Copyright © 2025 pada penulis
***Madaniya*, Vol. 6, No. 4, November 2025**

Pelatihan *Maintenance* Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama

Della Kumalaningrum [1]*, Savitri Ramadhani [2], Imaduddien Ariefa [3], Rizal Mustofa [4], Rieky Handoko [5], Sendie Yuliarto Margen [6], Sahal Ahmad Albab [7], Zya Jamaluddin Al Rasyid [8], Yusuf Subagyo [9], Hutomo Jiwo Satrio [10]

[1–10] Politeknik Negeri Semarang

* della.kumalaningrum@polines.ac.id

Abstrak

Penggunaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya merupakan salah satu upaya untuk mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan dalam memenuhi pasokan energi listrik di berbagai wilayah. Namun, pemanfaatan sistem belum optimal disebabkan oleh rendahnya pemahaman teknis terkait cara kerja, prosedur pemasangan, hingga langkah pemeliharaan sistem. Kondisi tersebut juga dialami oleh pihak mitra kegiatan, CV. Gundara Solusi Bersama, oleh karena itu pelatihan ini merupakan bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan untuk meningkatkan kemampuan peserta dalam memahami prinsip dasar energi surya, mengenali komponen utama, serta menerapkan langkah pemeliharaan sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya. Pelatihan ini diikuti oleh 15 peserta yang merupakan karyawan mitra kegiatan, dan dilaksanakan melalui penyampaian materi secara langsung, diskusi interaktif, serta evaluasi pemahaman peserta. Hasil pelatihan secara keseluruhan menunjukkan pemahaman peserta mengalami peningkatan berdasarkan nilai rata-rata tes sebelum dan sesudah pelatihan.

Kata Kunci: *pengabdian kepada masyarakat, pelatihan, PJUTS, maintenance, energi baru terbarukan*

Pendahuluan

Sebagai negara yang terletak di garis khatulistiwa, Indonesia memiliki potensi radiasi matahari yang tinggi berkisar antara 4-5,5 kWh/m² per hari. Potensi tersebut menjadikan Indonesia memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan energi surya sebagai sumber energi terbarukan dalam pasokan listrik nasional. Berdasarkan data yang diperoleh, Indonesia telah merealisasikan 14,68% Energi Baru Terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional dan diprediksi akan mengalami peningkatan untuk setiap tahunnya (Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2024). Namun, peningkatan ini masih menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi dan pemanfaatan energi surya yang dimiliki, sehingga masih perlu untuk ditingkatkan kembali mengingat Indonesia memiliki target 23% EBT di tahun 2025.

Salah satu penerapan energi surya yang dilakukan pemerintah melalui program EBTKE adalah pemasangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di berbagai wilayah. PJUTS merupakan sistem penerangan jalan yang menggunakan energi matahari sebagai sumber utamanya. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen yaitu komponen pembangkit meliputi panel surya, *solar charge controller*, dan baterai. Komponen beban adalah lampu LED, komponen pendukung terdiri dari tiang, kabel box baterai, dan aksesoris (Nadhiroh, Aji, & Dwiyaniti, 2022).

Dari sisi keunggulan, PJUTS memiliki banyak manfaat, di antaranya ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi karbon, dan mampu beroperasi secara otomatis karena tidak bergantung pada suplai listrik dari PLN (Marindra, Filiana, & Yuslah, 2022). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penggunaan sistem PJUTS mampu menghemat penggunaan energi sebesar 36,9% dibandingkan PJU konvensional (Alamtsa, Taher, Hafid, & Faharuddin, 2021). PJUTS juga memberikan solusi dan manfaat yang besar bagi masyarakat, karena mempermudah mobilitas saat malam hari (Widjanarko, Perdana, Alia, & Rarindo, 2022).

Namun, PJUTS masih menghadapi beberapa kendala teknis, di antaranya efisiensi sistem yang menurun karena intensitas sinar matahari berkurang akibat curah hujan yang berlebih. Selain itu, karena kurangnya pemantauan dan pemeliharaan secara berkala (Surya, Susilo, Mustika, Sujito, & Aripriharta, 2023), banyak PJUTS yang rusak dan terbengkalai hanya dalam 1 hingga 2 tahun setelah pemasangan, walaupun secara ideal sistem PJUTS dapat beroperasi 15 hingga 20 tahun jika dilakukan pemeliharaan dengan benar dan terjadwal. Penyebab utama kerusakan ini disebabkan oleh kurangnya kemampuan masyarakat maupun teknisi lokal dalam melakukan perawatan sistem PJUTS.

