Jurnal Teknik Indonesia

Volume 5 Nomor 3 September 2026

https://jti.publicascientificsolution.com/index.php/rp

Optimasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Sistem Perangkap Tikus Menggunakan Manajemen Daya

Faiz Firmansyah*, Muhamad Riyad Ariwibowo

Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia

Email: faiz.122220013@ugj.ac.id*, riyad_ariwibowo@ugj.ac.id

Keywords :

Solar Power Generation; Power Management; Automatic Rat Trap; Energy Efficiency

Abstract

Rice agriculture plays an important role in global food security; however, its productivity is frequently affected by pest attacks, particularly field rats that cause significant crop losses. Conventional rat control methods often face limitations in effectiveness, environmental impact, and dependence on external energy sources. This study aimed to optimize the utilization of a Solar Power Generation (PLTS) system as the primary energy source for an automatic rat trap through the implementation of power management. The research employed an experimental method with a Research and Development (R&D) approach, involving system design, construction, implementation, and field testing. The developed system consisted of a 30 Wp solar panel, Solar Charge Controller, 12V 35Ah battery, inverter, and automatic rat trap unit. Data collection was conducted for 10 days in a rice field area in Dukupuntang District, Cirebon Regency, with measurements performed hourly from 07:00 to 16:00 WIB. The results showed that the PLTS-based rat trap system operated effectively and independently without relying on PLN electricity. The generated power ranged from 48 to 78 Watts, with voltage remaining stable at 12–13 Volts, while current fluctuations significantly influenced power output variations. The implementation of power management successfully maintained energy availability for continuous system operation. In conclusion, the integration of PLTS and power management provides an efficient, environmentally friendly, and sustainable solution for automatic rat control systems in agricultural areas with limited electricity access.

Kata Kunci :

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS); Manajemen Daya; Perangkap Tikus Otomatis; Efisiensi Energi

Abstrak

Pertanian padi memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, namun produktivitasnya masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya serangan hama tikus sawah yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman secara signifikan. Metode pengendalian tikus secara konvensional masih memiliki keterbatasan dalam efektivitas, keamanan lingkungan, dan ketergantungan terhadap sumber energi eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama pada sistem perangkap tikus otomatis melalui penerapan manajemen daya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang meliputi tahap perancangan, pembuatan, implementasi, dan pengujian sistem. Sistem yang dikembangkan terdiri atas panel surya berkapasitas 30 Wp, *Solar Charge Controller*, baterai 12V

35Ah, inverter, serta unit perangkap tikus otomatis. Pengumpulan data dilakukan selama 10 hari pada area persawahan Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon, dengan pengukuran setiap satu jam mulai pukul 07.00 hingga 16.00 WIB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem perangkap tikus berbasis PLTS mampu beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN. Daya yang dihasilkan sistem berada pada rentang 48–78 Watt dengan tegangan relatif stabil pada 12–13 Volt, sedangkan perubahan arus menjadi faktor utama yang memengaruhi variasi daya listrik. Penerapan manajemen daya mampu menjaga ketersediaan energi untuk mendukung operasional sistem secara berkelanjutan. Kesimpulannya, integrasi PLTS dan manajemen daya dapat menjadi solusi teknologi yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan untuk mendukung sistem pengendalian hama tikus otomatis pada lahan pertanian dengan keterbatasan akses listrik.

PENDAHULUAN

Pertanian padi merupakan salah satu sektor utama dalam ketahanan pangan global, karena kontribusinya yang mencapai sekitar 21% dari total kalori yang dikonsumsi manusia di seluruh dunia Meskipun demikian, produktivitas pertanian padi masih dihadapkan pada berbagai tantangan teknis yang kompleks, salah satunya adalah serangan hama tikus sawah yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman secara signifikan (Tamimi et al., 2016). Kerusakan akibat serangan tikus memiliki pola yang khas, yaitu dimulai dari tengah petak sawah dan meluas ke arah pinggir, sehingga pada kondisi serangan berat hanya menyisakan satu hingga dua baris tanaman padi di tepi petakan (Karjadi, 2025). Kondisi ini menegaskan bahwa pengendalian populasi hama tikus perlu dilakukan secara tepat guna menjamin keberlanjutan produktivitas pertanian (Wibisono & Adriono, 2025).

