

Digitalisasi Data Santri Pondok Pesantren Berbasis Energi Terbaru: Integrasi Listrik Tenaga Surya dalam Manajemen Pesantren

Riyatno¹, Fikra Titan Syifa², Danny Kurnianto³, Khosirun⁴, Risang Windu
Sidanti⁵, Muhamad Zulva Ramadan⁶, Brawijaya⁷

¹²³⁴⁵⁶Universitas Telkom

riyatnopurbowaseso@telkomuniversity.ac.id¹

ABSTRACT

Islamic boarding schools (*pesantren*) play a strategic role in character building and community empowerment. However, many *pesantren* still face challenges in managing student data using manual systems and limited access to stable electricity to support digital transformation. This community service program aimed to integrate student data digitalization with renewable energy utilization through the implementation of a Solar Home System (SHS) Box at Pondok Pesantren Wali Barokah Cipawon. The program covered the development of a digital student data management system, installation of the SHS Box as an alternative power source, and training and mentoring for *pesantren* administrators and students. The implementation employed a participatory approach consisting of needs assessment, system design, implementation, and monitoring and evaluation. The results show that administrative efficiency increased by 70–85%, particularly in data searching and updating processes, leading to faster access and a lower risk of data loss. From the energy perspective, the SHS Box provided an average electricity supply of 6–8 hours per day to support essential digital devices (a laptop, a smartphone, and a modem) and reduced reliance on conventional grid electricity (PLN) by approximately $\pm 20\%$, with an estimated monthly electricity saving of $\pm 10\text{--}20\%$. In addition, the program improved digital literacy and renewable energy awareness among students. Overall, this initiative produced a sustainable integration model of digitalization and solar energy that can be replicated in other *pesantren* as part of environmentally friendly and adaptive institutional management.

Keywords: student data digitalization; renewable energy; solar home system; *pesantren* management; community service

ABSTRAK

Pesantren sebagai lembaga pendidikan Islam memiliki peran strategis dalam pembentukan karakter dan pemberdayaan masyarakat. Namun, banyak pesantren masih menghadapi permasalahan dalam pengelolaan data santri yang dilakukan secara manual serta keterbatasan akses listrik yang stabil untuk mendukung transformasi digital. Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengintegrasikan digitalisasi data santri dengan pemanfaatan energi terbarukan melalui penerapan *Solar Home System (SHS) Box* di Pondok Pesantren Wali Barokah. Program ini meliputi pengembangan sistem manajemen data santri berbasis digital, instalasi *SHS Box* sebagai sumber listrik alternatif, serta pelatihan dan pendampingan bagi pengelola dan santri. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan efisiensi administrasi pesantren hingga 70–85%, terutama pada proses pencarian dan pembaruan data, sehingga akses data menjadi lebih cepat dan risiko kehilangan arsip menurun. Dari sisi energi, *SHS Box* mampu menyediakan suplai listrik rata-rata 6–8 jam per

hari untuk mendukung operasional perangkat digital utama (laptop, ponsel, dan modem), serta menurunkan ketergantungan terhadap listrik konvensional/PLN hingga sekitar $\pm 20\%$ dengan estimasi penghematan listrik $\pm 10-20\%$ per bulan. Selain itu, kegiatan ini meningkatkan literasi digital dan pemahaman energi terbarukan di kalangan santri. Program ini menghasilkan model integrasi digitalisasi dan energi surya yang berkelanjutan dan berpotensi direplikasi pada pesantren lain sebagai upaya modernisasi tata kelola pesantren yang ramah lingkungan.

Kata kunci: digitalisasi data santri; energi terbarukan; *solar home system*; manajemen pesantren; pengabdian kepada masyarakat

PENDAHULUAN

Transformasi digital pada lembaga pendidikan berbasis komunitas, termasuk pondok pesantren, menjadi kebutuhan mendesak seiring meningkatnya tuntutan efisiensi, akuntabilitas, dan layanan administrasi yang cepat. Namun, praktik pengelolaan administrasi di banyak pesantren masih didominasi pencatatan manual berbasis arsip fisik, sehingga proses pencarian, pembaruan, dan verifikasi data cenderung lambat, tidak sistematis, serta rentan kesalahan dan kehilangan dokumen (Fattachil 'Izza et al., 2025; Hakim et al., 2023; Harini et al., 2024; Harmathilda et al., 2024). Kondisi ini semakin kritis ketika jumlah santri bertambah dan kebutuhan pelaporan/pendataan makin kompleks, sehingga digitalisasi tidak lagi sekadar pilihan, melainkan prasyarat tata kelola yang adaptif dan transparan.

