

Optimalisasi Penyediaan Air Bersih melalui Penerapan Sistem Pompa Air Tenaga Surya pada Sekolah Berasrama

Belly Yan Dewantara¹, Istiyo Winarno², Andi Yudianto³

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Hang Tuah, Indonesia

³Program Studi Keperawatan, Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum Jombang, Indonesia

Received : 3 Agustus 2026, Revised : 10 Agustus 2026, Published : 14 Agustus 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Belly Yan Dewantara

E-mail: bellyyandewantara@hangtuah.ac.id

Abstrak

Keterbatasan penyediaan air bersih akibat rendahnya kualitas pasokan listrik menjadi permasalahan utama yang dihadapi SMK Darul Ijtihad Sampang sebagai sekolah berasrama. Pompa air yang digunakan hanya dapat beroperasi secara optimal pada pagi hari ketika tegangan listrik PLN stabil, sehingga ketersediaan air tidak mampu memenuhi kebutuhan siswa sepanjang hari. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengoptimalkan penyediaan air bersih melalui penerapan sistem pompa air tenaga surya sebagai sumber energi alternatif yang lebih andal. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang meliputi identifikasi permasalahan, perencanaan sistem, penerapan pompa air tenaga surya, pendampingan, monitoring, evaluasi, dan keberlanjutan program dengan melibatkan guru dan siswa sebagai mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem pompa tenaga surya mampu meningkatkan waktu operasional pompa dari sekitar 3 jam menjadi 10–11 jam per hari, meningkatkan volume air menjadi lebih dari 6 m³ per hari, serta menyediakan air secara berkelanjutan dari pagi hingga sore hari. Penerapan teknologi ini juga mengurangi ketergantungan terhadap pasokan listrik PLN dan meningkatkan pemahaman warga sekolah mengenai pemanfaatan energi terbarukan. Program ini memberikan dampak positif terhadap kontinuitas penyediaan air bersih, mendukung aktivitas sanitasi siswa, serta menjadi model penerapan teknologi tepat guna yang berpotensi direplikasi pada sekolah berasrama dengan permasalahan serupa.

Kata kunci – energi terbarukan, penyediaan air bersih, pompa air tenaga surya, sekolah berasrama, teknologi tepat guna

Abstract

Limited access to clean water due to unstable electricity supply has become a major challenge at SMK Darul Ijtihad Sampang, a boarding vocational school. The existing water pump could only operate optimally in the early morning when the grid voltage was stable, resulting in insufficient water availability to meet students' daily needs. This community service program aimed to optimize the school's clean water supply through the implementation of a solar-powered water pumping system as a reliable alternative energy source. The program employed a participatory approach consisting of problem identification, system planning, solar-powered pump installation, assistance, monitoring, evaluation, and sustainability activities involving teachers and students as active partners. The results demonstrated that the solar-powered pumping system increased the pump operating time from approximately 3 hours to 10–11 hours per day, increased water production to more than 6 m³/day, and ensured continuous water availability from morning to late afternoon. Furthermore, the system reduced dependence on the unstable public electricity grid while improving the school community's awareness and understanding of renewable energy utilization. The program successfully enhanced the continuity of clean water

supply, supported students' sanitation activities, and provides a practical model for implementing appropriate technology that can be replicated in other boarding schools facing similar water supply challenges.

Keywords - appropriate technology, boarding school, clean water supply, renewable energy, solar-powered water pump

How To Cite : Dewantara, B. Y., Winarno, I., & Yudianto, A. (2026). Optimalisasi Penyediaan Air Bersih melalui Penerapan Sistem Pompa Air Tenaga Surya pada Sekolah Berasrama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 4(6), 2946 - 2956. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v4i6.4908>

Copyright ©2026 Belly Yan Dewantara, Istiyo Winarno, Andi Yudianto

PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang berperan penting dalam menjaga kesehatan, kebersihan lingkungan, serta mendukung aktivitas sehari-hari (Rahman & La Patilaiya, 2018). Pada lingkungan pendidikan berasrama, kebutuhan air bersih cenderung lebih tinggi karena digunakan secara intensif untuk mandi, berwudu, mencuci, memasak, dan menjaga kebersihan fasilitas bersama (Fadhil & Annisa, 2024). Keterbatasan akses terhadap air bersih tidak hanya berdampak pada aspek sanitasi, tetapi juga dapat mengganggu kesehatan, aktivitas belajar peserta didik, serta kualitas lingkungan pendidikan (Fatristya et al., 2025). Oleh karena itu, penyediaan air bersih yang memadai, berkelanjutan, dan mudah diakses merupakan faktor penting dalam mewujudkan lingkungan belajar yang sehat dan mendukung penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas (Kusumarini & Embon, 2020; Limas & Oktaviani, 2026; Praja, 2023).