Berbagai metode pengendalian hama tikus telah diterapkan oleh petani, mulai dari penggunaan jebakan konvensional, umpan beracun, hingga pemanfaatan arus listrik bertegangan tinggi dari jaringan PLN yang dialirkan pada kawat di sekitar area persawahan(Ariprihata et al., 2023). Jebakan konvensional umumnya hanya mampu menampung beberapa ekor tikus dalam satu waktu, bahkan pada kondisi tertentu hanya dapat menangkap satu ekor tikus dalam semalam (Hajah et al., 2022). Penggunaan umpan beracun juga menimbulkan masalah baru berupa bangkai tikus yang sulit ditemukan dan menimbulkan bau tidak sedap di sekitar lokasi (Adzkiya et al., 2025). Sementara itu, pemanfaatan listrik PLN bertegangan tinggi memerlukan biaya operasional yang besar dan sulit diterapkan pada lahan pertanian yang belum terjangkau jaringan listrik, sehingga diperlukan solusi alternatif yang lebih efektif, mandiri, dan ramah lingkungan(Sonong et al., 2020).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu teknologi energi terbarukan yang berpotensi menjadi solusi atas keterbatasan tersebut, karena mampu menghasilkan energi listrik secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan PLN(Asfani et al., 2022). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan panel surya telah banyak diterapkan pada berbagai sistem otomatis di bidang pertanian, seperti sistem pemberian pakan ikan otomatis alat pengusir hama tanaman padi, serta alat pembasmi

hama otomatis berbasis solar cell di pedesaan, Penerapan PLTS pada sistem-sistem tersebut terbukti mampu meningkatkan efisiensi energi sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap sumber listrik konvensional (Sapto Prayogo, 2019). Agar pemanfaatan energi surya dapat berjalan optimal, diperlukan sistem manajemen daya yang mampu mengatur distribusi energi berdasarkan kondisi kapasitas baterai, intensitas cahaya matahari, serta kebutuhan beban sistem (Gangsar Wijaya et al., 2023).

Manajemen daya memungkinkan pengaturan energi secara otomatis dan adaptif, sehingga operasional perangkat tetap terjaga meskipun pada malam hari atau saat cuaca kurang mendukung Pendekatan ini sejalan dengan konsep optimalisasi efisiensi panel surya yang banyak dikaji pada penelitian-penelitian sebelumnya, baik melalui pengaturan sudut kemiringan panel, maupun strategi optimalisasi intensitas cahaya terhadap kinerja sel surya (Yaqoob et al., 2017). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama pada sistem perangkap tikus otomatis melalui penerapan manajemen daya (Kafi et al., 2024). Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi solusi pengendalian hama tikus yang mandiri, hemat energi, dan ramah lingkungan, khususnya bagi lahan pertanian yang belum terjangkau jaringan listrik (Sapto Prayogo, 2019).

Optimalisasi pemanfaatan energi pada sistem berbasis PLTS tidak hanya bergantung pada kapasitas panel surya, tetapi juga memerlukan mekanisme pengelolaan daya yang mampu mengatur proses penyimpanan, distribusi, dan penggunaan energi secara adaptif. Penelitian Gangsar Wijaya et al. (2023) menunjukkan bahwa sistem berbasis panel surya dan kontrol otomatis dapat meningkatkan efektivitas penggunaan energi, sedangkan Kafi et al. (2024) telah mengembangkan perangkap tikus otomatis menggunakan energi surya berbasis Arduino. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada aspek perancangan alat dan otomatisasi sistem, sementara aspek manajemen daya untuk menjaga keberlangsungan operasional alat berdasarkan kondisi energi yang tersedia belum dikaji secara optimal. Kesenjangan penelitian tersebut menunjukkan perlunya pengembangan sistem yang tidak hanya mampu menghasilkan energi mandiri, tetapi juga mampu mengelola energi secara efisien agar perangkap tikus dapat beroperasi secara konsisten pada kondisi siang maupun malam hari.

