Theme Park in Malaysia. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 29(1), 118–128. <https://doi.org/10.37934/araset.29.1.118128>
- Seminario-Córdova, R., & Rojas-Ortega, R. (2023). Renewable Energy Sources and Energy Production: A Bibliometric Analysis of the Last Five Years. *Sustainability*, 15(13), 10499. <https://doi.org/10.3390/su151310499>
- Wiseman, J. M., Stamper, D. S., Sheridan, E., Caterino, J. M., Quatman-Yates, C. C., & Quatman, C. E. (2021). Barriers to the Initiation of Home Modifications for Older Adults for Fall Prevention. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 12, 1–5. <https://doi.org/10.1177/21514593211002161>