Berdasarkan hasil wawancara dan identifikasi kebutuhan, permasalahan tersebut juga dialami oleh mitra kegiatan. Diketahui bahwa mitra belum memiliki kemampuan yang memadai dalam mengenali komponen sistem PJUTS, pengoperasian sistem, hingga prosedur pengecekan komponen sistem seperti pengecekan baterai dan lampu LED. Selain itu, kegiatan pemeliharaan rutin belum dilaksanakan karena belum adanya sistem atau pedoman yang tersusun secara terstruktur, sehingga diperlukan program peningkatan kapasitas sumber daya manusia berupa pelatihan teknis. Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa Pelatihan *Maintenance* Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) yang diberikan secara langsung kepada anggota mitra. Dalam pelaksanaannya, pelatihan ini memberikan pemaparan teori yang mencakup teori dasar tenaga surya, pengenalan komponen PJUTS, sistem pemasangan, keselamatan kerja, hingga cara pemeliharaan sistem PJUTS. Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan teknis kepada mitra agar mampu melakukan pemeliharaan mandiri, serta mendukung kebijakan pemerintah dalam penggunaan energi bersih dan ramah lingkungan.

Metode Pelaksanaan

CV. Gundara Solusi Bersama merupakan kontraktor telekomunikasi yang telah mengeksekusi proyek nasional berskala besar di bidang telekomunikasi. Perusahaan ini juga memiliki tim teknis dalam bidang instalasi listrik, sistem kontrol, dan infrastruktur

lapangan, sehingga menjadi mitra yang relevan dalam kegiatan Pelatihan *Maintenance* Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus 2025 di kantor CV. Gundara Solusi Bersama, yang berlokasi di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi didasarkan pada beberapa pertimbangan di antarannya, lokasi mitra memiliki sarana pendukung pelatihan yang memadai, dan mitra memiliki sumber daya manusia yang potensial untuk dikembangkan.



***Gambar 1**. Lokasi Kegiatan Pelatihan Maintenance Penerangan Jalan Umum (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama*

Khalayak sasaran pada kegiatan ini adalah anggota mitra dari CV. Gundara Solusi Bersama yang terdiri dari 5 staf teknis dan 10 teknisi lapangan. Peserta pelatihan merupakan tenaga ahli yang menangani sistem kelistrikan pada menara telekomunikasi dan instalasi jaringan, tetapi sebagian besar belum memiliki pengetahuan yang mendalam terkait sistem energi surya beserta perawatannya. Berdasarkan observasi dan diskusi dengan pihak mitra, ditemukan bahwa pemahaman terkait sistem pemasangan PJUTS khususnya penggunaan *solar charge controller*, dan pemeliharaan panel surya masih terbatas. Oleh karena itu, pelatihan dilakukan untuk memberikan pengetahuan teknis baru yang relevan dengan kebutuhan pekerjaan.

Kegiatan pengabdian diawali dengan tahap persiapan, yaitu melakukan koordinasi bersama pihak manajemen CV. Gundara Solusi Bersama, untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra, sosialisasi konsep, serta meninjau lokasi pelatihan. Dari tahap ini, tim dan mitra menyepakati jadwal pelatihan, dan mempersiapkan materi pelatihan dengan pendekatan pembelajaran berbasis paparan *(presentation based learning)*.

Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan yang dilakukan di ruang pertemuan kantor mitra dengan menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif, agar peserta dapat terlibat secara aktif untuk setiap tahapan. Pada sesi ini, diawali dengan sesi pengantar teori mengenai energi surya, prinsip kerja PJUTS, cara pemasangan, pemeliharaan sistem, hingga keselamatan kerja. Selama tahap ini, tim memastikan prosedur pemeliharaan

sistem PJUTS dapat diterapkan dengan baik. Tahap selanjutnya adalah diskusi interaktif antara peserta dan tim membahas permasalahan yang umum terjadi di lapangan, beserta solusi-solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut. Tahap terakhir, yaitu melakukan pendampingan secara daring dan tatap muka setelah kegiatan untuk memastikan peserta dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama kegiatan pelatihan.