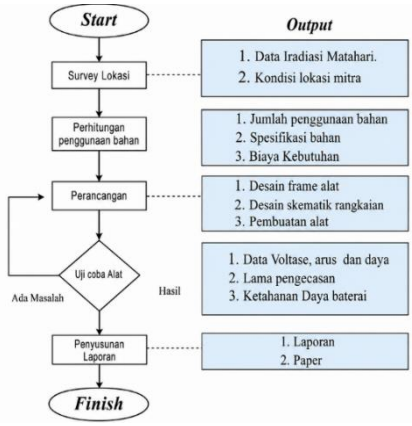
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki urgensi untuk menghasilkan solusi teknologi pertanian yang menggabungkan pemanfaatan energi terbarukan dengan sistem pengendalian hama yang efektif. Kebutuhan terhadap teknologi ini semakin penting karena sebagian besar lahan pertanian berada pada wilayah yang belum sepenuhnya memiliki akses terhadap jaringan listrik, sehingga perangkat berbasis energi mandiri menjadi alternatif yang relevan. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan sistem manajemen daya pada perangkap tikus otomatis berbasis PLTS, yaitu dengan mengoptimalkan proses pengisian dan penggunaan energi berdasarkan kapasitas baterai, kondisi penyinaran matahari, serta kebutuhan beban sistem. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi dibandingkan sistem perangkap tikus berbasis listrik konvensional yang masih bergantung pada sumber daya eksternal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai sumber energi utama pada sistem perangkap tikus otomatis melalui penerapan mekanisme manajemen daya. Pengembangan sistem dilakukan untuk mengetahui kemampuan PLTS dalam menyediakan energi secara mandiri, mengukur kestabilan penyimpanan energi pada baterai, serta mengevaluasi efisiensi penggunaan daya selama sistem beroperasi di lingkungan persawahan. Pengujian dilakukan secara langsung pada area pertanian Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon, dengan mempertimbangkan karakteristik wilayah yang mengalami permasalahan hama tikus dan keterbatasan akses jaringan listrik.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi secara teoritis maupun praktis terhadap pengembangan teknologi pertanian berbasis energi terbarukan. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian mengenai integrasi PLTS, sistem manajemen daya, dan perangkat otomatis dalam bidang pengendalian hama pertanian. Secara praktis, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi yang hemat energi, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan oleh petani, khususnya pada wilayah dengan keterbatasan infrastruktur listrik. Dengan demikian, penelitian ini dapat mendukung penerapan pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi energi terbarukan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama tikus.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan pendekatan *Research and Development* (R&D). Penelitian dilakukan melalui tahapan perancangan, pembuatan, implementasi, serta pengujian sistem perangkap tikus berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan manajemen daya. Metode eksperimen dilakukan untuk mengetahui performa sistem dalam memanfaatkan energi listrik yang dihasilkan panel surya, efisiensi penggunaan daya, kestabilan pengisian baterai, serta kemampuan sistem dalam mengoperasikan perangkap tikus pada kondisi lapangan.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Objek penelitian ini adalah sistem perangkap tikus otomatis bertenaga surya yang diuji secara langsung pada kondisi di lapangan, sehingga pemilihan sasaran penelitian didasarkan pada kesesuaian lokasi dengan karakteristik permasalahan yang dikaji. Lokasi pengujian dipilih di area persawahan Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon, dengan pertimbangan bahwa wilayah tersebut merupakan lahan pertanian aktif yang kerap mengalami serangan hama tikus dan memiliki keterbatasan akses jaringan listrik PLN, sehingga relevan sebagai representasi kondisi nyata penerapan sistem PLTS pada sektor pertanian.



Gambar 2. Hasil Perancangan alat PLTS

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas panel surya berkapasitas 30 Wp sebagai sumber energi utama, Solar Charge Controller (SCC) sebagai pengatur arus pengisian daya, baterai berkapasitas 12 Volt 35 Ampere untuk media penyimpanan energi, inverter DC–AC untuk mengonversi arus searah menjadi arus bolak-balik, kapasitor sebagai berfungsi menyimpan energi sesaat pada sistem kejut listrik perangkap tikus, voltmeter digital untuk pengukuran tegangan, serta unit perangkap tikus.

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berhasil diterapkan pada perangkap tikus di area persawahan. Perancangan alat terdiri dari panel surya yang dipasang pada bagian atas tiang sebagai sumber energi utama, box panel sebagai tempat sistem kontrol dan rangkaian kelistrikan, serta baterai 12V 35Ah yang dipasang di bawah box panel sebagai media penyimpanan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan panel surya digunakan untuk mengisi baterai melalui sistem kontrol pengisian, kemudian energi tersebut dimanfaatkan untuk mengoperasikan perangkap tikus. Perancangan alat dibuat dengan posisi yang kokoh dan ditempatkan langsung di area persawahan agar mampu bekerja secara mandiri tanpa bergantung pada listrik PLN. Selain itu, penggunaan energi surya menjadikan sistem lebih hemat energi, ramah lingkungan, dan sesuai untuk diterapkan pada lahan pertanian.

