

Implementasi Energi Surya sebagai Sumber Energi Listrik pada Kantin Sehat Kelompok Tani (PokTan) Mustika Kramat Jati, Jakarta Timur

Antonius D. Tyas Prasetyo¹, Eva Magdalena Silalahi¹, Judo Ignatius Nempung¹, Tahan Lumban Tobing¹, Dery Elfando¹

¹Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

e-mail: antonius.prasetyo@uki.ac.id; eva.silalahi@uki.ac.id; judo.nempung@uki.ac.id

Abstrak

Energi surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik alternatif bagi masyarakat untuk menekan pengeluaran rutin, salah satunya pada sektor usaha mikro seperti rumah makan atau kantin. Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam menyuplai beban listrik pada Kantin Sehat Kelompok Tani (PokTan) Mustika Kramat Jati, Jakarta Timur, sekaligus menganalisis dampak ekonominya terhadap tagihan listrik bulanan. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi empat tahapan utama: audit energi beban listrik kantin, perancangan kapasitas sistem (*sizing*), instalasi komponen utama (10 unit panel surya 100 Wp dan inverter *zero export* 2 kVA), serta evaluasi operasional dan finansial. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem PLTS yang terpasang mampu beroperasi dengan baik dalam menyuplai kebutuhan daya domestik kantin. Implementasi ini berhasil mengurangi ketergantungan pada listrik PLN pada siang hari, memberikan efisiensi biaya operasional bagi pengelola Kantin Sehat PokTan Mustika, serta meningkatkan pemahaman mitra mengenai perawatan mandiri sistem energi terbarukan.

Kata Kunci: Energi Surya; Kantin Sehat; PkM; PLTS *Off-Grid*; *Zero export*

Abstract

*Solar Energy can be utilized as an alternative electrical energy source for communities to reduce routine expenditures, particularly in micro-business sectors like food stalls or canteens. This Community Service (PkM) project aims to implement a Solar Power Plant (PLTS) to supply the electrical load of the Kantin Sehat Kelompok Tani (PokTan) Mustika in Kramat Jati, East Jakarta, and to analyze its economic impact on monthly electricity bills. The implementation method consists of four main stages: energy auditing of the canteen's electrical load, system capacity design (*sizing*), installation of main components (10 units of 100 Wp solar panels and a 2 kVA zero-export inverter), and operational as well as financial evaluation. The results indicate that the installed PLTS system operates effectively in meeting the canteen's daily power demands. This implementation successfully reduces reliance on the national grid (PLN) during daytime, yields operational cost efficiency for the managers of Kantin Sehat PokTan Mustika, and enhances the partner's understanding regarding the independent maintenance of renewable energy systems.*

Keywords: *Solar Energy; Kantin Sehat; PkM; Off-Grid PLTS; Zero export*

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik di sektor domestik dan usaha mikro terus meningkat seiring dengan

pertumbuhan aktivitas ekonomi masyarakat. Di sisi lain, ketergantungan yang tinggi pada penyedia listrik utama (PLN) sering kali

membebani pelaku usaha kecil dengan biaya operasional bulanan yang fluktuatif. Dalam skala nasional, transisi menuju pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi pilar strategis untuk menjaga ketahanan energi nasional serta mengoptimalkan potensi lokal regional (Al Hakim, 2020; Setyono et al., 2019). Pemanfaatan energi surya melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap (*rooftop*) menjadi salah satu solusi teknologi tepat guna yang paling adaptif untuk mereduksi emisi sekaligus menekan biaya pembelian energi listrik secara signifikan (Ramadhan & Rangkuti, 2016; Rimbawati et al., 2021). Penerapan teknologi PLTS pada sektor komunitas lokal, khususnya kelompok tani maupun kawasan agribisnis, terbukti mampu meningkatkan produktivitas secara mandiri (Budiyanto et al., 2022).

