



Sosialisasi Investasi Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Sumber Energi Tambahan Selain Sumber Listrik dari PLN

Yudha Adi Kusuma^{1*}, Bayu Fandidarma², Vivin Afriyani³

^{1*,3}Jurusan Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun, JL. AURI No 14-16 Kota Madiun, 63117

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas PGRI Madiun, JL. AURI No 14-16 Kota Madiun, 63117

*E-mail koresponden : yudhakusuma@unipma.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abdimas) ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat dan proses implementasi PLTS serta mendorong penggunaan energi terbarukan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan kemandirian energi. Kegiatannya berupa pemberian informasi terkait perencanaan dalam hal investasi penggunaan PLTS berupa Penerangan Jalan Umum (PJU). Metode sosialisasi yang dilakukan melalui ceramah, tanya jawab dan praktik. Sasaran penggunaan PLTS kepada masyarakat lokal, terutama kepada kelompok-kelompok masyarakat yang memiliki potensi untuk menerapkan teknologi ini, seperti rumah tangga dan usaha kecil menengah (UKM). Hasil dari kegiatan ini menunjukkan peningkatan kesadaran dan minat masyarakat dalam mengadopsi PLTS sebagai alternatif sumber energi. Hal ini ditampilkan pada hasil evaluasi akhir melalui *pre-test* dan *post-test* terlihat kenaikan hasil secara signifikan. Rata-rata nilai sebelum ada sosialisasi hanya 7,25 % sedangkan setelah diadakan sosialisasi mencapai rata-rata 88,75 %. Masyarakat diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap PLN, menghemat biaya energi, dan berkontribusi dalam mengurangi emisi gas rumah kaca. Selain itu, penggunaan PLTS juga dapat memberikan manfaat jangka panjang berupa pemeliharaan lingkungan dan pembangunan ekonomi lokal melalui pengembangan industri energi terbarukan.

Kata kunci: Abdimas, Investasi, PJU, PLTS

ABSTRACT

This community service activity aims to increase public understanding of the benefits and implementation process of photovoltaic lighting systems (PLS) and encourage the use of renewable energy to support environmental sustainability and energy independence. The activity provides information related to investment planning for the use of PLS in the form of public street lighting. The socialization method includes lectures, question-and-answer sessions, and practical demonstrations. The aim of using PLS is to benefit local communities, particularly community groups such as households and small and medium enterprises (SMEs) that have the potential to utilize this technology as an alternative energy source. The evaluation results indicate an increase in community awareness and interest in adopting PLS. This is demonstrated by the significant improvement in pre-test and post-test results. Before socialization, the average score was only 7.25%. However, after socialization, it increased significantly to an average of 88.75%. The community is expected to reduce its dependence on PLN, save energy costs, and contribute to reducing greenhouse gas emissions. Additionally, the use of PLS can provide long-term benefits such as environmental preservation and local economic development through the renewable energy industry.

Keywords: Community Service, Investment Plan, Public Street Lighting, Solar Power Plant

1. PENDAHULUAN

Listrik menjadi kebutuhan pokok saat ini. Tidak terkecuali masyarakat yang tinggal di Indonesia. Kebutuhan listrik untuk masyarakat Indonesia dipasok oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Pasokan listrik PLN pada tahun 2023 mengalami kenaikan mencapai 1.285 kWh/kapita dimana kebutuhan tahun 2022 mencapai 1.173 kWh/kapita (Adi, 2024). Peningkatan kebutuhan listrik kadang kalanya tidak dibarengi dengan penyediaan listrik yang ramah lingkungan. Listrik bersih diperoleh bahan baku terbarukan salah satunya panas matahari.

Keberadaan panas matahari menjadi alternatif energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Smith, 2017). Pemanfaatan panas matahari dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Keberadaan energi fosil tidak dapat diperbarui sehingga jika terus menerus digunakan bisa habis sewaktu-waktu. Tentunya pemanfaatan panas matahari berdampak positif terhadap lingkungan khususnya jika dirubah menjadi energi melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Investasi terhadap PLTS sejalan dengan komitmen global sebagai bentuk perhatian terhadap lingkungan (Hernandez et al., 2014). Investasi PLTS tidak hanya berdampak positif terhadap lingkungan tetapi juga bagi keuntungan jangka panjang bagi para investor. Potensi investasi terhadap PLTS di Indonesia menarik untuk dikembangkan (Hardianto, 2019). Perkembangan teknologi membuat produksi listrik PLTS lebih efisien dan menguntungkan (Xia & Song, 2017). Walaupun investasi dalam jangka panjang lebih menjanjikan, namun ada tantangan yang perlu dihadapi seperti tingginya biaya investasi awal dan ketergantungan terhadap cuaca.