SMK Darul Ijtihad Sampang merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di bawah naungan Pondok Pesantren As-Salam Sampang, Kabupaten Sampang, Jawa Timur. Sekolah ini memiliki 112 siswa aktif, dimana sekitar 70% di antaranya tinggal di lingkungan asrama pesantren sehingga kebutuhan air bersih berlangsung sepanjang hari. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pihak sekolah, seluruh kebutuhan air dipenuhi dari satu sumur bor yang menggunakan pompa listrik sebagai sumber utama distribusi air. Permasalahan muncul karena tegangan listrik PLN di lokasi sekolah sering mengalami penurunan hingga sekitar 182 V pada siang hari, sedangkan pompa hanya dapat beroperasi secara optimal ketika tegangan mencapai sekitar 202 V pada pagi hari. Kondisi tersebut menyebabkan pompa hanya mampu beroperasi sekitar tiga jam setiap hari sehingga ketersediaan air terbatas pada pagi hari dan tidak mampu memenuhi kebutuhan siswa secara berkelanjutan. Akibatnya, aktivitas mandi, berwudu, dan kebersihan lingkungan sekolah sering terganggu, terutama pada siang hingga sore hari. Data kondisi eksisting tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan air bersih yang berlangsung sepanjang hari dengan kemampuan sistem penyediaan air yang masih bergantung pada kestabilan pasokan listrik dari PLN (Efendi et al., 2024; Rolia et al., 2023).

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah melaporkan pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung penyediaan air bersih di wilayah yang memiliki keterbatasan pasokan listrik (Indarto et al., 2024; Gaib et al., 2023; Ismail et al., 2022; Mahmuddin et al., 2025). Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa sistem pompa air tenaga surya mampu meningkatkan keandalan penyediaan dan distribusi air sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap jaringan listrik konvensional (Atthoriq et al., 2022; Sitepu et al., 2026; Sudarmaji et al., 2025). Selain memberikan manfaat teknis, penerapan teknologi energi terbarukan di lingkungan pendidikan juga memiliki nilai edukatif karena dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai energi bersih, konservasi energi, dan teknologi ramah lingkungan (Irawati et al., 2021; Muljono et al., 2023; Fitriani et al., 2024).

Meskipun berbagai kegiatan sebelumnya telah menerapkan energi surya untuk mendukung penyediaan air bersih, sebagian besar kegiatan masih menitikberatkan pada pemasangan teknologi atau penyediaan sarana air bersih. Pada konteks sekolah berasrama yang menjadi mitra dalam kegiatan

ini, permasalahan utama bukan terletak pada keterbatasan sumber air, tetapi pada rendahnya kontinuitas operasi pompa akibat kondisi tegangan listrik PLN yang tidak stabil. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tegangan listrik dapat turun hingga sekitar 182 V, sedangkan pompa dapat beroperasi optimal ketika tegangan mencapai sekitar 202 V. Kondisi tersebut menyebabkan pompa eksisting hanya mampu beroperasi sekitar tiga jam per hari dan ketersediaan air tidak dapat dipertahankan sepanjang hari.