Secara operasional, Pondok Pesantren Wali Barokah Cipawon menghadapi tantangan serupa. Pada kondisi awal, pendataan santri masih dilakukan secara manual (buku arsip), yang berdampak pada lamanya waktu pelayanan administrasi. Berdasarkan pemetaan awal dan evaluasi proses kerja, waktu pencarian data santri berkisar $\pm 10-15$ menit per data, sedangkan waktu input/pembaruan data mencapai ± 8 menit per data. Dengan ritme kerja seperti ini, layanan administrasi mudah mengalami penumpukan pada periode tertentu (misalnya penerimaan santri, pembaruan identitas, rekap data), sekaligus meningkatkan risiko inkonsistensi dan kehilangan arsip.

Di sisi lain, urgensi transformasi digital di pesantren tidak dapat dipisahkan dari ketersediaan energi listrik yang stabil. Implementasi sistem digital (komputer/laptop, modem, pengisian daya perangkat, serta penyimpanan data) sangat bergantung pada pasokan listrik yang kontinu. Ketergantungan penuh pada listrik konvensional dengan daya terbatas dan risiko pemadaman berpotensi menghambat keberlanjutan sistem digital, karena perangkat dan layanan administrasi digital akan berhenti ketika suplai listrik tidak tersedia (Chen et al., 2019; Hounghonon et al., 2021; Mesagan & Hossana, 2025). Tantangan ini tidak hanya berdampak pada kelancaran kerja, tetapi juga pada konsistensi pembaruan database dan keamanan data operasional lembaga. Permasalahan ini menunjukkan bahwa transformasi digital pesantren tidak dapat dilepaskan dari isu ketersediaan dan keberlanjutan energi.

Berdasarkan kondisi lapangan, pesantren memiliki jumlah santri sebanyak 89 santri dengan aktivitas administrasi yang mencakup pendataan identitas, pembaruan status, serta dokumentasi administrasi dasar. Dari aspek energi,

pesantren bergantung pada listrik PLN dengan daya terpasang 1900 VA dan konsumsi rata-rata 200 kWh/bulan atau biaya listrik sekitar Rp 100.000 / bulan. Pada jam-jam tertentu, keterbatasan pasokan listrik dan potensi gangguan/pemadaman menyebabkan perangkat digital tidak selalu dapat digunakan secara optimal, sehingga layanan administrasi sering kembali ke pola manual atau tertunda. Tantangan operasional konkret yang muncul antara lain keterbatasan jam layanan input data, keterlambatan pencarian arsip ketika dibutuhkan cepat, serta keterbatasan perangkat yang dapat dioperasikan bersamaan.

Dari sisi infrastruktur energi, pesantren masih bergantung pada pasokan listrik konvensional yang tidak selalu stabil dan memiliki biaya operasional yang terus meningkat. Kondisi ini membatasi pemanfaatan perangkat digital secara optimal dan berkelanjutan. Padahal, pesantren memiliki potensi untuk memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan berjangka panjang (Anugrah et al., 2022; Hakim et al., 2023; Harmathilda et al., 2024). Analisis situasi ini menunjukkan bahwa permasalahan manajemen data dan keterbatasan energi merupakan dua aspek yang saling berkaitan dan membutuhkan solusi terintegrasi.

Urgensi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan tata kelola pesantren. Digitalisasi data santri merupakan langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi administrasi, akurasi data, dan transparansi pengelolaan institusi pendidikan berbasis pesantren (Ridwan et al., 2025). Namun, digitalisasi tanpa dukungan energi yang berkelanjutan berpotensi menimbulkan ketergantungan baru terhadap listrik konvensional.

