

## INTEGRASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON GRID UNTUK MEMBANTU SISTEM KELISTRIKAN DI MASJID JAMI' P3SB

Jangkung Raharjo<sup>1\*</sup>, Bandiyah Sri Aprillia<sup>2</sup>, Novi Prihatiningrum<sup>3</sup>,  
Irwan Purnama<sup>4</sup>, Yusuf Nur Wijayanto<sup>5</sup>, Ilma Mufidah<sup>6</sup>, Augustina Asih Rumanti<sup>7</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

<sup>4,5</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bandung, Indonesia

<sup>6,7</sup>Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

[jangkungraharjo@telkomuniversity.ac.id](mailto:jangkungraharjo@telkomuniversity.ac.id)<sup>1</sup>, [bandiyah@telkomuniversity.ac.id](mailto:bandiyah@telkomuniversity.ac.id)<sup>2</sup>,  
[nprihatiningrum@telkomuniversity.ac.id](mailto:nprihatiningrum@telkomuniversity.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung (P3SB) salah satu masalah yang dihadapi yaitu tagihan listrik bulanan yang cukup besar untuk memenuhi fasilitas kelistrikan di wilayah pondok pesantren. Selain itu berdasarkan hasil analisis dari tim Universitas Telkom, secara lokasi P3SB cocok untuk integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Selain untuk mengurangi tagihan listrik bulanan adanya sistem PLTS yang dibangun juga diharapkan menjadi media belajar santri pada bidang sistem energi terbarukan. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu survey lokasi, pemasangan pembangkit tenaga surya atap dan evaluasi kegiatan. Selama pelatihan dan pemaparan Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) para siswa dan guru berjumlah 15 orang dapat menjawab pertanyaan dengan rerata akurasi jawaban 90%. Adanya pelatihan K3 ini diharapkan mitra dapat melakukan perawatan pembangkit surya secara mandiri. Berdasarkan hasil umpan balik, 72% dari masyarakat sangat setuju dan 28% Setuju menerima kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dan berharap kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa yang akan datang.

**Kata Kunci:** Tenaga Surya Atap; On grid; P3SB.

**Abstract:** Based on the results of interviews with the management of the Islamic Boarding School (P3SB), one of the problems faced is the monthly electricity bill which is large enough to fulfill electricity facilities in the Islamic boarding school area. In addition, based on the analysis results from the Telkom University team, the location of P3SB is suitable for the integration of Solar Power Plants (PLTS). In addition to reducing monthly electricity bills, the PLTS system being built is also expected to become a learning medium for students in the field of renewable energy systems. The implementation of this activity was carried out in 3 stages, namely site survey, installation of a rooftop solar generator and activity evaluation. During training and presentation on Occupational Safety, Health, and Safety (K3) students and teachers consist of 15 peoples can answer questions with an average answer accuracy of 90%. K3 training is expected that partners to carry out solar generator maintenance independently. Based on the results of the feedback, 72% of the target community strongly agreed and 28% agreed to accept the community service activities being carried out and hoped that similar activities could be continued in the future.

**Keywords:** Rooftop Solar Power; On-grid; P3SB.



#### Article History:

Received: 28-07-2023

Revised : 11-08-2023

Accepted: 21-08-2023

Online : 01-10-2023



This is an open access article under the

CC-BY-SA license

## **A. LATAR BELAKANG**

Dewasa ini pondok pesantren dengan banyak paparan teknologi akan lebih banyak menarik minat peserta didik untuk belajar ilmu agama ataupun sains dan teknologi (Imron, 2022; Jannah & Wahdah, 2023). Berdasarkan kurikulum, pondok pesantren memiliki kurikulum dasar yang meliputi Al-Quran dan tafsirnya, ilmu fikih, ilmu akhlak, ilmu tauhid, ilmu mawarits, ilmu hadits, mustholah hadits, ushul fiqh dan tata bahasa Arab. Sementara itu, kurikulum SD, SMP, dan SMA diadopsi sepenuhnya dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, sedangkan kurikulum MT dan MA sepenuhnya diadopsi dari Kementerian Agama. Di sisi lain, ekstrakurikuler pesantren hanya terbatas pada kegiatan olahraga. Selain itu apabila pendapatan pesantren hanya mengandalkan iuran santri dan orang tua santri maka akan sulit untuk mandiri ekonomi. Pesantren yang belum memiliki unit usaha akan banyak membutuhkan solusi untuk menghemat pengeluaran bulanan kebutuhan harian seperti, konsumsi, air, listrik dan lain-lain (Barri et al., 2021; Nurhaidah et al., 2022; Syakur et al., 2022).