Berdasarkan kondisi tersebut, kebaruan kegiatan pengabdian ini terletak pada adaptasi sistem pompa air tenaga surya terhadap permasalahan operasional pompa yang disebabkan oleh rendahnya tegangan PLN pada lingkungan sekolah berasrama, serta evaluasi perubahan kontinuitas penyediaan air berdasarkan kondisi operasional nyata sebelum dan setelah penerapan sistem. Evaluasi tidak hanya dilakukan berdasarkan keberhasilan sistem dalam mengoperasikan pompa, tetapi juga melalui pengukuran durasi operasi pompa, volume air yang dihasilkan, waktu ketersediaan air, dan tingkat ketergantungan terhadap pasokan listrik PLN. Dengan pendekatan tersebut, penerapan teknologi diarahkan untuk menjawab kebutuhan spesifik mitra, yaitu mempertahankan ketersediaan air dari pagi hingga sore meskipun kualitas pasokan listrik PLN tidak mendukung operasi pompa secara optimal.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah mengoptimalkan penyediaan air bersih di SMK Darul Ijtihad Sampang melalui penerapan sistem pompa air tenaga surya sehingga kebutuhan air untuk mandi, berwudhu, dan kegiatan sanitasi dapat terpenuhi secara lebih berkelanjutan. Selain meningkatkan ketersediaan air, kegiatan ini juga bertujuan memperkenalkan pemanfaatan energi terbarukan sebagai solusi teknologi tepat guna yang mudah diterapkan pada lingkungan pendidikan berasrama. Luaran yang diharapkan meliputi meningkatnya waktu operasional sistem penyediaan air, bertambahnya volume air yang tersedia setiap hari, berkurangnya ketergantungan terhadap pasokan listrik PLN, serta tersedianya sistem penyediaan air bersih yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh pihak sekolah.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMK Darul Ijtihad Sampang, yang berada di bawah naungan Pondok Pesantren As-Salam Sampang, Kabupaten Sampang, Jawa Timur. Kegiatan dilaksanakan pada 01 Juli 2025 sampai dengan 30 September 2025, mulai dari survey kebutuhan mitra hingga implementasi solusi. Mitra kegiatan merupakan sekolah berasrama dengan jumlah 112 siswa aktif, sekitar 70% di antaranya tinggal di lingkungan pondok pesantren. Sasaran utama kegiatan adalah warga sekolah yang menggunakan fasilitas air bersih untuk memenuhi kebutuhan mandi, berwudhu, dan kegiatan sanitasi sehari-hari. Pelaksanaan kegiatan melibatkan tim dosen dan mahasiswa sebagai pelaksana, sedangkan pihak sekolah berperan dalam penyediaan informasi kondisi eksisting, penentuan lokasi instalasi, pendampingan selama pemasangan, serta pengelolaan sistem setelah kegiatan selesai. Berdasarkan dokumen kegiatan sebelumnya, tanggal atau rentang waktu keseluruhan pelaksanaan belum dicantumkan secara eksplisit sehingga bagian waktu pelaksanaan perlu disesuaikan dengan data kegiatan yang sebenarnya.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dan penerapan teknologi tepat guna, dengan menempatkan pihak sekolah sebagai mitra yang terlibat sejak identifikasi permasalahan hingga pengelolaan sistem. Identifikasi awal dilakukan melalui observasi kondisi sumber air, fasilitas sanitasi, sistem pompa eksisting, serta kondisi pasokan listrik. Wawancara dengan pihak sekolah juga dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pola penggunaan air dan kendala yang dialami. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa penyediaan air bergantung pada satu sumur bor dengan pompa listrik, sedangkan tegangan listrik PLN mengalami penurunan dari sekitar 202 V pada pagi hari hingga 182 V pada waktu lainnya. Kondisi tersebut menyebabkan pompa eksisting hanya dapat beroperasi optimal sekitar tiga jam pada pagi hari dan ketersediaan air tidak dapat dipertahankan sepanjang hari.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui lima tahapan yang saling berkaitan, yaitu identifikasi permasalahan, perencanaan sistem, penerapan teknologi, pendampingan dan monitoring, serta evaluasi dan keberlanjutan program. Pada tahap identifikasi permasalahan dilakukan survei lapangan untuk mengetahui kondisi sumber air, pompa eksisting, jaringan distribusi, kebutuhan air, kondisi kelistrikan, serta lokasi yang memungkinkan untuk pemasangan panel surya. Data hasil survei kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan bentuk intervensi yang sesuai dengan kondisi mitra. Tahap perencanaan dilakukan dengan menentukan konfigurasi sistem pompa air tenaga surya, lokasi pemasangan panel surya, pompa, tandon, dan jalur distribusi air menuju fasilitas sanitasi sekolah.

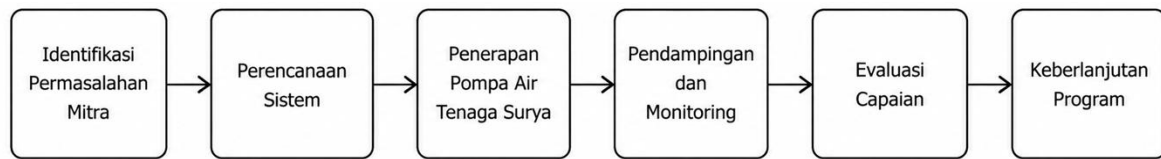
Tahap penerapan teknologi dilakukan melalui pemasangan panel surya sebagai sumber energi bagi sistem pompa air. Panel surya ditempatkan pada bagian atap bangunan yang memperoleh paparan sinar matahari dan diintegrasikan dengan pompa untuk mengalirkan air dari sumur bor menuju tandon penyimpanan. Sistem distribusi selanjutnya dihubungkan dengan fasilitas kamar mandi dan tempat wudhu yang digunakan siswa. Proses pemasangan dilakukan oleh tim pelaksana dengan melibatkan pihak sekolah sebagai bagian dari transfer pengetahuan mengenai pengoperasian dan pemeliharaan sistem. Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan uji fungsi untuk memastikan sistem pompa, tandon, dan jaringan distribusi dapat beroperasi sesuai kebutuhan.