Integrasi energi terbarukan melalui penerapan *Solar Home System (SHS) Box* menjadi solusi yang relevan untuk menjamin keberlanjutan operasional sistem digital (Laufer & Schäfer, 2011; Zublie et al., 2023). Pemanfaatan energi surya tidak hanya mendukung kemandirian energi pesantren, tetapi juga sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dan konsep eco-pesantren yang mulai berkembang dalam wacana pendidikan Islam kontemporer (Kejora et al., 2025; Kumar & Palanisamy, 2022; Zublie et al., 2023).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk:

- a. Mengimplementasikan sistem digitalisasi data santri guna meningkatkan efisiensi dan akurasi administrasi pesantren.
- b. Mengintegrasikan energi terbarukan melalui penerapan *Solar Home System (SHS) Box* sebagai sumber listrik alternatif penopang sistem digital.
- c. Meningkatkan literasi digital dan pemahaman energi terbarukan bagi pengelola dan santri.
- d. Menghasilkan model pengabdian pesantren berbasis integrasi digitalisasi dan energi surya yang berkelanjutan dan replikatif.

Studi pengabdian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa digitalisasi pesantren melalui sistem administrasi berbasis aplikasi mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan transparansi informasi (Fattachil 'Izza

et al., 2025; Ridwan et al., 2025). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut masih bergantung sepenuhnya pada pasokan listrik konvensional dan belum mempertimbangkan aspek keberlanjutan energi secara komprehensif.

Di sisi lain, pengabdian masyarakat berbasis energi terbarukan di lingkungan pesantren lebih banyak difokuskan pada penyediaan listrik alternatif untuk penerangan dan fasilitas dasar. Penerapan teknologi tenaga surya terbukti meningkatkan kemandirian energi dan kesadaran lingkungan, tetapi belum terintegrasi secara langsung dengan sistem manajemen digital pesantren (Juliani et al., 2024; Kejora et al., 2025).

Perbedaan utama kegiatan pengabdian ini terletak pada integrasi langsung antara digitalisasi data santri dan pemanfaatan energi surya melalui *SHS Box* sebagai satu kesatuan sistem. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi administrasi, tetapi juga menjamin keberlanjutan operasional sistem digital melalui kemandirian energi. Selain itu, pelibatan aktif santri dalam pengelolaan sistem digital dan *SHS Box* menjadikan kegiatan ini bersifat edukatif dan berorientasi pada pemberdayaan, sehingga menawarkan kebaruan dibandingkan pengabdian sebelumnya yang cenderung bersifat parsial.

METODE PENELITIAN

Bagian kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif (*participatory action approach*), yang menempatkan mitra sebagai subjek utama dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa solusi yang diterapkan bersifat kontekstual, dapat diterima oleh masyarakat sasaran, serta berkelanjutan setelah program pengabdian selesai (Nur & Rustiman, 2024).

Desain metodologi difokuskan pada integrasi solusi teknologi berupa digitalisasi data santri dengan dukungan energi terbarukan melalui *Solar Home System (SHS) Box*, sehingga permasalahan administratif dan keterbatasan energi dapat diatasi secara simultan.

Metode Kegiatan

Untuk pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan menggunakan lima metode yaitu:

a. Identifikasi Permasalahan

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion/FGD*) dengan pengasuh, pengelola pesantren, dan perwakilan santri. Kegiatan ini bertujuan untuk:

- 1) Mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan data santri yang masih berbasis manual
- 2) Memetakan kebutuhan digitalisasi administrasi pesantren,
- 3) Menganalisis kondisi infrastruktur energi listrik yang tersedia,
- 4) Menentukan spesifikasi teknis sistem digital dan *SHS Box* yang sesuai dengan kebutuhan mitra.

b. Perancangan Sistem Digital dan SHS Box

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dilakukan perancangan sistem digitalisasi data santri yang mencakup pendataan santri, pengelolaan *database*, dan administrasi dasar. Secara paralel, dirancang *SHS Box* yang terdiri atas panel surya, baterai penyimpanan, *inverter*, dan sistem pengaman. Perancangan mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan, keamanan, dan keberlanjutan operasional ((Kejora et al., 2025)).