Data dikumpulkan melalui pengujian langsung di lapangan selama 10 hari, dengan interval pengukuran setiap 1 jam mulai pukul 07.00 hingga 16.00 WIB. Parameter yang diukur meliputi tegangan, arus, dan daya keluaran panel surya pada berbagai kondisi penyinaran matahari. Data yang diperoleh merupakan data primer hasil pengukuran langsung menggunakan voltmeter digital dan instrumen pendukung lainnya pada sistem

yang telah dirancang. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan secara kuantitatif berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada perangkap tikus menggunakan manajemen daya. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui performa panel surya, kestabilan sistem penyimpanan energi, efisiensi penggunaan daya, serta kemampuan sistem dalam mengoperasikan perangkap tikus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada perangkap tikus otomatis dilakukan selama 10 hari (10–19 Mei 2026) dengan interval pengukuran setiap 1 jam mulai pukul 07.00 hingga 16.00 WIB. di area persawahan Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon, Perhitungan daya listrik dilakukan untuk mengetahui besar energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya maupun yang digunakan oleh beban sistem. Persamaan yang digunakan adalah :

$$P = V.I \qquad (1)$$

https://www.hokione.id/blog/cara-menghitung-daya-listrik

Keterangan :
P = Daya (Watt)
V = Tegangan (Volt)
I = Arus (Ampere)

Berikut contoh perhitungan daya listrik yang sederhana:
Diketahui :

$V = 12$ Volt

$I = 2$ Ampere

Penyelesaian :

$P = 12 \times 2$

$P = 24$ Watt

Jadi, daya listrik yang di hasilkan sebesar 24 watt

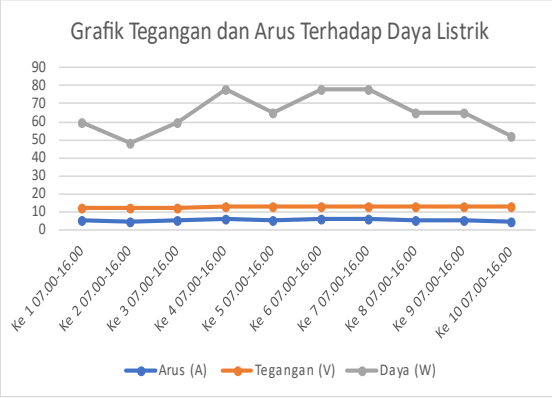
Persamaan ini menunjukkan bahwa daya listrik merupakan hasil perkalian antara tegangan dan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Semakin besar nilai tegangan dan arus, maka daya listrik yang dihasilkan juga semakin besar.
Data lengkap hasil pengukuran selama sepuluh hari disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil rata-rata selama 10 hari percobaan

Hari ke	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
Ke 1 07.00-16.00	5	12	60
Ke 2 07.00-16.00	4	12	48
Ke 3 07.00-16.00	5	12	60
Ke 4 07.00-16.00	6	13	78
Ke 5 07.00-16.00	5	13	65
Ke 6 07.00-16.00	6	13	78
Ke 7 07.00-16.00	6	13	78
Ke 8 07.00-16.00	5	13	65
Ke 9 07.00-16.00	5	13	65
Ke 10 07.00-16.00	4	13	52

Daya tertinggi terjadi pada hari ke-4, ke-6, dan ke-7 sebesar 78 Watt karena arus dan tegangan yang tinggi, sedangkan daya terendah terjadi pada hari ke-2 dan ke-10 sebesar 48 Watt dan 52 Watt akibat penurunan arus meskipun tegangan relatif stabil. Secara umum, sistem bekerja relatif stabil karena tegangan tidak mengalami fluktuasi besar, namun perubahan arus menyebabkan naik turunnya daya selama pengujian.