Tahap pendampingan dan monitoring dilakukan setelah sistem mulai dioperasikan. Monitoring difokuskan pada durasi operasi pompa, debit air, volume air yang dihasilkan, waktu ketersediaan air, serta keberlangsungan distribusi air. Data operasional diperoleh melalui pengamatan langsung dan pencatatan kondisi sistem selama pengoperasian. Dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan kondisi sebelum, selama, dan setelah penerapan teknologi. Pihak sekolah juga dilibatkan dalam pemantauan dan pemeliharaan sederhana agar sistem tidak hanya berfungsi selama pelaksanaan kegiatan, tetapi dapat terus dimanfaatkan setelah program selesai.

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi penyediaan air sebelum dan setelah penerapan sistem pompa air tenaga surya. Parameter utama yang digunakan meliputi durasi operasi pompa dalam jam per hari, volume air yang dihasilkan dalam meter kubik per hari, waktu ketersediaan air bagi siswa, dan tingkat ketergantungan sistem terhadap pasokan listrik PLN. Data debit air selama pengoperasian juga digunakan untuk menggambarkan perubahan produksi air sepanjang hari dan akumulasi volume air yang dapat disediakan oleh sistem. Data kuantitatif disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan data hasil observasi dan dokumentasi digunakan untuk mendukung interpretasi terhadap perubahan kondisi penyediaan air di lingkungan sekolah.

Indikator keberhasilan program ditetapkan berdasarkan kemampuan sistem dalam mengatasi permasalahan utama mitra. Program dinyatakan berhasil apabila sistem pompa tenaga surya mampu memperpanjang waktu operasional dibandingkan kondisi awal, menghasilkan air lebih dari 6 m³ per hari, menyediakan air dari pagi hingga sore hari, serta mengurangi ketergantungan pengoperasian pompa terhadap kestabilan tegangan listrik PLN. Keberlanjutan program dilakukan melalui keterlibatan pihak sekolah dalam pengoperasian, monitoring, dan pemeliharaan sistem sehingga teknologi yang diterapkan dapat terus dimanfaatkan untuk mendukung penyediaan air bersih bagi siswa.

Untuk memperjelas keseluruhan proses pelaksanaan, alur kegiatan dapat disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan program optimalisasi penyediaan air bersih

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Permasalahan Mitra

Tahap awal kegiatan diawali dengan observasi lapangan dan diskusi bersama pihak SMK Darul Ijtihad Sampang untuk mengidentifikasi kondisi penyediaan air bersih yang selama ini digunakan. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan air sekolah dipenuhi melalui satu sumur bor dengan sistem distribusi menggunakan pompa listrik. Namun, operasional pompa sangat dipengaruhi oleh kondisi tegangan listrik PLN yang tidak stabil. Tegangan listrik hanya mencapai sekitar 202 V pada pagi hari sehingga pompa mampu bekerja secara optimal, sedangkan pada siang hingga sore hari tegangan turun hingga sekitar 182 V sehingga pompa tidak dapat beroperasi secara normal.

Akibat kondisi tersebut, proses pengisian tandon hanya berlangsung sekitar tiga jam setiap hari, yaitu pada pukul 04.00–07.00 WIB. Air yang tersimpan di dalam tandon digunakan oleh seluruh siswa untuk kebutuhan mandi, berwudhu, dan sanitasi. Ketika persediaan air habis pada siang hari, pompa tidak mampu mengisi kembali tandon akibat rendahnya tegangan listrik sehingga aktivitas siswa sering mengalami kendala.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utama mitra bukan disebabkan oleh keterbatasan sumber air, melainkan rendahnya kontinuitas distribusi air akibat ketergantungan sistem terhadap pasokan listrik PLN. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mampu menyediakan energi alternatif agar sistem pompa dapat beroperasi lebih lama tanpa dipengaruhi fluktuasi tegangan listrik.



Gambar 2. Kondisi eksisting kamar mandi dan tempat wudhu sebelum pelaksanaan program.

B. Penerapan Sistem Pompa Air Tenaga Surya

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan, dilakukan penerapan sistem pompa air tenaga surya sebagai sumber energi alternatif untuk mengoperasikan pompa distribusi air. Tahap ini meliputi pemasangan panel surya, instalasi pompa, penyambungan ke tandon penyimpanan, serta penyesuaian jaringan distribusi menuju fasilitas sanitasi sekolah.

Pemilihan lokasi pemasangan panel surya dilakukan pada bagian atap bangunan yang memperoleh intensitas penyinaran matahari secara optimal sepanjang siang hari. Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan panel surya mampu menyuplai energi yang dibutuhkan oleh pompa sehingga proses pemompaan air dapat berlangsung secara stabil.