Mitra sasar pada program pengabdian masyarakat ini adalah Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung (P3SB). P3SB berlokasi di Jl. Raya Cililin Utara No 52 Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat, 40562. Lokasi tersebut berjarak 34,1 km dari Telkom University dan dapat ditempuh dalam 1 jam perjalanan sesuai Gambar I.1. Pesantren ini sudah berdiri semenjak tahun 1960-an. Secara legal formal, pesantren dinaungi oleh Yayasan Ponpes Sumur Bandung dengan Nomor Pendirian Yayasan : 035/P3SB/A.II/VII/2003. Pesantren ini memiliki sekitar 600 santri dengan tenaga pendidik berjumlah sekitar 50 orang. Beberapa jenjang pendidikan yang ditawarkan antara lain Dirosah Islamiyah, TK, SD, SMP, MTs, SMA, dan MA. Fasilitas yang dimiliki pesantren di antaranya: asrama putra/putri, ruang kelas, masjid, musola, perpustakaan, laboratorium IPA dan komputer, gedung aula dan lapangan olahraga (Nianjani, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus P3SB sebagai mitra dengan beberapa permasalahan yang mengemukakan antara lain: Permasalahan Tagihan Listrik Bulanan Pada permasalahan ini pesantren membutuhkan pengeluaran biaya yang cukup besar untuk memenuhi fasilitas kelistrikan di wilayah pondok pesantren. Salah satu masalahnya yaitu penerangan di pesantren yang membutuhkan listrik yang besar. Berdasarkan hasil analisis dari tim Universitas Telkom, secara lokasi P3SB cocok untuk integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Selain untuk mengurangi tagihan listrik bulanan adanya sistem PLTS yang dibangun juga menjadi wadah ekstrakurikuler santri pada bidang sistem energi terbarukan.

Berdasarkan hasil analisis potensi paparan intensitas radiasi matahari dan lokasi, Pondok Pesantren Sumur Bandung sesuai untuk implementasi pembangkit listrik tenaga matahari/surya yang terhubung ke jaringan listrik konvensional (PLN). Integrasi PLTS untuk mengurangi tagihan listrik juga

pernah diaplikasikan di beberapa pesantren (Barri et al., 2021; Mufti et al., 2023; Murdiya et al., 2022; Setiawan & Nijal, 2022). Hasil integrasi PLTS diharapkan dapat mengurangi tagihan listrik di P3SB. Selain untuk pengurangan biaya listrik integrasi listrik PLTS ini juga banyak dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan laboratorium IPA pada materi energi terbarukan (Aprillia et al., 2023; Mufti et al., 2023), sehingga dengan adanya PLTS ini juga dapat meningkatkan keilmuan santri pada bidang energi listrik terbarukan.