***Gambar 2**. Penyusunan dan Pembuatan Materi Pelatihan Maintenance Penerangan Jalan Umum (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama*

Tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dinilai berdasarkan peningkatan pemahaman peserta terhadap:

1. Konsistensi keikutsertaan dan keterlibatan peserta
2. Perubahan tingkat pemahaman peserta
3. Kemampuan peserta menjelaskan kembali konsep utama
4. Kepuasan peserta terhadap materi
5. Dampak lanjutan terhadap mitra

Evaluasi kegiatan ini dilakukan dengan evaluasi kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta terhadap materi pelatihan. Evaluasi kuantitatif dilakukan melalui tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) yang berisi sepuluh pertanyaan pilihan ganda mengenai konsep dasar sistem PJUTS, fungsi setiap komponen, dan prinsip kerja konversi energi surya. Sedangkan, evaluasi kualitatif dilakukan selama kegiatan berlangsung dan pengisian lembar umpan balik oleh peserta. Berdasarkan hasil kedua evaluasi tersebut, tim dapat menyimpulkan berapa besar tingkat keberhasilan dalam pelatihan ini.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait "Pelatihan *Maintenance* Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS)" memperoleh partisipasi aktif dari 15 orang peserta. Rangkaian kegiatan diawali dengan penyampaian tujuan pelatihan, kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh tim.



***Gambar 3**. Perkenalan dan Pemaparan Materi Pelatihan Maintenance PJUTS*

Pada tahap ini, peserta memperoleh penjelasan materi yang disusun secara sistematis mengenai teknologi energi surya, prinsip kerja panel surya, struktur sistem PJUTS, tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk masing-masing komponen, dan keselamatan kerja dalam pemasangan PJUTS.

Setelah sesi pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab oleh peserta. Pada sesi ini menunjukkan antusiasme peserta yang cukup tinggi dan menjadi indikator penilaian bahwa materi yang disampaikan relevan dengan kebutuhan mitra. Tabel di bawah ini merupakan hasil evaluasi keseluruhan untuk beberapa indikator dari kegiatan pelatihan *maintenance* PJUTS.

***Tabel 1**. Ringkasan Hasil Evaluasi Kegiatan Pelatihan Maintenance Penerangan Jalan Umum (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama*

Komponen Evaluasi	Indikator	Rata-rata Pencapaian (%)
Kehadiran dan Partisipasi Peserta	Peserta hadir dan aktif selama kegiatan	100%
Peningkatan Pemahaman	Nilai post-test ≥ 75%	86,4%
Keterlibatan Diskusi	Peserta aktif bertanya	92%
Relevansi Materi dengan Bidang Kerja	Hasil umpan balik	92%
Kepuasan terhadap kegiatan	Nilai rata-rata persepsi peserta	94%

Pada tabel 1, hasil evaluasi kehadiran dan partisipasi peserta menunjukkan bahwa peserta mengikuti keseluruhan rangkaian kegiatan pelatihan. Seluruh peserta tercatat hadir mulai dari sesi pembukaan hingga penutupan, yang ditunjukkan dengan kehadiran 100%. Tanggapan peserta terhadap instruksi yang diberikan oleh tim pelatihan mencapai 100% yang mengindikasikan bahwa pemateri dan peserta memiliki interaksi yang positif dan efektif.

***Tabel 2**. Hasil Penilaian Peningkatan Kemampuan Sebelum dan Sesudah Pelatihan*

No.	Nama Peserta	*Pre-test*	*Post-Test*
1.	Agung Al Rasyid	60	90
2.	Bayu Tri Prayitno	58	85
3.	Panji Setiawan	55	88
4.	Fransiskas Kurniwan	50	80
5.	Bilqis Shally Nadhifa	62	92
6.	Rucirasatti Nariswana	57	85
7.	Dhimas	53	84
8.	Naufal	56	89
9.	Dyana Aida S.H.	59	90
10.	Mareta Achsandari	54	82
11.	Rafa Zifa Fatikhah	52	81
12.	Ari Arnawam	55	87
13.	Adhitya Fadhilla Zakaria	57	86
14.	Syahputra Adha	60	91
15.	Adhi Fahrizal Jamaluddin	51	80
	Rata-rata	55,9	86,4

Penilaian peningkatan pemahaman topik pelatihan dilakukan melalui analisis hasil sebelum dan sesudah pelatihan berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, tes yang dilakukan sebagai alat ukur dapat menumbuhkan semangat untuk pada peserta dalam proses pelatihan (Siregar, Harahap, & Harahap, 2023). Hasil yang ditunjukkan pada tabel 2 untuk semua peserta memiliki nilai *post-test* yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pre-test* dengan rata-rata skor 86,4%. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta dapat memahami materi yang disampaikan terkait konsep dasar energi surya, alur kerja sistem PJUTS, dan peserta mampu mengaplikasikan konsep dalam konteks kasus.