Keterlibatan guru dan siswa selama proses instalasi juga menjadi bagian dari transfer pengetahuan mengenai pemanfaatan energi terbarukan sebagai solusi penyediaan air bersih di lingkungan sekolah.



Gambar 3. Proses pemasangan panel surya.



Gambar 4. Instalasi pompa dan tandon air.

C. Optimalisasi Penyediaan Air Bersih

Setelah sistem pompa air tenaga surya mulai dioperasikan, dilakukan pemantauan terhadap durasi operasi pompa, volume air yang dihasilkan, serta kontinuitas penyediaan air. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem yang sebelumnya hanya mampu beroperasi sekitar tiga jam setiap hari meningkat menjadi sekitar 10–11 jam per hari. Peningkatan waktu operasi tersebut memungkinkan proses pengisian tandon berlangsung lebih lama sehingga air tetap tersedia dari pagi hingga sore hari.



Gambar 5. Kondisi sistem pompa air tenaga surya setelah selesai dipasang

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Selain peningkatan waktu operasi, volume air yang dihasilkan juga mengalami peningkatan dibandingkan kondisi sebelum program dilaksanakan. Sebelum penerapan sistem, volume air yang tersedia berkisar 5–6 m³ per hari, sedangkan setelah menggunakan pompa tenaga surya volume air yang dihasilkan melebihi 6 m³ per hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan energi surya mampu meningkatkan kontinuitas penyediaan air sekaligus mengurangi ketergantungan sistem terhadap fluktuasi tegangan listrik PLN.



Gambar 6. Pemanfaatan sistem penyediaan air bersih setelah implementasi program

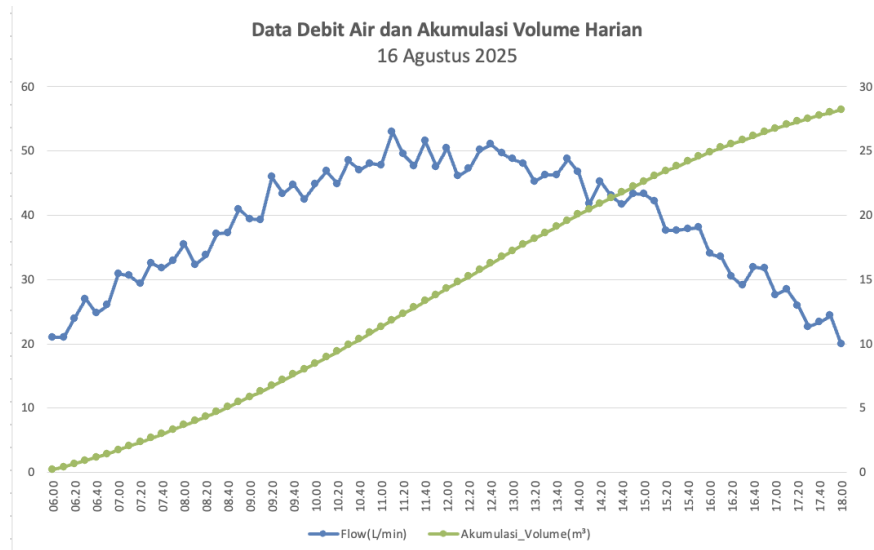
Tabel 1. Perbandingan kondisi penyediaan air sebelum dan sesudah penerapan sistem pompa air tenaga surya

Kondisi	Durasi Operasi Pompa (jam/hari)	Volume Air yang Dihasilkan (m ³ /hari)	Waktu Ketersediaan Air	Ketergantungan pada PLN
Sebelum Instalasi	±3 jam (04.00 – 07.00)	±5-6 m ³	Pagi hari saja	Tinggi (tegangan drop di luar jam tertentu)
Sesudah Instalasi	10 – 11 jam (06.00 – 17.00)	>6 m ³	Tersedia sepanjang hari (pagi – sore)	Rendah (berbasis energi surya)

Grafik debit air harian menunjukkan bahwa produksi air berlangsung sejak sistem mulai dioperasikan pada pagi hari dan tetap berlangsung hingga sore hari. Pola tersebut berbeda dengan kondisi eksisting, ketika pengisian tandon hanya dapat dilakukan sekitar pukul 04.00–07.00 WIB karena pompa bergantung pada kestabilan tegangan PLN. Setelah sistem pompa tenaga surya diterapkan, waktu operasi menjadi sekitar 06.00–17.00 WIB atau 10–11 jam per hari. Peningkatan durasi operasi ini terjadi karena sumber energi pompa tidak lagi bergantung sepenuhnya pada kondisi tegangan PLN yang sebelumnya turun hingga sekitar 182 V pada siang hari, sedangkan pompa

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

eksisting dapat beroperasi optimal pada tegangan sekitar 202 V. Dengan demikian, pemanfaatan energi surya memungkinkan pompa tetap beroperasi selama periode penyinaran matahari sehingga proses pengisian tandon dapat berlangsung lebih lama.