c. Implementasi dan Instalasi Teknologi

Tahap implementasi meliputi pemasangan sistem digitalisasi data santri serta instalasi *SHS Box* di lingkungan pesantren. Instalasi dilakukan secara kolaboratif dengan melibatkan pengelola dan santri agar mitra memahami prinsip kerja sistem dan memiliki rasa kepemilikan terhadap teknologi yang diterapkan..

d. Pelatihan dan Pendampingan Mitra

Pelatihan diberikan kepada pengelola pesantren terkait penggunaan sistem digital, sedangkan santri dilibatkan dalam pelatihan literasi digital dan pengoperasian *SHS Box*. Pendampingan dilakukan secara intensif untuk memastikan sistem digunakan secara optimal dan kendala teknis dapat diatasi sejak tahap awal implementasi.

e. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai efektivitas sistem digitalisasi dan kinerja *SHS Box*. Evaluasi difokuskan pada peningkatan efisiensi administrasi, keberlanjutan pasokan energi, serta peningkatan literasi digital dan energi terbarukan pada mitra.

Berikut adalah alur metodologi kegiatan pengabdian kepada masyarakat



Gambar 1: Alur metodologi kegiatan pengabdian kepada Masyarakat penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil bagian ini menguraikan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan digitalisasi data santri dengan pemanfaatan energi terbarukan melalui *Solar Home System (SHS) Box* dalam manajemen pesantren. Hasil disajikan secara deskriptif dan kuantitatif untuk menunjukkan perubahan kondisi sebelum dan sesudah program, khususnya pada efisiensi administrasi dan ketersediaan energi listrik. Pembahasan selanjutnya menganalisis temuan tersebut dalam konteks penguatan tata kelola pesantren dan keberlanjutan sistem digital, sedangkan bagian dampak menjelaskan implikasi program terhadap aspek teknologi, pendidikan, sosial, dan lingkungan serta potensi replikasinya pada pesantren lain.

Hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa integrasi digitalisasi data santri dengan pemanfaatan energi terbarukan melalui *Solar Home System (SHS) Box* telah berjalan secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan Pondok Pesantren Wali Barokah. Sistem digitalisasi yang diterapkan mencakup pendataan santri, pengelolaan *data base*, serta administrasi dasar pesantren, yang sebelumnya dilakukan secara manual.

Penerapan sistem digital tersebut didukung oleh instalasi *SHS Box* sebagai sumber listrik alternatif yang mampu menyuplai kebutuhan energi perangkat digital pesantren. Keberadaan *SHS Box* menjamin operasional sistem digital tetap berjalan meskipun terjadi keterbatasan atau gangguan pasokan listrik konvensional. Selain itu, kegiatan pelatihan dan pendampingan berhasil meningkatkan kemampuan pengelola pesantren dan santri dalam mengoperasikan sistem digital dan memahami prinsip kerja energi surya.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Program

No	Aspek	Sebelum Pengabdian	Sesudah Pengabdian
1.	Sistem pendataan santri	Manual (buku arsip)	Digital (database terkomputerisasi)
2.	Kecepatan akses data	Lambat	Bertambah
3.	Risiko kehilangan data	Tinggi	Rendah
4.	Sumber energi perangkat	Listrik konvensional	Listrik konvensional + <i>SHS Box</i>
5.	Ketergantungan Listrik PLN	Tinggi	Berkurang
6.	Literasi digital santri	Sedang	Meningkat
7.	Kesadaran energi terbarukan	Sedang	Meningkat

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa digitalisasi data santri memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi tata kelola administrasi

pesantren. Proses pencatatan, pencarian, dan pembaruan data menjadi lebih sistematis dan akurat dibandingkan sistem manual. Temuan ini sejalan dengan berbagai studi pengabdian yang menyatakan bahwa penerapan sistem informasi sederhana mampu meningkatkan kinerja administrasi lembaga pendidikan berbasis komunitas.