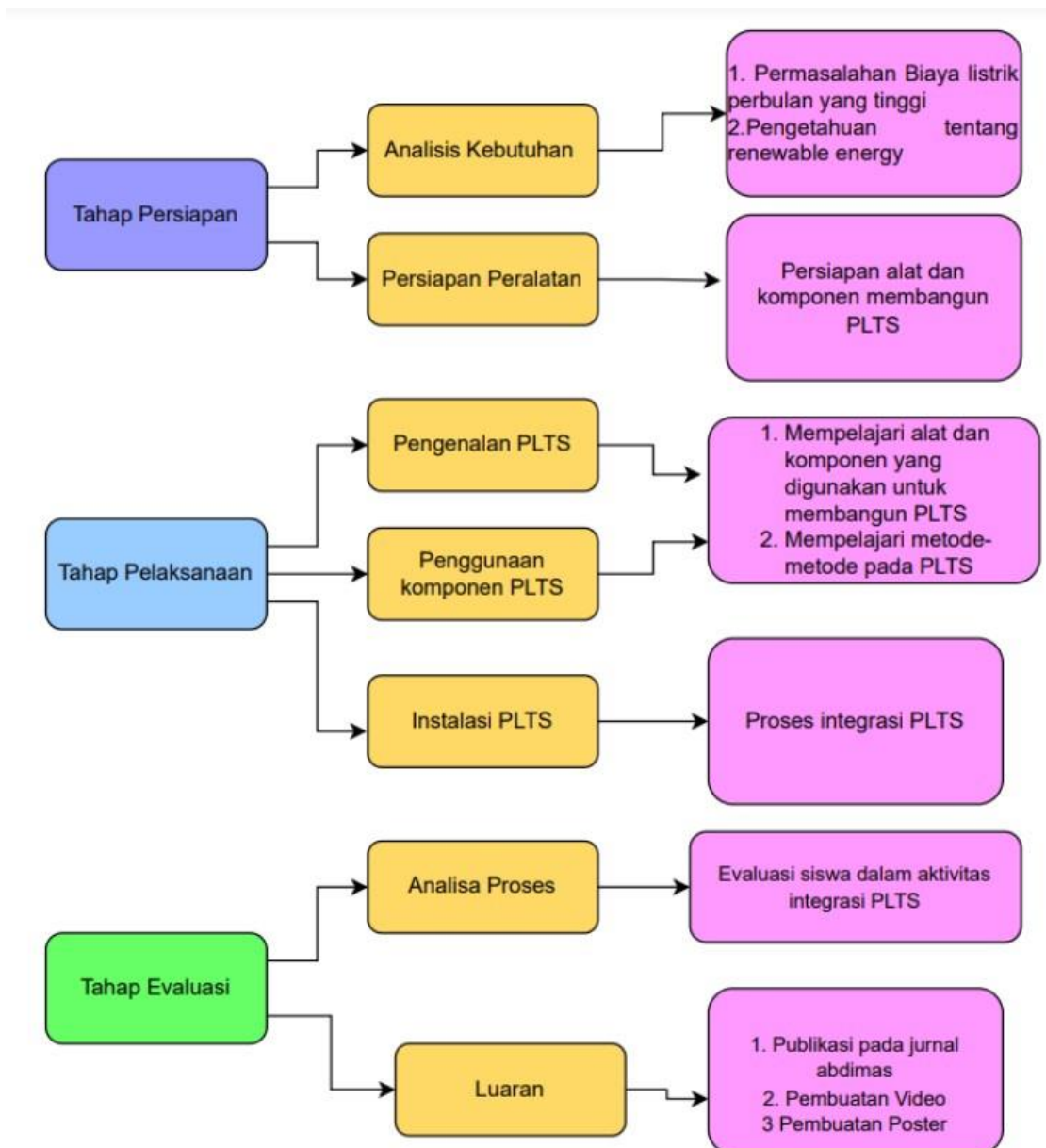
Pemasangan panel surya bisa terhubung ke jaringan listrik konvensional (PLN) yang sering disebut sistem ongrid PLTS ataupun tanpa terhubung dengan grid dengan media piranti penyimpanan energi sementara menggunakan baterai atau disebut sistem *standalone* PLTS (Aprillia & Abdurrohman, 2022). Keduanya dapat diintegrasikan di P3SB namun secara faktor biaya (Almanda & Muttaqin, 2020; Ariyani et al., 2021; Halim, 2022; IQBAL, 2022) maka sistem on grid PLTS diharapkan dapat menekan biaya instalasi tanpa mengurangi kebermanfaatan sistem untuk P3SB.

Pemasangan PLTS di P3SB dikhususkan untuk membantu penerangan di masjid Jami' sehingga sistem PLTS ini dapat menyediakan listrik dan juga dapat difungsikan sebagai media edukasi energi terbarukan para santri P3SB. Selain melakukan instalasi PLTS pihak Universitas Telkom juga melakukan sosialisasi perwatan dan intalasi sistem sehingga kedepannya pihak P3SB mampu melakukan instalasi dan perbaikan sistem pembangkit secara mandiri.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Mitra sasar pada program pengabdian masyarakat ini yaitu Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung (P3SB). P3SB berlokasi di Jl. Raya Cililin Utara No 52 Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat, 40562. Lokasi tersebut berjarak 34,1 km dari Telkom University. Pesantren ini sudah berdiri semenjak tahun 1960-an. Secara legal formal, pesantren dinaungi oleh Yayasan Ponpes Sumur Bandung dengan Nomor Pendirian Yayasan : 035/P3SB/A.II/VII/2003. Pesantren ini memiliki sekitar 600 santri dengan tenaga pendidik berjumlah sekitar 50 orang.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini akan dibagi ke dalam tiga tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dalam 3 tahap. Tahap pertama dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2023 yang terdiri atas kegiatan studi literatur, survei lokasi kegiatan, pembuatan materi pelatihan, dan persiapan instalasi PLTS. Tahap kedua yang merupakan kegiatan inti merupakan instalasi PLTS yang dilaksanakan pada bulan Juni. Tahap ketiga adalah evaluasi dan penyusunan laporan kegiatan yang dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2023, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Pelaksanaan PKM di P3SB.