Gambar 7. Grafik debit dan akumulasi volume air harian.

Hasil tersebut sejalan dengan berbagai penelitian mengenai pemanfaatan pompa air tenaga surya yang menyatakan bahwa penggunaan energi surya dapat meningkatkan keandalan sistem penyediaan air pada daerah dengan keterbatasan pasokan listrik. Pada kegiatan ini, peningkatan tidak hanya ditunjukkan oleh bertambahnya waktu operasi pompa, tetapi juga oleh meningkatnya kontinuitas distribusi air sehingga aktivitas sanitasi siswa tidak lagi bergantung pada waktu tertentu.

Dampak Program terhadap Mitra

Optimalisasi penyediaan air bersih memberikan dampak langsung terhadap aktivitas sekolah. Setelah sistem diterapkan, kebutuhan air untuk mandi, berwudhu, dan kebersihan lingkungan dapat dipenuhi secara lebih berkelanjutan. Kondisi ini meningkatkan kenyamanan siswa dalam menjalankan aktivitas sehari-hari sekaligus mengurangi permasalahan antrean penggunaan air yang sebelumnya sering terjadi pada pagi hari.

Program ini juga memberikan manfaat edukatif melalui pengenalan teknologi energi terbarukan kepada guru dan siswa. Keterlibatan mereka selama proses instalasi dan pengoperasian sistem meningkatkan pemahaman mengenai pemanfaatan energi surya sebagai teknologi tepat guna yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan di lingkungan sekitar.

Selain dampak teknis, pihak sekolah memperoleh pengalaman dalam mengelola fasilitas penyediaan air yang lebih mandiri. Pendampingan yang dilakukan selama kegiatan menjadi modal awal bagi sekolah untuk melaksanakan pemeliharaan rutin sehingga keberlanjutan sistem dapat terjaga.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan sistem pompa air tenaga surya di SMK Darul Ijtihad Sampang berhasil mengoptimalkan penyediaan air bersih bagi lingkungan sekolah berasrama. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif mampu meningkatkan kontinuitas operasional sistem pompa sehingga ketersediaan air tidak lagi bergantung pada kestabilan tegangan listrik PLN. Peningkatan durasi operasi pompa dan volume air yang dihasilkan memberikan

dampak nyata terhadap terpenuhinya kebutuhan air untuk mandi, berwudhu, dan kegiatan sanitasi siswa sepanjang hari.

Selain memberikan manfaat teknis, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman warga sekolah mengenai pemanfaatan energi terbarukan sebagai solusi penyediaan air bersih yang berkelanjutan. Pendekatan yang mengintegrasikan identifikasi kebutuhan mitra, penerapan teknologi tepat guna, serta pendampingan pengelolaan sistem menjadi nilai tambah program dalam mendukung keberlanjutan pemanfaatan fasilitas yang telah dibangun. Model pengabdian ini berpotensi direplikasi pada sekolah berasrama maupun lembaga pendidikan lain yang menghadapi permasalahan serupa, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas layanan air bersih melalui pemanfaatan energi terbarukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM), Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan pendanaan untuk pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025 melalui Kontrak Induk Nomor 124/C3/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025, Kontrak Turunan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Wilayah VII Nomor 034/LL7/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025, dan Kontrak Turunan Universitas Hang Tuah Nomor B/29/DT.05.00/PL/UHT.C7/V/2025 tanggal 29 Mei 2025.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada SMK Darul Ijtihad Sampang selaku mitra yang telah memberikan dukungan penuh selama pelaksanaan kegiatan, serta kepada tim dosen dan mahasiswa Universitas Hang Tuah yang telah berkontribusi aktif mulai dari tahap perencanaan, instalasi, hingga pendampingan sehingga program dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi sekolah serta masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, A., & Fatimah, A. (2023). Strategi penyediaan air bersih secara kontinuitas dengan menggunakan analisis SWOT pada Gampong Lambhuk Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 4(1), 148–158. <https://doi.org/10.55616/jitu.v4i1.556>
- Atthoriq, A. M., Sumarjo, J., & Anjani, R. D. (2022). Perancangan System Pompa Air Tenaga Surya Terhadap Produktivitas Pertanian Padi (Sawah). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(6), 81–87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6420819>
- Efendi, A., Bakri, S., Abidin, Z., & Nurhasanah, N. Analisis Keberlanjutan Program Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat Dengan Prespektif Masyarakat Atas Keandalan Program Sebagai Variabel Intervening. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(2), 262–268. <https://dx.doi.org/10.20527/jht.v12i2.19777>
- Fadhil, M. Z., & Annisa, N. (2024). Analisis Kuantitas dan Kualitas Air Hujan untuk Cadangan Air Bersih pada Sekolah Berasrama. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 10(1). <http://dx.doi.org/10.20527/jukung.v10i1.20669>
- Fatristya, L. G. I., Saimah, W., Hadi, I., & Aryanti, E. (2025). Peran air bersih dan sanitasi dalam meningkatkan kualitas hidup: Tinjauan literatur terhadap pencapaian tujuan SDGs 2030. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(1), 596–602. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i1.598>
- Fernandes, A. (2020). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Pasokan Listrik Untuk Menghidupkan Mesin Pompa Air Masyarakat Dusun Cilatak, Desa Sukadana, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Banten. *TERANG*. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i1.1019>
- Fitriani, E., Novawardhani, K. R., Paramytha, N., Mukti, A. R., & Makmuri, M. K. (2024). Edukasi pengenalan konservasi energi dan sumber energi baru terbarukan pada siswa SD Negeri 111 Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(1), 13–