Berdasarkan grafik di bawah ini, dapat diketahui bahwa perubahan arus dan tegangan selama 10 hari pengujian memengaruhi besar daya listrik yang dihasilkan sistem. Grafik menunjukkan bahwa nilai daya cenderung mengikuti perubahan arus, dimana ketika arus mengalami peningkatan maka daya listrik juga meningkat, sedangkan tegangan relatif stabil pada kisaran 12–13 Volt. Daya tertinggi sebesar 78 Watt terlihat pada hari ke-4, ke-6, dan ke-7 ketika arus mencapai 6 Ampere, sedangkan pada hari ke-2 dan ke-10 terjadi penurunan daya yang cukup signifikan menjadi 48 Watt dan 52 Watt seiring dengan menurunnya nilai arus menjadi 4 Ampere. Oleh karena itu, grafik ini menunjukkan bahwa arus memiliki pengaruh yang lebih dominan terhadap perubahan daya listrik dibandingkan tegangan yang cenderung stabil selama pengujian.



Gambar 3. Grfik Tegangan arus terhadap daya listrik

Berdasarkan grafik, daya listrik mengalami fluktuasi selama 10 hari pengujian. Nilai daya tertinggi terjadi pada hari ke-4, ke-6, dan ke-7 sebesar 78 Watt, seiring meningkatnya arus hingga 6 Ampere dan tegangan 13 Volt. Sedangkan daya terendah terjadi pada hari ke-2 sebesar 48 Watt, dipengaruhi oleh penurunan arus menjadi 4 Ampere, meskipun tegangan mencapai 12 Volt. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan

arus lebih memengaruhi daya listrik dibandingkan tegangan yang cenderung stabil pada kisaran 12-13 Volt selama pengujian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem manajemen daya mampu menjadi sumber energi alternatif yang efektif untuk mendukung operasional perangkap tikus otomatis di area persawahan. Sistem yang dirancang mampu menghasilkan dan menyimpan energi listrik secara mandiri melalui panel surya, *Solar Charge Controller*, dan baterai sebagai media penyimpanan energi. Hasil pengujian selama 10 hari menunjukkan bahwa performa sistem relatif stabil dengan tegangan berada pada kisaran 12–13 Volt, sedangkan perubahan nilai arus menjadi faktor utama yang memengaruhi fluktuasi daya listrik yang dihasilkan. Daya tertinggi mencapai 78 Watt pada beberapa hari pengujian ketika arus mencapai 6 Ampere, sedangkan daya terendah tercatat sebesar 48 Watt akibat penurunan arus. Hal ini menunjukkan bahwa sistem manajemen daya mampu menjaga ketersediaan energi untuk mendukung kerja perangkap tikus otomatis tanpa ketergantungan terhadap jaringan listrik PLN.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem dengan metode pengelolaan energi yang lebih adaptif, seperti integrasi sensor intensitas cahaya, pemantauan kapasitas baterai secara real-time, serta penggunaan algoritma kendali cerdas untuk meningkatkan efisiensi distribusi daya. Selain itu, pengujian dengan periode yang lebih panjang dan pada berbagai kondisi cuaca diperlukan untuk mengetahui tingkat keandalan sistem dalam penggunaan jangka panjang. Pengembangan berikutnya juga dapat mempertimbangkan peningkatan kapasitas panel surya dan baterai serta integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) agar sistem dapat dipantau dan dikendalikan secara jarak jauh. Dengan pengembangan tersebut, perangkap tikus otomatis berbasis energi surya diharapkan dapat menjadi teknologi pertanian berkelanjutan yang lebih efektif dan mudah diterapkan pada berbagai kondisi lahan pertanian.

REFERENSI

Adzkiya, A., Prasetyo, D., Kristanto, B., & Widihastuti, I. (2025). Tenaga Surya Di Desa Kandangan Kecamatan. *Jurnal Igakerta: Inovasi Gagasan Abdimas Dan Kuliah Kerja Nyata*, *2*(3), 9–17.

Al Mamun, M. R., Keya, A. C., Alim, M. S., Hossen, M. A., Mondal, M. F., & Soeb, M. J. A. (2023). Potentiality assessment of solar based LED light trap as pest management tool in tea (*Camellia sinensis* L.). *Smart Agricultural Technology, 5*, 100304. https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100304

Ariprihata, A., Erfandy, E., Susilo, S. W., & Sujito, S. (2023). Rancang bangun panel surya off-grid untuk catu daya alat pengusir hama tikus. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan, 4*(3), 224–245. https://doi.org/10.14710/jebt.2023.19665

Asfani, D. A., Hernanda, I. G. N. S., & Negara, I. M. Y. (2022). Alat pembasmi hama otomatis berbasis solar cell di Desa Pranggang, Kabupaten Kediri. *Sewagati, 6*(3), 1–8. https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i3.138

Gangsar Wijaya, A., Sunaryantiningsih, I., & Laksono, R. D. (2023). Prototype pengusir tikus dan burung berbasis Arduino dan sensor cahaya bertenaga panel surya. *[Nama jurnal belum tercantum], 4*(1).