Tahapan pertama yang akan dilakukan yakni pengenalan mengenai sistem yang akan dipasang. Pada Tahap ini akan dilakukan edukasi terkait pemanfaatan energi surya dan perawatan sistem tenaga surya serta mengetahui komponen-komponen yang digunakan dalam mengintegrasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Setelah mempelajari komponen-komponen untuk membangun PLTS maka dibutuhkan skema untuk pengintegrasian PLTS On Grid di Pondok Pesantren Sumur Bandung. Pada gambar II.2 merupakan rancangan sistem PLTS On Grid secara umum yang dapat diterapkan pada P3SB yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada PLN dan menghemat pengeluaran ponpes.

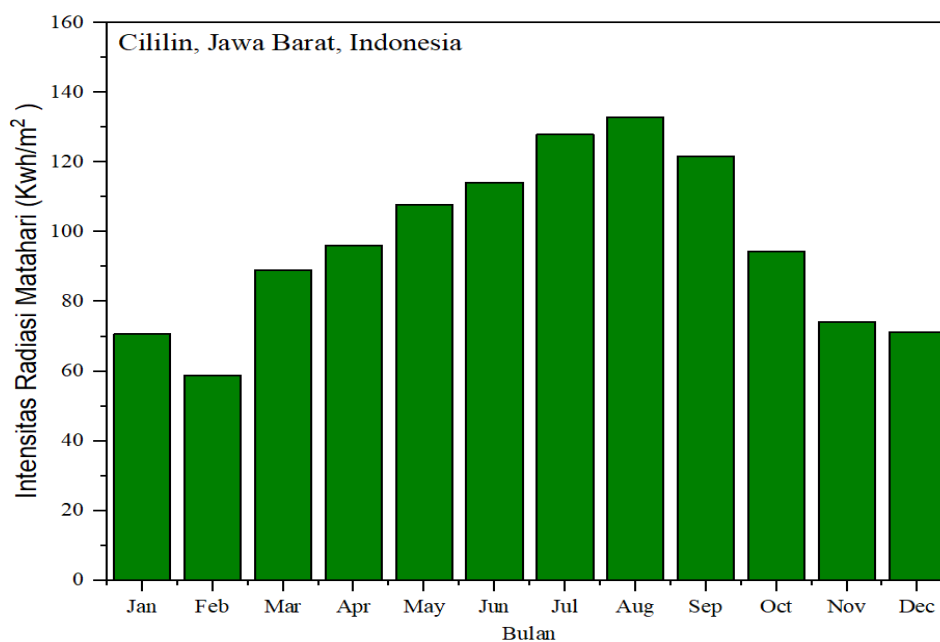
Tahapan kedua yaitu pelaksanaan dimana sebelumnya peserta diajak mempelajari tentang inverter. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dibutuhkan inverter yang akan digunakan untuk mengubah sumber tegangan DC tetap menjadi sumber tegangan AC dengan frekuensi tertentu.

Pada tahap ini akan dipelajari kapasitas yang akan digunakan pada sistem dan jenis-jenis inverter yang digunakan. Hal ini dapat membantu untuk memberikan keputusan yang akurat untuk pembelian solar inverter.

Pada tahapan terakhir dilakukan pemasangan atau instalasi jaringan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang akan dihubungkan langsung ke beban-beban khususnya penerangan di masjid Jami'. Pemasangan PLTS ini akan melibatkan siswa-siswa P3SB secara langsung dengan membantu instalasi. Ini akan bermanfaat bagi siswa-siswa untuk belajar secara langsung tentang penerapan energi listrik terbarukan khususnya PLTS agar meningkatkan kepedulian akan lingkungan di sekitar. Selanjutnya pihak Universitas Telkom (Tel-U) melakukan evaluasi kegiatan dengan membagikan kuesioner yang berisikan lima pertanyaan.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pertama kegiatan pengabdian masyarakat, tim melakukan survei ke lokasi kegiatan untuk melihat seberapa besar kapasitas IPLTS yang akan dipasang dengan memperhitungkan posisi serta ukurannya. Selain itu juga dilakukan analisis potensi paparan radiasi perbulan di Cililin seperti yang ditunjukkan Gambar 2.