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

18. <https://doi.org/10.54082/jpmii.308>
- Gaib, D., Arbie, A., & Setiawan, D. G. E. (2023). Rancang Bangun Alat Destilasi Air Laut Menggunakan Tenaga Matahari Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 8(1), 37-43. <https://doi.org/10.35508/fisa.v8i1.11822>
- Indarto, B., Yudoyono, G., Prajitno, G., Muntini, M. S., Indrawati, S., Asrori, M. Z., & Purwaningsih, S. (2024). Penggunaan Panel Surya Sebagai Alternatif Sumber Energi pada Penyediaan Air Bersih di Dusun Winong Jatisawit. *Sewagati*, 8(2), 1401-1408. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i2.905>
- Irawati, F., Kartikasari, F. D., & Tarigan, E. (2021). Pengenalan energi terbarukan dengan fokus energi matahari kepada siswa sekolah dasar dan menengah. *Publikasi Pendidikan: Jurnal Pemikiran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Bidang Pendidikan*, 11(2), 164-169. <https://ojs.unm.ac.id/pubpend/article/view/16413>
- Ismail, A., Hermala, I., & Hendrasto, N. (2022). Pemanfaatan Energi Surya untuk Penyediaan Air Bersih di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong. *Komunal Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 99-106. <https://doi.org/10.55657/kjpm.v1i2.64>
- Kusumarini, E., & Embon, S. (2020). Pentingnya Penyediaan Fasilitas Air Bersih Di Lingkungan Sekolah Agar Menciptakan Lingkungan Yang Bersih Dan Sehat Di SDN 020 Samarinda Utara. *Pendas Mahakam: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5(1), 87-92. <https://doi.org/10.24903/pm.v5i1.1089>
- Limas, N. N., & Oktaviani, A. M. (2026). Pengaruh Sanitasi Lingkungan Dan Akses Air Bersih Terhadap Stunting Pada Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 12(01), 130-142. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v12i01.11249>
- Maghfiroh, A. M., Anisa, Z., & Mushtofa, M. (2024). The solar water pump for agriculture irrigation for community village in Jono Temayang Bojonegoro. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(3). <https://doi.org/10.31764/transformasi.v4i3.26801>
- Mahmuddin, F., Hariyanto, S., Klara, S., Iqbal, M., Nikmatullah, B., Muhammad, A. H., ... & Aqlyanulqa'dah, I. A. A. (2025). Sosialisasi Aplikasi Sea Water Reverse Osmosis (SWRO) Berbasis Energi Surya sebagai Solusi Penyediaan Air Bersih bagi Masyarakat Nelayan dan Pesisir di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman*, 4(2), 65-70. <https://doi.org/10.25042/jrt2k.122025.05>
- Mohammad, J., & Mustofa, A. (2024). Penerapan teknologi pompa air tenaga surya sebagai upaya menaikkan produktivitas pertanian pada kelompok tani Desa Banyumas Kabupaten Sampang Madura. *Abdi Teknayasa*, 5(2). <https://doi.org/10.23917/abditeknayasa.v5i2.3483>
- Muljono, A. B., Nrartha, I. M. A., Ginarsa, I. M., Al Sasongko, S. M., Putra, I. K. P., Sultan, S., & Yadnya, M. S. (2023). Edukasi Siswa SMAN 1 Batulayar Melalui Penyuluhan Potensi Energi Terbarukan Menuju Sekolah Ramah Lingkungan. *Jurnal Gema Ngabdi*, 5(2), 227-235. <https://doi.org/10.29303/jgn.v5i2.382>
- Nanda, M., Syifaa, P. A., Fadila, A., Zuhra, R., Yusuf, M., Wulandari, P., & Harahap, A. A. (2023). Analisis ketersediaan air bersih dan penyediaan air minum rumah tangga di Kelurahan Bagan Deli Kecamatan Belawan Kabupaten Deli Serdang. *Community Development Journal*, 4(3), 5704-5707. <https://doi.org/10.31004/cdj.v4i3.17461>
- Praja, R. B. (2023). Analisis Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Jalan, Sekolah, Rumah Sakit, Puskesmas, Dan Penyediaan Air Bersih Terhadap PDRB Di Seluruh Provinsi Di Indonesia Tahun 2016-2018. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 3(2), 200-209. <http://doi.org/10.46306/bay.v3i2>
- Rahman, H., & La Patilayi, H. (2018). Pemberdayaan masyarakat melalui penyuluhan perilaku hidup bersih dan sehat untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 251-258. <https://doi.org/10.30595/jppm.v2i2.2512>
- Rahman, R., Heriansyah, H., & Ariffiando, N. F. (2024). Edukasi energi terbarukan melalui perakitan