Namun, keunggulan utama kegiatan ini terletak pada integrasi langsung antara sistem digital dan sumber energi terbarukan. Berbeda dengan pengabdian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada digitalisasi atau penyediaan listrik alternatif secara terpisah, program ini memadukan keduanya dalam satu sistem operasional. SHS Box tidak hanya berfungsi sebagai penyedia listrik, tetapi juga sebagai penjamin keberlanjutan sistem digital pesantren.

Keterlibatan santri dalam pengoperasian dan pemeliharaan SHS Box memberikan nilai tambah edukatif. Santri tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga subjek pembelajaran kontekstual mengenai energi terbarukan dan keberlanjutan lingkungan. Pendekatan ini memperkuat konsep eco-pesantren yang mengintegrasikan nilai keagamaan, teknologi, dan kepedulian lingkungan secara simultan.

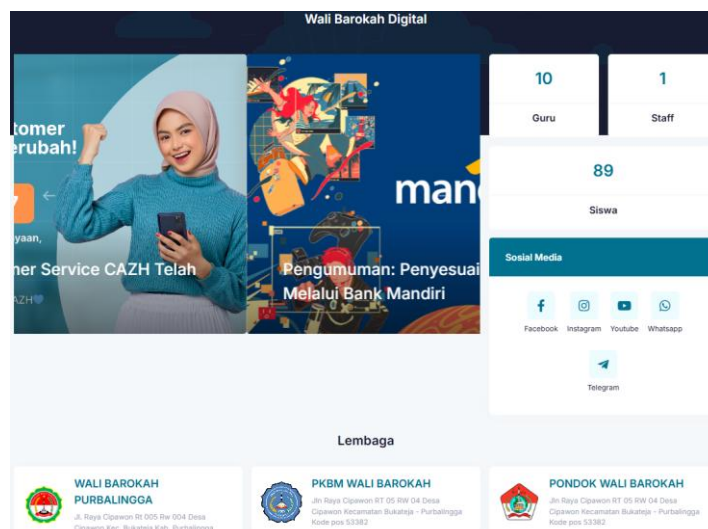


Gambar 2. Pemasangan panel surya



Gambar 3: Penarikan kabel untuk SHS Box, Gambar 4: SHS Box di ruang administrasi

Adapun dampak dari kegiatan ini menghasilkan implikasi nyata dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan digitalisasi data santri dan pemanfaatan energi terbarukan dalam manajemen pesantren. Secara kuantitatif, digitalisasi data santri memberikan peningkatan efisiensi kerja administrasi hingga 70–85%, terutama pada proses pencarian dan pembaruan data. Penurunan waktu kerja administratif berdampak langsung pada efektivitas pengelolaan pesantren, memungkinkan pengelola memfokuskan waktu pada kegiatan pembinaan dan pendidikan santri.



Gambar 5: Website Pondok Pesantren Wali Barokah Cipawon

Dari sisi energi, SHS Box mampu menyediakan suplai listrik rata-rata 6–8 jam per hari, yang cukup untuk mendukung operasional perangkat digital utama.

Penurunan ketergantungan terhadap listrik konvensional hingga $\pm 20\%$ menunjukkan bahwa energi surya berperan cukup signifikan dalam menjaga keberlanjutan sistem digital pesantren.

Tabel 2. Indikator Kuantitatif Energi Listrik *SHS Box*

No.	Indikator Energi	Nilai
1.	Kapasitas panel surya	2 X 50 WP
2.	Kapasitas daya efektif	± 100 WP
3.	Lama suplai listrik per hari	$\pm 6 - 8$ jam
4.	Perangkat yang disuplai	1 laptop, 1 HP, 1 modem
5.	Estimasi penghematan listrik	$\pm 10 - 20\%$ per bulan

Integrasi kedua aspek ini memperkuat temuan bahwa digitalisasi yang didukung energi terbarukan lebih berkelanjutan dibandingkan digitalisasi tanpa dukungan infrastruktur energi alternatif. Hasil ini mempertegas keunggulan pendekatan integratif dibandingkan pengabdian sebelumnya yang bersifat parsial (hanya digitalisasi atau hanya penyediaan listrik).

