



RESEARCH ARTICLE

## Penerapan Sistem Penerangan Tenaga Surya pada Lahan Pertanian sebagai Solusi Akses Energi Ramah Lingkungan di KWT Desa Sukapura

Dino Caesaron, Sheila Amalia Salma,\* Reni Novita Sari, Nadia Daliana and Arif Dahlan

Fakultas Rekayasa Industr, Universitas Telkom, Bandung, 40257, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding author: [sheilaamalias@telkomuniversity.ac.id](mailto:sheilaamalias@telkomuniversity.ac.id)

### Abstrak

Kelompok Wanita Tani (KWT) Desa Sukapura mengelola lahan pertanian yang meliputi kebun tanaman obat keluarga, area bercocok tanam, serta kolam ikan. Namun, keterbatasan penerangan pada malam hari menghambat pemeliharaan tanaman dan kolam, serta mengancam keamanan lahan. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan implementasi sistem penerangan berbasis tenaga surya (*solar cell*) secara komunitas. Program ini tidak hanya bertujuan menyediakan akses penerangan yang andal dan ramah lingkungan, tetapi juga memberdayakan anggota KWT melalui pelatihan instalasi dan perawatan sistem. Metode pelaksanaan meliputi survei kebutuhan, perancangan sistem, instalasi panel & lampu, serta pelatihan dan pendampingan. Setelah pemasangan, sistem mampu memberikan penerangan stabil setiap malam tanpa biaya operasional tambahan dan mengurangi ketergantungan pada listrik rumah tangga. Anggota KWT dilaporkan memiliki pemahaman dasar tentang pengoperasian dan pemeliharaan *solar cell*. Inisiatif ini diharapkan menjadi model replikasi untuk desa-desa lain yang menghadapi keterbatasan akses energi.

**Key words:** *solar cell*, energi terbarukan, KWT, pemberdayaan masyarakat, lampu PJU

### Pendahuluan

Pembangunan pedesaan menghadapi tantangan akses energi, terutama di area pertanian yang jauh dari jaringan listrik. Lahan pertanian pada malam hari biasanya butuh penerangan, baik untuk menjaga keamanan, melakukan pemeliharaan tanaman atau kolam ikan, atau mendukung aktivitas petani di luar jam kerja normal. Salah satunya adalah Desa Sukapura. Desa Sukapura merupakan salah satu desa mitra pengabdian masyarakat Universitas Telkom selama 5 tahun. Beberapa kegiatan sebelumnya telah dilaksanakan dan dipublikasikan [1]-[4]. Desa Sukapura memiliki potensi pertanian cukup besar melalui keberadaan Kelompok Wanita Tani (KWT). KWT Desa Sukapura mengelola beberapa jenis kegiatan pertanian, antara lain kebun tanaman obat keluarga, lahan pertanian hortikultura, serta kolam budidaya ikan lele dan mujair. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan diskusi bersama pengurus KWT, diketahui bahwa area lahan pertanian masih mengalami keterbatasan penerangan, khususnya pada malam hari. Penerangan yang tersedia masih bergantung pada sambungan listrik rumah tangga yang tidak dirancang untuk kebutuhan lahan terbuka dan cenderung membebani anggaran masyarakat.

Dalam konteks global, energi terbarukan telah banyak diakui sebagai solusi untuk menjawab ketimpangan akses energi di daerah pedesaan. Sistem *photovoltaic* (PV) atau *solar cell* menawarkan manfaat: energi bersih, biaya operasional rendah, dan relatif mudah diimplementasikan pada skala komunitas. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa sistem PV dapat diintegrasikan dengan baik dalam pembangunan infrastruktur penerangan jalan di desa, yang mendukung program pemberdayaan masyarakat dan ketahanan energi [5], [6]. Energi surya sebagai energi terbarukan telah menjadi alternatif bagi komunitas pedesaan dengan infrastruktur listrik terbatas. Sistem PV terdiri atas panel surya, baterai penyimpanan, *controller*, dan lampu LED memungkinkan penyimpanan dan penggunaan energi secara efisien. Keunggulan utama sistem ini antara lain akses energi mandiri, minim biaya operasional, serta pemasangan yang fleksibel pada lokasi terpencil. Proyek sistem PV yang berhasil sering kali melibatkan keterlibatan komunitas lokal dalam proses perencanaan dan implementasi, yang menghasilkan penerimaan yang lebih baik terhadap teknologi baru ini di daerah pedesaan [7].