Di wilayah Jakarta Timur, Kelompok Tani (PokTan) Mustika yang berlokasi di Kramat Jati memiliki komitmen kuat dalam pengembangan kawasan hijau dan kemandirian pangan. Di dalam kawasan ini, terdapat unit usaha "Kantin Sehat" yang berfungsi melayani kebutuhan konsumsi anggota kelompok tani maupun masyarakat sekitar. Pada

program pengabdian sebelumnya, tim dosen Universitas Kristen Indonesia telah melaksanakan program penguatan kapasitas digital mitra melalui pelatihan desain *website* di RPTRA Mustika (Silalahi et al., 2025). Sebagai keberlanjutan program pendampingan tersebut, aspek infrastruktur penunjang usaha seperti efisiensi energi di Kantin Sehat kini menjadi prioritas penanganan.

Kantin Sehat PokTan Mustika beroperasi aktif pada siang hari, di mana penggunaan peralatan elektronik seperti lemari pendingin, blender, pencahayaan, dan *rice cooker* mencapai puncaknya. Tingginya konsumsi daya pada jam operasional tersebut berimplikasi langsung pada tingginya tagihan listrik bulanan. Melalui skema PkM ini, tim pelaksana mengimplementasikan PLTS berkapasitas 1 kWp guna mensubstitusi konsumsi daya pada siang hari. Urgensi dari kegiatan ini adalah memberikan edukasi teknologi energi terbarukan secara langsung kepada masyarakat sekaligus memberikan dampak finansial riil bagi keberlanjutan operasional mitra.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kantin

Sehat PokTan Mustika, Kramat Jati, Jakarta Timur. Pendekatan yang digunakan adalah berbasis survei teknis, perancangan teknik elektro (*engineering design*), eksekusi instalasi, dan pendampingan masyarakat. Secara garis besar, tahapan pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi empat fase utama:

1. Audit Energi Beban: Melakukan pendataan menyeluruh terhadap jenis, jumlah, daya nominal, dan durasi penggunaan alat elektronik di Kantin Sehat. Pendekatan audit energi ini mengacu pada metode identifikasi peluang penghematan konsumsi listrik pada sektor domestik dan gedung komersial mikro (Purbaningrum, 2014; Yulhana et al., 2023).
2. Perancangan Kapasitas (*Sizing System*): Menentukan spesifikasi komponen utama berdasarkan profil beban harian. Dalam mengonversi arus DC dari panel surya menjadi arus AC yang aman bagi peralatan elektronik sensitif (seperti kulkas dan blender), sistem dirancang menggunakan unit inverter berspesifikasi *Pure Sine Wave* (PSW) (Prasetia, 2021; Rajagukguk et al., 2023). Selain itu, pengaturan dan pembatasan daya keluaran

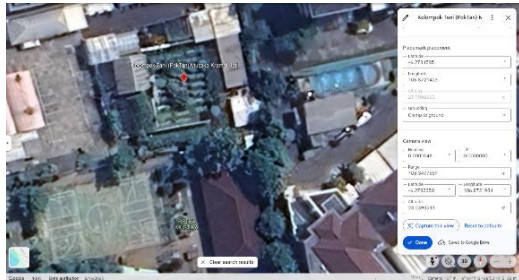
melalui fitur *zero-export* pada inverter sangat krusial untuk mengontrol suplai harian agar tepat sasaran ke beban prioritas tanpa kendala teknis (Nugraha et al., 2025). Penerapan sistem proteksi dan konfigurasi *zero-export* ini juga efektif dalam menjaga keandalan operasional komponen harian (Sandra et al., 2025). Ditentukan penggunaan 10 unit panel surya masing-masing berkapasitas 100 Wp serta inverter PSW 2 kVA.