**Gambar 2.** Intensitas Radiasi Matahari di P3SB.

Berdasarkan Gambar 2 intensitas radiasi maksimum mencapai 121.7 Kwh/m<sup>2</sup> di bulan September sedangkan intensitas radiasi minimum pada bulan Februari mencapai 58.7 Kwh/m<sup>2</sup>. Setelah dilakukan analisis potensi PLTS selanjutnya dilakukan pembelian bahan-bahan yang diperlukan untuk persiapan proses instalasi PLTS. Pada tahap ini pula dilakukan persiapan

pembuatan materi pelatihan Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk instalasi PLTS atap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Modul K3 untuk Instalasi Surya Atap di P3SB.

Kemudian pada Sabtu, 17 Juni 2023, tim melakukan instalasi PLTS di atap masjid P3SB seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Bahan-bahan yang diperlukan dibawa ke lokasi dan instalasi dilakukan. Setelah instalasi selesai dilakukan, dilakukan pengujian dan PLTS telah terpasang dengan baik, seperti terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil Instalasi Surya Atap di P3SB.

Selanjutnya guru dan siswa di P3SB diberikan pembekalan materi mengenai K3 untuk PLTS agar dapat melakukan perawatan dengan baik terhadap PLTS yang telah dipasangkan. Selama pelatihan dan pemaparan K3 para siswa dan guru dapat menjawab pertanyaan dengan metode wawancara dengan rerata akurasi jawaban 90%. Pada akhir kegiatan, tim memberikan survei kepada masyarakat sasaran untuk mendapatkan umpan balik mengenai kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan seperti yang ditabulasikan dalam Tabel 1. Hasil umpan balik yang diperoleh dari masyarakat sasaran setelah kegiatan pengabdian masyarakat selesai dilaksanakan secara umum mengikuti format dari Tel-U (Barri, Aprillia, et al., 2021; Barri, Rizal, et al., 2021). Umpan balik berikut diisi oleh 11 orang responden, seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Umpan Balik Kegiatan PKM di P3SB.

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Setuju (%)	Sangat Setuju (%)
1	Pemasangan PLTS telah tepat tujuan yaitu, mengurangi tagihan listrik dan media edukasi.	-	-	54%	46%
2	Kegiatan PKM ini sudah sesuai dengan kebutuhan P3SB			72%	28%
3	Alokasi Waktu PKM sesuai kebutuhan.			64%	36%
4	Panitia Universitas Telkom bersikap baik dan sopan selama kegiatan	-	-	72%	28%
5	Masyarakat di Cililin menerima dan mengharapkan program serupa diadakan pada masa yang akan datang	-	-	28%	72%

Dari hasil umpan balik yang diperoleh dari masyarakat sasaran tersebut, terlihat bahwa masyarakat sasaran puas dengan materi kegiatan, waktu pelaksanaan, serta pelayanan yang diberikan oleh panitia selama kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan. 72 % dari masyarakat sasaran sangat setuju dan 28% Setuju menerima kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dan berharap kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa yang akan datang.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan PKM di P3SB berjalan dengan baik dengan luaran berupa teknologi tepat guna berupa PLTS on grid yang diharapkan dapat mengurangi tagihan listrik, penerangan masjid dan media edukasi para santri P3SB. Lebih jauhnya, selama pelatihan dan pemaparan K3 para siswa dan guru dapat menjawab pertanyaan dengan metode wawancara dengan rerata akurasi jawaban 90%. Berdasarkan hasil umpan balik, masyarakat sasaran puas dengan materi kegiatan, waktu pelaksanaan, serta pelayanan yang diberikan oleh panitia selama kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan. 72 % dari masyarakat sasaran sangat setuju dan 28% Setuju menerima kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dan berharap kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa yang akan datang.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Telkom yang telah membiayai instalasi PLTS pada kegiatan ini, sehingga diharapkan dapat mengurangi tagihan listrik di P3SB.