Studi terdahulu menunjukkan bahwa *solar cell* efektif digunakan untuk penerangan jalan desa, fasilitas umum di pedesaan, dan mendukung aktivitas pertanian/irigasi di area terpencil. Implementasi dengan sistem komunitas seringkali menghasilkan dampak sosial dan ekonomi positif, serta meningkatkan kesadaran lingkungan. Sistem ini memberikan pendekatan yang berkelanjutan dalam meningkatkan akses energi di daerah yang kurang terlayani, berkontribusi positif terhadap kegiatan sehari-hari seperti penerangan jalan, irigasi pertanian dan aktivitas sosial lainnya [8], [9]. Adopsi teknologi di komunitas pedesaan melibatkan lebih dari sekadar pemasangan perangkat keras; ia membutuhkan pemberdayaan masyarakat agar mereka dapat mengelola, merawat, dan melanjutkan operasional teknologi secara mandiri. Dalam konteks ini, pendekatan "*participatory development*" dan "*community-based technology adoption*" sangat penting untuk memastikan intervensi yang berkelanjutan. Pendekatan ini menekankan pentingnya partisipasi aktif dari masyarakat dalam setiap tahap pengembangan, termasuk dalam pelatihan dan penerapan teknologi [10], [11]. Tanpa penerangan yang memadai, lahan pertanian menghadapi risiko: kesulitan dalam pemeliharaan tanaman/kolam, hama, pencurian, serta hambatan produktivitas. Penerangan eksisting yang sudah disediakan salah satunya adalah *solar cell* dari hasil kegiatan sebelumnya [4] yang dapat dilihat pada gambar 1. Namun berdasarkan observasi dan wawancara masih kurang memadai untuk luas KWT. Harapannya kegiatan ini dapat kembali terlaksanakan disertai dengan pendampingan terkait penggunaan *solar cell* untuk aktivitas lainnya.



Gambar 1. Penerangan *Solar Cell* yang Sudah Dilaksanakan

Hasil observasi menunjukkan beberapa titik lokasi yang belum mendapatkan penerangan. Gambar 2 dan 3 menunjukkan dua titik pada KWT yang perlu dilakukan pemasangan.



Gambar 2. Area yang Memerlukan Penerangan (1)



Gambar 3. Area yang Memerlukan Penerangan (2)

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penerapan sistem penerangan tenaga surya pada lahan pertanian KWT Desa Sukapura, disertai dengan pelatihan dan pendampingan agar teknologi yang diterapkan dapat dikelola secara berkelanjutan oleh masyarakat.

### Metodologi Penelitian

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada lahan pertanian dan kolam budidaya ikan yang dikelola oleh KWT Desa Sukapura, Kecamatan Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung. Sasaran kegiatan adalah anggota KWT yang terlibat langsung dalam pengelolaan lahan pertanian. Gambar 4 berikut merupakan began metodologi kegiatan.