3. Instalasi Komponen Utama: Pemasangan struktur penyangga (*mounting*) pada atap kantin, penataan interkoneksi panel surya secara seri-paralel, penempatan inverter, pengabelan (*wiring*), serta integrasi ke panel distribusi eksisting.
4. Evaluasi Operasional dan Dampak Ekonomi: Pengukuran kinerja parameter listrik pasca-instalasi serta analisis perbandingan biaya tagihan listrik sebelum dan sesudah penerapan sistem PLTS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Profil Mitra dan Analisis Kondisi Eksisting
Kantin Sehat PokTan Mustika Kramat Jati berlokasi pada koordinat geografis yang sangat

strategis untuk penyerapan iradiasi matahari harian di wilayah Jakarta Timur.



Gambar 1 : Koordinat lokasi PokTan Mustika Kramat Jati

Berdasarkan hasil audit awal, profil beban harian pada Kantin Sehat diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1: Profil konsumsi beban listrik Kantin Sehat

No.	Jenis Peralatan Elektronik	Daya (Watt)	Jumlah	Durasi (Jam / Hari)	Total Energi (Wh)
1	Kulkas / Lemari Es	150	1	24	3600
2	Blender	250	1	2	500
3	Rice cooker	400	1	3	1200
4	Lampu Penerangan	15	4	12	720
5	Kipas Angin	50	2	8	800

2. Implementasi dan Spesifikasi Sistem PLTS

Sistem PLTS yang diterapkan didesain sedemikian rupa untuk mensubstitusi beban pada siang hari. Komponen yang dipasang meliputi:

- Panel Surya: 10 Unit Monokristalin/Polikristalin 100 Wp (Total Kapasitas 1000 Wp / 1 kWp).
- Inverter: *Zero export* inverter berkapasitas 2 kVA yang berfungsi mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-

balik (AC) sefasa dengan jaringan PLN tanpa menyalurkan kelebihan daya kembali ke grid PLN.



Gambar 2: Proses pemasangan dan hasil instalasi panel surya di atap kantin



Gambar 3: Panel kontrol dan inverter 2kVA yang diimplementasikan

3. Analisis Kinerja dan Dampak

Ekonomi

Penerapan teknologi PLTS ini terbukti mampu memotong konsumsi energi listrik dari jaringan utama PLN secara signifikan selama jam operasional kantin (pukul 09.00–15.00 WIB). Penurunan biaya operasional bulanan ini sejalan dengan berbagai kajian PkM terdahulu, di mana intervensi energi surya atap secara konsisten memberikan ruang fiskal yang lebih longgar bagi pelaku usaha mikro serta menurunkan pengeluaran rutin domestik (Fegi Nisrina et al., 2024; Martua et al., 2024; Rimbawati et al., 2021), maupun dalam aspek peningkatan kompetensi perawatan mandiri infrastruktur kelistrikan oleh masyarakat sasaran (Sartika et al., 2023).

KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat berupa implementasi energi surya di Kantin Sehat PokTan Mustika Kramat Jati telah berhasil dilaksanakan sesuai rencana. Sistem PLTS berkapasitas 1 kWp dengan dukungan inverter 2 kVA mampu menyuplai kebutuhan listrik operasional kantin secara mandiri pada siang hari.

Keberadaan sistem ini memberikan dampak positif ganda, yaitu menurunkan biaya tagihan listrik bulanan pengelola kantin serta meningkatkan kesadaran pemanfaatan energi terbarukan (*green energy*) di tingkat kelompok tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana PkM mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Kristen Indonesia atas dukungan pendanaan kegiatan, serta seluruh pengurus dan anggota PokTan Mustika Kramat Jati atas kerja sama yang luar biasa selama kegiatan berlangsung.