## DAFTAR RUJUKAN

- Almanda, D., & Muttaqin, M. A. Z. (2020). Analisa dan Perbandingan PLTS on Grid yang Terpasang di Atap Gedung Utama PT Subur Semesta dengan Plts On Grid yang Bergerak Mengikuti Arah Matahari. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 3(2), 57-60.
- Aprillia, B. S., & Abdurohman, K. O. (2022). Optimal planning on-grid power system for 2200VA household sector by considering economic criteria. *Jurnal Infotel*, 14(4), 314-320.
- Aprillia, B. S., Ramdhani, M., & Purnama, I. (2023). Desiminasi Sistem Pembangkit Tenaga Surya untuk Guru dan Siswa di Kabupaten Bandung. *Warta LPM*, vol? issue?166-173.
- Ariyani, S., Wicaksono, D. A., Fitriana, F., Taufik, R., & Germenio, G. (2021). Studi Perencanaan dan Monitoring System Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Remote Area. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 20(2), 113-124.
- Barri, M. H., Aprillia, B. S., Sugiana, A., & Adam, K. B. (2021). Integrasi Modul Energi Surya untuk Membantu Sistem Kelistrikan di Pondok Pesantren Darul Bayan Kecamatan Jatinangor Kabupaten Bandung. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 117-122.
- Barri, M. H., Rizal, A., Cahyadi, W. A., Hidayat, I., Pramudita, B. A., & Prihatiningrum, N. (2021). Pelatihan E-Commerce Bagi Warung Sedekah (Warkah) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi Rumah Tangga. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 83.
- Halim, L. (2022). Analisis Teknis dan Biaya Investasi Pemasangan PLTS On Grid dan Off Grid di Indonesia. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(2), 131-136.
- Imron, A. (2022). Strategi Pembelajaran Dalam Meningkatkan Kompetensi Santri Bidang Teknologi Informasi Era Revolusi 4.0 Studi Kualitatif Pondok Pesantren Salafiyah Darul Sunnah Al Atsary Tambun Utara Bekasi. Universitas Islam" 45" Bekasi,
- Iqbal, M. (2022). Analisis Kelayakan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem Off Grid Pada Gedung Asrama B Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
- Jannah, H., & Wahdah, W. (2023). Strategi Pendidikan Pesantren Dalam Membentuk Karakter Kemandirian Santri Melalui Program Kewirausahaan Di Pondok Pesantren Teknologi Pertanian "Al-Islam" Kambitin. Paper presented at the Seminar Nasional LPPM UMMAT.
- Mufti, N., Ali, H., Saparullah, S., Chamidah, N. L. F., Wulandari, R. F., Asriyani, N., . . . Nasikhudin, N. (2023). Instalasi PLTS Sebagai Sumber Energi mandiri dan Media Pengajaran EBT Bagi Santri PPPI Al-Ittihad Malang. *PENA DIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2).halaman?
- Murdiya, F., Sandhyavitri, A., & Rosma, I. H. (2022). Peningkatan Kualitas Keamanan di Pondok Pesantren Khairul Ummah Pekanbaru Melalui Pembuatan Penerangan Berteknologi Surya dan LED. *Jurnal Pengabdian UntukMu Negeri*, 6(2), 65-72.
- Nianjani, L. R. S. (2022). Perkembangan pendidikan Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung Desa Cililin Kabupaten Bandung Barat tahun 1973-2021. UIN Sunan Gunung Djati Bandung,
- Nurhaidah, N., Harjono, D., Pratomo, T., Widodo, P., Rahmadi, J., Iswanda, D., & Jaini, J. (2022). Penerapan Solar Sel Untuk Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya Penghematan Energi Pada Pondok Pesantren Al Mas'udiyah. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(5), 4807-4812.
- Setiawan, D., & Nijal, L. (2022). Sistem Penerangan Pendopo Ponpes Tahfiz Al-Qudz Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Paper presented at the SNPKM: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat.



Syakur, A., Karnoto, K., Hidayatno, A., Santoso, I., Christyono, Y., Zahra, A. A., . . . Bangun, D. C. (2022). Edukasi Penghematan Energi Listrik Dan Instalasi Listrik Di Pondok Pesantren Nurul Hikmah Tembalang Semarang. *Jurnal Pasopati: Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 4(4)halaman?.