***Gambar 4**. Keterlibatan Peserta Dalam Diskusi*

Keterlibatan peserta dalam pelatihan ini menunjukkan bahwa peserta memiliki tingkat partisipasi yang tinggi. Kualitas pertanyaan yang diajukan peserta mengindikasikan pemahaman peserta terhadap materi, dan peserta terlibat langsung dalam memberikan tanggapan terhadap peserta lain. Kemampuan peserta dalam berbagi pengalaman terkait masalah-masalah yang pernah ditemukan di lapangan memberikan kontribusi positif dalam diskusi. Dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 92% dapat disimpulkan bahwa kegiatan diskusi berjalan dengan baik.

***Tabel 3**. Hasil Umpan Balik Peserta*

No.	Nama Peserta	I1	I2	I3	I4
1.	Agung Al Rasyid	5	5	4	5
2.	Bayu Tri Prayitno	4	4	4	5
3.	Panji Setiawan	5	4	5	5
4.	Fransiskas Kurniwan	4	4	4	4
5.	Bilqis Shally Nadhifa	5	5	5	5
6.	Rucirasatti Nariswana	4	4	4	4
7.	Dhimas	5	4	4	5
8.	Naufal	4	4	5	4
9.	Dyana Aida S.H.	5	5	5	5
10.	Mareta Achsandari	4	4	4	5
11.	Rafa Zifa Fatikhah	5	5	4	5
12.	Ari Arnawam	4	4	4	4
13.	Adhitya Fadhilla Zakaria	5	4	5	5
14.	Syahputra Adha	4	5	4	4
15.	Adhi Fahrizal Jamaluddin	4	4	5	5

Catatan:

Indikator penilaian pada pelatihan ini terdiri dari empat, yaitu:
Indikator 1 (I1): Kesesuaian dengan kebutuhan pekerjaan
Indikator 2 (I2): Kejelasan penyampaian materi
Indikator 3 (I3): Keterkaitan materi dengan proyek mitra
Indikator 4 (I4): Kemanfaatan materi untuk peningkatan kompetensi teknis

Skala penilaian menggunakan skala 1-5 dengan keterangan sebagai berikut:

1: Tidak relevan
2: Kurang relevan
3: Cukup relevan
4: Relevan
5: Sangat relevan

Berdasarkan hasil umpan balik pada tabel 3, terlihat adanya variasi tingkat jawaban antara satu indikator dengan indikator lainnya. Pada Indikator 4, yaitu kemanfaatan materi untuk peningkatan kompetensi teknis tercatat 10 dari 15 peserta memberikan penilaian sangat relevan. Hal ini menunjukkan bahwa materi pelatihan yang disampaikan bermanfaat untuk mendukung peningkatan kemampuan peserta dalam pekerjaannya. Pada indikator 3, yaitu keterkaitan materi dengan proyek mitra, terdapat 6 peserta yang memberikan skor 5, mengindikasikan bahwa peserta menyadari terdapat hubungan antara sistem PJUTS dengan proyek mitra dalam bidang telekomunikasi, khususnya untuk site komunikasi yang berada di daerah tanpa jaringan listrik. Secara keseluruhan, penilaian untuk semua indikator pada pelatihan ini masih sangat relevan bagi mitra.



***Gambar 5**. Kegiatan Pelatihan Maintenance Penerangan Jalan Umum (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama*

Pelaksanaan pelatihan PJUTS memberikan dampak positif bagi CV. Gundara Solusi Bersama, khususnya dalam aspek peningkatan kapasitas sumber daya manusia dan perluasan wawasan teknis yang relevan dengan kebutuhan perusahaan. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini, peserta menyatakan bahwa telah memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai prinsip kerja PJUTS, sehingga dalam menganalisis kondisi di lapangan dan mempertimbangkan penggunaan sumber energi terbarukan untuk mendukung proyek mitra lebih baik. Sebelum pelatihan, pihak mitra juga belum memiliki pedoman pemeliharaan PJUTS yang terstruktur, pengetahuan perawatan komponen PJUTS masih bersifat umum dan belum terakomodasi dalam SOP perusahaan. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini, peserta menunjukkan peningkatan kesadaran pentingnya menyusun pedoman pemeliharaan untuk memastikan keberlanjutan operasional sistem. Selain itu, peningkatan pemahaman peserta terhadap desain dan fungsi komponen sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yasa & Sarief, 2021) bahwa pentingnya pemahaman teknis sistem PJUTS untuk menghindari kegagalan fungsi akibat kesalahan dalam perawatan.