Gambar 4. Tahapan Kegiatan

Tahap awal kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi lapangan dan diskusi langsung bersama pengurus serta anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Desa Sukapura. Kegiatan

ini bertujuan untuk memperoleh gambaran kondisi eksisting lahan pertanian, khususnya terkait keterbatasan penerangan pada malam hari. Pada tahap ini juga dilakukan pemetaan area prioritas yang membutuhkan penerangan, analisis permasalahan yang dihadapi mitra, serta penentuan tujuan bersama dari pelaksanaan program pengabdian. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, tahap selanjutnya adalah penentuan spesifikasi teknis lampu *solar cell* yang sesuai dengan kondisi lapangan. Tim pengabdian melakukan analisis terhadap kebutuhan daya, jumlah titik lampu, jenis panel surya, kapasitas baterai, serta jenis lampu LED yang akan digunakan. Penentuan spesifikasi ini mempertimbangkan faktor efisiensi energi, daya tahan peralatan, kemudahan perawatan, serta kesesuaian dengan anggaran kegiatan. Setelah spesifikasi teknis ditetapkan, dilakukan proses pengadaan lampu *solar cell* sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Pengadaan meliputi pembelian panel surya, baterai penyimpanan, lampu LED, tiang lampu, serta komponen pendukung lainnya.

Tahap berikutnya adalah penyerahan sekaligus instalasi lampu *solar cell* di lokasi mitra. Proses instalasi dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan anggota KWT, mulai dari pemasangan panel surya, tiang lampu, hingga pengujian sistem penerangan. Keterlibatan mitra dalam proses instalasi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman teknis serta menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap sistem yang dipasang. Tahap akhir kegiatan adalah pendampingan pascainstalasi. Pada tahap ini, tim pengabdian memberikan pelatihan dan pendampingan kepada anggota KWT terkait pengoperasian dan perawatan dasar lampu *solar cell*, seperti pembersihan panel surya, pengecekan kondisi lampu, serta pemantauan kinerja sistem. Pendampingan dilakukan untuk memastikan sistem penerangan dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan serta dapat dikelola secara mandiri oleh mitra.

## Hasil dan Pembahasan

Tahap identifikasi kebutuhan dilaksanakan pada Senin, 3 November 2025 bersamaan dengan perwakilan dari KWT Desa Sukapura. Hasil menunjukkan bahwa kebutuhan adanya lampu PJU pada beberapa titik di lahan KWT Desa Sukapura. Selanjutnya, spesifikasi lampu PJU ditentukan sesuai dengan spesifikasi yang dipilih pada kegiatan sebelumnya [4]. Hal ini dikarenakan, spesifikasi sebelumnya sudah menjawab kebutuhan dari stakeholder. Kegiatan pengadaan dilaksanakan dalam rentang waktu 1 bulan (5 November–5 Desember 2025). Seluruh peralatan yang diadakan dipastikan memiliki kualitas yang memadai dan sesuai dengan spesifikasi teknis untuk mendukung operasional jangka panjang di lingkungan lahan pertanian. Kegiatan penyerahan dilaksanakan pada Jumat, 5 Desember 2025. Kegiatan ini dilaksanakan di Kantor Desa Sukapura dan dihadiri oleh beberapa anggota KWT. Gambar 5 berikut merupakan kegiatan penyerahan 2 unit lampu PJU *Solar Cell*.



Gambar 5. Kegiatan Serah Terima

Kegiatan instalasi dilaksanakan pada Senin, 8 Desember 2025 di 2 titik pada lahan KWT. Gambar 6 dan 7 menunjukkan pelaksanaan kegiatan instalasi lampu PJU *solar cell*.



Gambar 6. Instalasi Lampu PJU *Solar Cell* (1)



Gambar 7. Instalasi Lampu PJU *Solar Cell* (2)

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem penerangan tenaga surya berhasil dipasang pada beberapa titik strategis di lahan pertanian KWT. Lampu tenaga surya mampu memberikan pencahayaan yang memadai pada malam hari, sehingga memudahkan aktivitas pemantauan lahan dan kolam budidaya. Sistem juga beroperasi secara otomatis tanpa memerlukan sumber listrik tambahan. Selain aspek teknis, kegiatan pelatihan menunjukkan bahwa sebagian besar anggota KWT mampu memahami cara kerja sistem dan melakukan perawatan dasar, seperti pembersihan panel surya dan pengecekan kondisi lampu. Hal ini menjadi indikator penting dalam keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang diterapkan. Evaluasi keberhasilan indikator tersebut dilihat dari sebagian besar anggota KWT telah mampu mengoperasikan

lampu *solar cell* secara mandiri, termasuk memahami mekanisme pengisian daya melalui panel surya dan fungsi otomatis lampu pada malam hari. Selain itu, anggota KWT juga mampu melakukan perawatan dasar, seperti membersihkan permukaan panel surya dan memeriksa kondisi lampu secara berkala.

## Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan sistem penerangan tenaga surya di lahan pertanian KWT Desa Sukapura berhasil memberikan solusi akses energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sistem yang diterapkan mampu meningkatkan kualitas penerangan malam hari, mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional, serta meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan teknologi energi terbarukan. Program ini berpotensi untuk direplikasi pada wilayah perdesaan lain dengan permasalahan akses energi serupa. Keberlanjutan kegiatan ini juga terlihat karena antusiasme mitra yang tinggi dan memiliki beberapa celah pengembangan ke kegiatan lainnya terkait *energy sustainability* melalui teknologi untuk mendukung SdG 7 dan 9.

## Daftar Pustaka

1. Caesaron D, Prasetio MD, Salma SA, Husaini LR. Pendampingan Penggunaan Alat Pemotong Singkong Otomatis dan Sosialisasi K3 di Desa Sukapura. *Charity: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024 November;7(2). Available from: <https://journals.telkomuniversity.ac.id/charity/article/view/5161>.
2. Salma SA, Caesaron D, Prasetyo MD, R NIA, Nugraha AP. Edukasi dan Sosialisasi Alat Pemotong Singkong Menjadi Keripik Singkong untuk Peningkatan Kualitas dan Produktivitas di Desa Sukapura, Kabupaten Bandung. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. 2021 August;5(4):1494-503.
3. Prasetio MD, Salma SA, Caesaron D, R NIA, Nugraha AP. Rancangan Alat Pemotong Singkong Otomatis untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Produksi Keripik Singkong di Desa Sukapura. *Charity: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2022 January;5(1A):1-6.
4. Salma SA, Caesaron DD. Pemanfaatan Solar Cell untuk Penerangan Lahan Kelompok Tani Desa Sukapura. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Aplikasi Teknologi*. 2025 November;5(1):53-8.
5. Wati T, Muharom S, Firmansyah RA, Masfufiah I. Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan sebagai Sumber Daya Lampu Solar Cell untuk Penerangan Jalan Desa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. 2023 September;7(5):4790-7.
6. Dauenhauer PM, Frame D, Eales A, Strachan S, Galloway S, Buckland H. Sustainability evaluation of community-based, solar photovoltaic projects in Malawi. *Energy Sustainability and Society*. 2020 February;10(1):12.
7. Ahmar M, Ali F, Jiang Y, Wang Y, Iqbal K. Determinants of Adoption and the Type of Solar PV Technology Adopted in Rural Pakistan. *Frontiers in Environmental Science*. 2022 May;10:895622.
8. Liga M, Sampe A, Numberi JJ. Feasibility study of solar-diesel generation hybrid power systems: a case study of rural electrification in Papua, Indonesia. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*. 2025 October;14(5):3327-40.
9. Abdullah AZ, Azizan N, Bohari Z. Implementation of Solar Street Lighting for Empowering Rural Communities. In: *BIO Web Conference*. vol. 137; 2024. p. 03001.
10. Tokan FB, Lamawuran YD, Bidi MA. Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Program Ketahanan Pangan di Desa Watoone, Kabupaten Flores Timur. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2025 April;8(1):31-9.
11. Abdillah L, Chadijah DI, Sariyanti L, Lestari YS. Pemberdayaan Komunitas Lokal dalam Pengembangan Desa Wisata. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Malikussaleh*. 2023 December;4(2):357-71.