- mobil mainan berenergi surya di SDN 72 Rejang Lebong. *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, 22(1), 40–51. <https://doi.org/10.33369/dr.v22i1.29651>
- Ramadhan, R. W., Hulukati, S. A., & Usman, I. F. (2025). Prototype sistem pompa air tenaga surya dengan monitoring daya berbasis IoT. *Jurnal Electrighsan*, 14(1), 206–211. <https://doi.org/10.37195/electrighsan.v14i1.1385>
- Ridwan, M., Rifqi, D. M., Sirodz, M. P. N., & Sururi, M. R. (2022). Perencanaan Sistem Penampungan Mata Air dan Sistem Pemompaan Transmisi Air Bersih di Komplek Pesantren Bayt Al-Quds Soreang. *Jurnal Rekayasa Energi Dan Mekanika*, 2(2), 154. <https://doi.org/10.26760/JREM.v2i2.154>
- Rolia, E., Oktavia, C., Rahayu, S. R., Fansuri, M., & Mufidah, M. (2023). Penyediaan air bersih berbasis kualitas, kuantitas dan kontinuitas air. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 12(2), 155-165. <https://doi.org/10.24127/tp.v12i2.2594>
- Ruviana, R., Edahwati, L., Musyaroh, M., Sari, T. P., Fatkhurrohman, F., Lamura, M. D. P., & Izzah, A. N. (2026). Peningkatan literasi energi terbarukan melalui edukasi panel surya pada siswa SMP Negeri 8 Probolinggo. *Publikasi Pendidikan*, 16(2). <https://doi.org/10.70713/publikan.v16i2.82850>
- Sa'adah, N., Sudibyo, R. W., Nadziroh, F., Mahmudah, H., Budikarso, A., Siswandari, N. A., Milchan, M., Santoso, D., Ratri, A., Firmansyah, F., Tasya, S., & Maharani, E. C. (2024). Utilization of solar powered water pump system to support fish cultivation: Pemanfaatan sistem pompa air tenaga surya untuk pendukung budidaya ikan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(5), 1324–1334. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i5.17211>
- Safrianti, E., Suwitno, Anhar, Sari, L. O., Susilo, E., & Putri, R. R. Q. Y. (2024). Program mesin pompa air bertenaga surya untuk Pondok Pesantren Umar Bin Khattab di Desa Karya Indah Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar. *BATOBO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.31258/batobo.2.1.25-32>
- Sitepu, I., Purba, E. D., Saragih, D. E., & Sitopu, J. W. (2026). Penerapan Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi Pertanian Skala Kecil Di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 6(1), 159-171. <https://doi.org/10.36985/r7ekr146>
- Sudarmaji, A., Haryanto, T. A. D., Lestari, S., Mudmainah, S., Febriyono, W., & Mudiantoro, R. A. (2025). Penerapan Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi Sawah di Desa Pruwatan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(8), 1848-1855. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i8.8948>
- Wijono, A. H., Jasin, M. I., & Mamoto, J. D. (2023). Analisis ketersediaan air bersih pada sumber air Rindengan dan Patumu di Desa Tombasian Atas Kabupaten Minahasa. *TEKNO*, 21(86). <https://doi.org/10.35793/jts.v21i86.52825>