Tabel 3. Indikator Kuantitatif Perubahan Manajemen Administrasi

No.	Indikator	Sebelum Program	Sesudah Program	Perubahan
1.	Waktu pencarian data santri	$\pm 10-15$ menit/data	$\pm 1-2$ menit/data	$\pm 85\%$ lebih cepat
2.	Waktu <i>input</i> /pembaruan data	± 8 menit/data	± 2 menit/data	$\pm 75\%$
3.	Risiko kehilangan data	Tinggi (arsip fisik)	Rendah (<i>database digital</i>)	signifikan
4.	Kapasitas data tersimpan	Terbatas	> 100 data santri	meningkat
5.	Efisiensi kerja admin	Rendah	Tinggi	$\pm 70\%$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Digitalisasi Data Santri Pondok Pesantren Berbasis Energi Terbarukan: Integrasi Listrik Tenaga Surya dalam Manajemen Pesantren” telah berhasil mencapai tujuan yang direncanakan. Program ini mampu mengatasi permasalahan utama mitra, yaitu keterbatasan sistem administrasi berbasis manual dan ketergantungan pada pasokan listrik konvensional, melalui penerapan sistem digitalisasi data santri yang terintegrasi dengan *Solar Home System (SHS) Box* sebagai sumber energi alternatif.

Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan efisiensi pengelolaan administrasi pesantren secara signifikan, ditandai dengan percepatan akses dan

pembaruan data santri, penurunan risiko kehilangan arsip, serta peningkatan transparansi tata kelola. Dari aspek energi, *SHS Box* terbukti mampu menyediakan pasokan listrik yang stabil untuk mendukung operasional perangkat digital pesantren dan mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional. Selain itu, kegiatan pelatihan dan pendampingan berhasil meningkatkan literasi digital serta pemahaman energi terbarukan di kalangan pengelola dan santri.

Secara keseluruhan, pengabdian ini menghasilkan model integrasi digitalisasi dan energi surya yang berkelanjutan, aplikatif, dan berpotensi direplikasi pada pesantren lain. Capaian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan integratif antara teknologi digital dan energi terbarukan efektif dalam mendukung modernisasi manajemen pesantren tanpa menghilangkan karakter dan nilai-nilai kelebagaannya.

Ke depan, program perlu diperkuat pada aspek keberlanjutan sistem digital melalui penyusunan SOP operasional (alur *input-verifikasi-backup*), penetapan *role-based access* (hak akses berbeda untuk pengasuh, admin, dan petugas input), serta penerapan *backup* berkala (harian/mingguan) ke media eksternal atau *cloud* agar risiko kehilangan data tetap rendah. Selain itu, disarankan dilakukan monitoring kinerja administrasi secara periodik (misalnya waktu layanan, jumlah pembaruan data, dan tingkat kesalahan *input*) agar peningkatan efisiensi yang sudah dicapai dapat terjaga dan menjadi dasar perbaikan fitur (misalnya modul absensi, laporan bulanan, dan rekap santri).

Dari sisi energi, *SHS Box* perlu ditingkatkan melalui pencatatan konsumsi beban dan audit energi sederhana (jenis perangkat, lama pemakaian, dan jam puncak) untuk memastikan suplai 6-8 jam/hari benar-benar optimal bagi kebutuhan prioritas. Jika beban digital bertambah (misalnya printer, tambahan laptop, atau jaringan internet yang lebih stabil), disarankan menyiapkan rencana *scaling* (penambahan kapasitas panel/baterai, proteksi kelistrikan, dan perawatan rutin) agar pengurangan ketergantungan PLN dapat meningkat dan sistem tetap andal saat terjadi gangguan listrik. Untuk memperkuat replikasi, dokumentasikan paket implementasi (desain sistem, RAB, SOP, materi pelatihan, serta indikator capaian) sehingga model integrasi ini dapat diterapkan pada pesantren lain dengan kondisi serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, R. A., Wijaya, N. H., & Irfanudin, F. (2022). Edukasi Persyarikatan Muhammadiyah Tentang Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penerangan Masjid. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.18196/ppm.46.833>
- Chen, Y. J., Chindarkar, N., & Xiao, Y. (2019). Effect of reliable electricity on health facilities, health information, and child and maternal health services utilization: Evidence from rural Gujarat, India. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 38(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s41043-019-0164-6>
- Fattachil 'Izza, A., Dwi Nabila, P. A., & Zuhriyah, I. A. (2025). Pemanfaatan Digitalisasi Pesantren Melalui Sistem Administrasi dan Pelaporan Pendidikan Berbasis