Adapun, pemahaman materi terkait instalasi sistem PJUTS dapat berperan luas dalam menyediakan solusi energi yang mandiri (Adji, Prajogo, & Pudin, 2023). Hasil penelitian ini terbutki dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pelatihan teknologi baru dapat berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan (Lubis, Bachri, & Makkasau, 2023). Dengan adanya peningkatan kapasitas terhadap prosedur pemasangan PJUTS, pemeliharaan sistem, mitra kini memiliki prospek yang besar untuk memperluas proyek di sektor-sektor yang membutuhkan penerangan berbasis energi surya. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi peserta, tetapi memberikan peluang pengembangan usaha baru bagi pihak mitra.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui Pelatihan *Maintenance* Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di CV. Gundara Solusi Bersama berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman teknis karyawan mitra selaku peserta, yang ditunjukkan berdasarkan peningkatan signifikan pada nilai *pre* dan *post test* dengan rata-rata nilai 86,4%. Tingginya keterlibatan dalam sesi diskusi, dan respons positif peserta pada hasil umpan balik termasuk dalam aspek penilaian keberhasilan kegiatan. Pelatihan ini juga

memberikan manfaat langsung bagi mitra untuk memperluas jangkauan bisnis berbasis energi surya. Pada kegiatan selanjutnya, disarankan adanya pelatihan lanjutan yang mencakup praktik langsung, serta pendampingan dalam penyusunan SOP pemeliharaan agar implementasi PJUTS bagi mitra dapat berjalan optimal.

Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian kepada masyarakat selaku tim pelatihan menyampaikan ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Semarang atas dukungan penuh, fasilitas, serta kontribusi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Tim juga memberikan apresiasi kepada mitra kegiatan CV. Gundara Solusi Bersama yang telah menyediakan ruang pelaksanaan, berpartisipasi aktif, dan menunjukkan antusiasme dalam kegiatan ini.

Referensi

Adji, B. R., Prajogo, S., & Pudin, A. (2023, Juli 25). Perancangan PJUTS terpusat Off-grid di Wilayah 1 Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga), 3*(2), 91-100.

Alamtsa, N. F., Taher, M. H., Hafid, A., & Faharuddin, A. (2021, Agustus). Analisis Teknis dan Ekonomis PLTS untuk Sistem Penerangan Jalan Poros Kab. Pangkep. *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH, 13*(2), 43-47.

Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2024). *Laporan Kinerja Ditjen EBTKE Tahun 2024*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

Lubis, Bachri, S., & Makkasau, S. (2023, Juni). Peranan Teknologi dan Pelatihan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah, 6*(2), 1275-1281.

Marindra, A. M., Filiana, F., & Yuslah, N. N. (2022, Agustus). Perbaikan dan Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di Lingkungan Jalan Giri Mulyo RT. 25 KM. 14 Balikpapan. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5*(2), 345-351.

Nadhiroh, N., Aji, D. A., & Dwiyaniti, M. (2022, Maret 1). Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) untuk Warga Guha Kulon Klapanunggal. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat, 11*(1), 59-66.

Siregar, N. A., Harahap, R. N., & Harahap, S. H. (2023). Hubungan antara Pretest dan Postest Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas VII B di MTS ALWashliyah Pantai Cermin. *Edunomika, 07*(01).

Surya, Y. S., Susilo, W. S., Mustika, N. S., Sujito, & Apripriharta. (2023, April 28). Sistem Kontrol dan Pengawasan PJUTS yang Cerdas Berbasis Mikrokontroler Dapat Dengan Pemantauan dan Kontrol Secara Real-Time. *Jurnal Media Elektro, XII*(1).

Widjanarko, Perdana, F. A., Alia, N., & Rarindo, H. (2022, Desember). Instalasi Penerangan Jalan Umum Berbasis Sel Surya di Lingkungan RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Kota Malang. *Jurnal TEKMAS, 2*(2), 9-15.

Yasa, T. M., & Sarief, I. (2021, Juni). Perencanaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) dan Simulasi Dialux (Studi Kasus Jalan Kolonel Masturi Cimahi). *Jurnal Infotronik, 6*(1), 7-19.