REFERENSI

- Al Hakim, R. R. (2020). Model Energi Indonesia, Tinjauan Potensi Energi Terbarukan untuk Ketahanan Energi di Indonesia: Literatur Review. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.57084/andasih.v1i1.374>
- Budiyanto, H., Setiawan, A. B., & Siswati, A. (2022). PkM Penerapan PLTS pada Kawasan Pertanian Hidrogranik Padi di Bengkel Mimpi Kabupaten

- Malang. PEDULI: Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat, 5(2), 54–60. <https://doi.org/10.37303/peduli.v5i2.373>
- Fegi Nisrina, S., Kumala Sari, C., Adi Supriyono, L., & Hartanto, P. (2024). PkM Penerapan Panel Surya untuk Penghematan Daya Operasional agar Masyarakat Mendapatkan Harga Lebih Terjangkau di Bandarjo, Ungaran Barat. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 2420–2426. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3263>
- Martua, D., Silalahi, E. M., Soebagio, A., & Prasetyo, A. D. T. (2024). Analisis Energi dan Ekonomi PLTS On-Grid pada Rumah Dinas Pastori HKBP Papan Mas - Bekasi. *Lektrokom: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7(2), 37–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.33541/lektrokom.v7i2.6655>
- Nugraha, R. A., Larasati, P. D., & Utomo, B. S. (2025). Pengaruh Pengaturan Zero Export pada Inverter terhadap Produksi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 5 kWp Pondok Pesantren Kota Semarang. *Kocenin Serial Konferensi*, (1). <https://publikasi.kocenin.com/index.php/pakar/article/view/663>
- Prasetia, A. M. (2021). Implementasi Inverter Pure Sine Wave untuk Pemanfaatan Energi Surya. *Journal of Electrical Engineering*.
- Purbaningrum, S. P. (2014). Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik pada Rumah Tangga. *Media Mesin Majalah Teknik Mesin*, 15(1), 26–33. <https://journals.ums.ac.id/index.php/mesin/article/view/2297>
- Rajagukguk, R. L., Bangun, D. D., Manurung, D. A., Kurniawan, D., & Purba, J. A. (2023). Kajian Inverter Pure Sine Wave terhadap Beban pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 100 Wp. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), 70–78. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v4i2.1065>
- Ramadhan, S. G., & Rangkuti, C. (2016). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* 2016.

- <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/470203>
- Rimbawati, R., Siregar, Z., Yusri, M., & Al Qamari, M. (2021). Penerapan Pembangkit Tenaga Surya pada Objek Wisata Kampung Sawah guna mengurangi Biaya Pembelian Energi Listrik. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 145. <https://doi.org/10.31604/jpm.v4i1.145-151>
- Sandra, D. B., S, K. D., Abdillah, M. R. A., Budi, D., Effendy, M., & Naufal, H. (2025). Analisa Kinerja Sistem PLTS On-Grid 308 kWp. *Equivalent: Jurnal Ilmiah Sosial Teknik*, 7(2), 94–110. <https://doi.org/10.59261/jequi.v7i2.228>
- Sartika, L., Mado, I., Budiman, A., Huda, A., & Muis Prasetya, A. (2023). Peningkatan Kompetensi Masyarakat Melalui Pelatihan dan Perancangan Instalasi Listrik Panel Surya: Improving Community Competence through Training and Design of Solar Panel Electrical Installations. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 47–52. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v8i1.3280>
- Setyono, J. S., Mardiansjah, F. H., & Astuti, M. F. K. (2019). Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 13(2), 177–186. <https://doi.org/https://doi.org/10.35475/ripte.v13i2.68>
- Silalahi, E. M., Prasetyo, A. D. T., & Nempung, J. I. (2025). Peningkatan Ketrampilan Disain Website bagi Kelompok Tani Mustika dan Mitra di RPTRA Mustika, Kramat Jati, Jakarta Timur. *Jurnal Comunit  Servizio*, 7(1), 77–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.33541/cs.v7i1.6644>
- Yulhana, I., Putri, R., & Ezwarsyah, E. (2023). Audit Energi dan Analisis Penghematan Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Teknik Elektro Universitas Malikussaleh. *Jurnal Energi Elektrik*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.29103/jee.v12i1.4311>