Hajah, M. S., Prasetyo, A. A., & Zharoh, S. F. (2022). Pemanfaatan solar panel sebagai sumber daya utama pada alat pengusir hama tanaman padi. *[Nama jurnal belum tercantum], 8*(1).

Kafi, M. A., Limpraptono, F. Y., & Sotyohadi. (2024). Rancang bangun perangkap tikus otomatis menggunakan energi surya berbasis Arduino. *Magnetika: Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro, 8*(1), 134–145. https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/magnetika/article/view/10210

Karjadi, M. (2025). Optimalisasi efisiensi panel surya dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah tangga. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development, 7*(4), 3002–3010. https://doi.org/10.38035/rrj.v7i4.1579

Madduri, K., Hiremath, S., Lokesh, J., & Chiniwar, D. S. (2025). Environment-friendly experimental solar-powered UV light pest trapping mechanism for open agricultural fields. *Environmental Research Communications, 7*(3), 035002. https://doi.org/10.1088/2515-7620/adb8a5

Madjowa, T. S. S., Ilham, J., Hidayat, I., Abdussamad, S., Tansa, S., & Nasibu, I. Z. (2026). Solar power plant (PLTS) power monitoring system based on the Internet of Things (IoT) using the Blynk and Telegram platforms. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 26*(1), 8–15. https://doi.org/10.23917/emitor.v26i1.14225

Martikha, K. G., & Hermawan, A. C. (2024). Rancang bangun alat pengusir hama tenaga surya menggunakan sinar ultraviolet dan suara pada pertanian padi. *Jurnal Teknik Elektro, 13*(1), 73–78. https://doi.org/10.26740/jte.v13n1.p73-78

Prayogo, S. (2019). Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter. *Jurnal Teknik Energi, 9*(1), 58–63. https://doi.org/10.35313/energi.v9i1.1646

Rozak, O. A., Ibrahim, M. Z., Daud, M. Z., Bakhri, S., & Muwaffiq, R. (2023). Impact of cell temperature on the performance of a rooftop photovoltaic system of 2.56 kWp at Universitas Pamulang. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 31*(2), 599–608. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i2.pp599-608

Rozak, O. A., Triyanto, A., & Kusnadi, H. (2024). Efficiency and performance ratio of photovoltaics on a 50 kWp Universitas Pamulang Viktor rooftop solar power plant. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 13*(1), 50–57. https://doi.org/10.11591/eei.v13i1.5557

Sittinger, M., Uhler, J., Pink, M., & Herz, A. (2024). Insect detect: An open-source DIY camera trap for automated insect monitoring. *PLOS ONE, 19*(4), e0295474. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295474

Sonong, Tandioga, R., & Djalal, M. R. (2020). Rancang bangun alat perangkap hama dengan sumber sel surya. *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat*, 160.

Tamimi, S., Indrasari, W., & Iswanto, B. H. (2016). Optimasi sudut kemiringan panel surya pada prototipe sistem penjejak matahari aktif. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016, 5*, SNF2016-CIP-53–SNF2016-CIP-56. https://doi.org/10.21009/0305020111

Triyanto, A., Maulana, A., Susilo, J. T., & Pambudi, Y. D. S. (2026). Integrasi IoT pada evaluasi efisiensi panel surya off-grid pada beban resistif dan induktif. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, 15*(1), 1–7. https://doi.org/10.22146/jnteti.v15i1.20351

Wibisono, A., & Adriono, E. (2025). Optimalisasi instalasi posisi modul photovoltaic pada pembangkit listrik tenaga surya berbasis metode optimasi algoritma genetika. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer, 18*(1), 366–375. https://doi.org/10.51903/elkom.v18i1.2956

Yaqoob, I., Ahmed, E., Hashem, I. A. T., Ahmed, A. I. A., Gani, A., Imran, M., & Guizani, M. (2017). Internet of things architecture: Recent advances, taxonomy, requirements, and open challenges. *IEEE Wireless Communications, 24*(3), 10–16. https://doi.org/10.1109/MWC.2017.1600421