El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat

Vol 6 No 3 (2026) 568-579 P-ISSN 2746-9794 E-ISSN 2747-2736

DOI: 10.47467/elmujtama.v6i3.12426

- Aplikasi Santri App. *TARLIM : JURNAL PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*, 8(1), 83-98. <https://doi.org/10.32528/tarlim.v8i1.2967>
- Hakim, L., Khairudin, K., Gusmedi, H., Permata, D., & Septuri, S. (2023). Penerapan Listrik Tenaga Surya Untuk Penerangan Pada Pondok Pesantren Sunan Pandanaran Lampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 4(2), 71-78. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v4i2.115>
- Harini, H., Ripki, A. J. H., Sulistianingsih, S., Herlina, H., & Putri, A. (2024). Digital Transformation: The Utilization of Information and Communication Technology to Enhance Educational Management Efficiency in the Modern Era. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 1668-1674. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14195>
- Harmathilda, H., Yuli, Y., Hakim, A. R., & Supriyadi, C. (2024). Transformasi Pendidikan Pesantren di Era Modern: Antara Tradisi dan Inovasi. *Karimiyah*, 4(1), 33-50. <https://doi.org/10.59623/karimiyah.v4i1.51>
- Houngbonon, G. V., Le Quentrec, E., & Rubrichi, S. (2021). Access to electricity and digital inclusion: Evidence from mobile call detail records. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 170. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00848-0>
- Juliani, Humam Mahdi, Shofy Widya Sari, Suci Indah Sari, & Nadila Raihanun Nazwa. (2024). Green Islamic School: Integrating Environmental Education in the Islamic Education Curriculum. *Cendekiawan : Jurnal Pendidikan Dan Studi Keislaman*, 3(3), 565-574. <https://doi.org/10.61253/cendekiawan.v3i3.270>
- Kejora, M. T. B., Komariah, A., Herawan, E., & Sudarsyah, A. (2025). Ekopesantren: An Ecology-Based Education Model with Local Wisdom Supports the Sustainable Development Goal's. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(1), 291-306. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i1.6246>
- Kumar, G. V. B., & Palanisamy, K. (2022). Energy management of renewable energy-based microgrid system with HESS for various operation modes. *Frontiers in Energy Research*, 10, 995034. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.995034>
- Laufer, D., & Schäfer, M. (2011). The implementation of Solar Home Systems as a poverty reduction strategy—A case study in Sri Lanka. *Energy for Sustainable Development*, 15(3), 330-336. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2011.07.002>
- Mesagan, O. F., & Hossana, T. (2025). Deployment of information communication technology (ICT) in Nnamdi Azikiwe library, University of Nigeria, Nsukka: Availability, utilization, challenges, and strategies for improvement. *Information Development*, 02666669251355200. <https://doi.org/10.1177/02666669251355200>
- Nur, T., & Rustiman, U. (2024). Pengembangan Potensi Bisnis Produk Pesantren Daarul Uluum Jatinangor Kabupaten Sumedang Melalui Ekonomi Hijau (Green Economy). *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 915-925. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v7i3.56314>

El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat

Vol 6 No 3 (2026) 568-579 P-ISSN 2746-9794 E-ISSN 2747-2736

DOI: 10.47467/elmujtama.v6i3.12426

- Ridwan, H. N., Sofyan, D., & Purnama, F. N. (2025). Transformasi Pendidikan Pesantren di Era Modern. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(3), 163–186. <https://doi.org/10.62383/aliansi.v2i3.909>
- Zublie, M. F. M., Hasanuzzaman, M., & Rahim, N. A. (2023). Energy Efficiency and Feasibility Analysis of Solar Power Generation Using Hybrid System of an Educational Institution in Malaysia. *International Journal of Photoenergy*, 2023, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2023/1673512>