Tantangan dalam investasi maupun perubahan cuaca tidak menyurutkan bagi sebagian masyarakat Indonesia untuk berinvestasi menggunakan PLTS sebagai energi tambahan selain dari pasokan listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN). Penerapan PLTS secara makro pada industri skala besar misalkan pada pabrik minuman siap saji (Hiswandi et al., 2023) maupun secara mikro pada usaha kecil menengah *frozen food* (Setiawan et al., 2022). Oleh karena, jika suatu saat penggunaan PLTS sudah digunakan secara masif perlu adanya perencanaan yang baik

dalam berinvestasi agar tidak membebani bagi calon pengguna baru.

Pemberian informasi terkait perencanaan dalam hal investasi penggunaan PLTS sebagai wujud dari keresahan warga untuk menggunakan energi terbarukan dapat dilakukan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pemahaman terhadap kalkulasi biaya jika menggunakan PLTS dalam skala rumah tangga. Jika dilihat dari peserta pengabdian masih tergolong calon pengguna baru karena implementasi dari manfaat PLTS masih awam mereka ketahui. Selain itu juga diharapkan dengan adanya pengetahuan dasar akan investasi PLTS maka calon pengguna baru dapat mempersiapkan jika sudah ada dana yang memumpuni.

2. METODE PELAKSANAAN

Waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada selama ± 4 minggu. Setiap minggunya dilakukan selama 2 sesi dengan menyesuaikan longgar dari sebagian besar peserta. Cakupan peserta yang ikut kegiatan sosialisasi adalah warga Desa Kartoharjo yang tergabung dengan anggota karang taruna dan bila ada warga lain yang bukan anggota karang taruna juga diperloahkan ikut. Jumlah peserta yang ikut di setiap sesinya ± 24 orang.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui tiga tahapan. Gambar 1 menunjukkan tahapan dari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Penjelasan lebih lanjut dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian

1) Persiapan

Kegiatan persiapan dilakukan pada minggu pertama. Kegiatan persiapan meliputi survei lokasi, pengurusan perizinan dan penyediaan peralatan tambahan. Kegiatan

survei lokasi bertujuan untuk mengetahui kondisi dari lokasi tempat pelaksanaan pengabdian (Kusuma et al., 2024). Pengurusan perizinan bertujuan untuk memberikan rasa aman melalui pihak terkait yang berwenang pada lokasi pengabdian (Sinaga et al., 2023). Bila survei lokasi dan pengurusan perizinan maka perlu kegiatan lanjutan penyediaan peralatan. Kegiatan penyediaan peralatan pengabdian sebagai pelengkap dalam membantu kelancaran jalannya kegiatan pengabdian (Kusuma & Bima, 2023).

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan di minggu ke 2 dan 3. Kegiatan pelaksanaan dilakukan melalui tatap muka selama 4 kali pertemuan dimana per minggunya berlangsung 2 pertemuan. Kegiatan pelaksanaan kegiatan pengabdian melalui tiga tahapan yaitu ceramah, tanya jawab dan praktik. Kegiatan ceramah bertujuan untuk menyampaikan materi secara oral dari pemateri menggunakan slide powerpoint disertai dengan video interaktif sehingga capaian informasi bisa diserap dan dimengerti oleh peserta pengabdian (Kusuma & Sudarni, 2023). Akhir sesi pemberian materi melalui ceramah masuk pada sesi tanya jawab. Tahapan tanya jawab memberikan ruang diskusi antara peserta dengan pemateri terhadap isi materi yang belum jelas maupun masalah lain diluar dari materi (Halim, 2022). Selain kegiatan ceramah dan tanya jawab, sesi akhir dari pelaksanaan pengabdian adalah praktik. Kegiatan praktik

berhubungan percobaan untuk menghitung biaya dan investasi dalam perancangan PLTS yang ingin dibuat (Syahrir, 2023).

3) Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilakukan pada minggu ke 4. Kegiatan evaluasi meliputi memantau jalannya kegiatan pengabdian dan memeriksa hasil kegiatan pengabdian. Kegiatan pemantauan jalannya kegiatan dilakukan pada akhir sesi saat pengabdian berlangsung. Kegiatan pemantauan bertujuan untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kegiatan pengabdian terhadap peserta yang hadir (Kusuma & Muttaqin, 2019). Kegiatan pemeriksaan hasil pengabdian untuk melakukan perbaikan bila terjadi *trouble* atau kendala selama kegiatan berlangsung maupun bahan masukan untuk kegiatan sejenis di kemudian hari (Kusuma & Fandidarma, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kartoharjo dalam pelaksanaannya dihadiri oleh anggota karang taruna maupun warga biasa. Beberapa aktivitas pengabdian yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2. Aktivitas saat kegiatan berlangsung dengan lancar tanpa ada kendala apapun yang menghambat berjalannya kegiatan. Peserta merasa antusias selama mengikuti kegiatan karena acara yang diberikan dilakukan dengan sistem memberikan kenyamanan pada peserta tanpa mengurangi waktu yang sudah ditentukan sebelumnya. Selama kegiatan berlangsung diberikan alat tulis dan konsumsi.



Gambar 2. Aktivitas Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat



Pada kegiatan pengabdian ini acuan dalam kegiatan sosialisasi adalah PLTS dengan sistem *off grid*. Studi kasus yang menjadi percontohan adalah penerangan jalan. Peserta pengabdian dikenalkan penggunaan PLTS dalam Penerangan Jalan Umum (PJU) dalam menjadi konsep yaitu konvensional, 2 in 1 dan 3 in 1. Konsep PJU yang umum digunakan dapat diilustrasikan pada Gambar 3 (Hexamitra, 2019). Kegiatan sosialisasi juga dikenalkan komponen penyusun dari PJU secara umum. Gambar 4 menunjukkan komponen utama dalam instalasi PJU (TMLEnergy, 2018). Pengenalan sistem dan komponen dari PJU tenaga surya dijelaskan oleh Pak Bayu Fandidarma, S.T., M.T. Selain pengetahuan terkait komponen dan sistem pada kegiatan pengabdian juga dijelaskan perhitungan terkait biaya dan investasi dari penggunaan PJU tenaga surya. Penjelasan materi terkait biaya dan investasi oleh Pak Ir. Yudha Adi Kusuma, S.T., M.T.

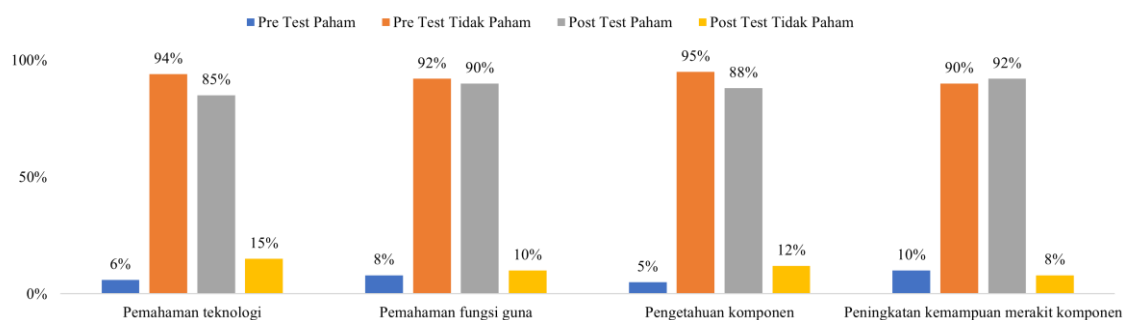
Contoh dari materi biaya dan investasi dalam PJU sistem *off grid* adalah penggunaan daya lampu 30 watt dan 70 watt dengan sistem

konvensional. Pemilihan sistem konvensional sebagai contoh karena sangat umum digunakan dan minim perawatan secara ekstra. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan biaya dan investasi. Perhitungan biaya dan investasi meliputi “biaya investasi”, “biaya operasional dan *maintenance*”, “biaya pergantian baterai”, “*Internal Rate of Return (IRR)*”, “*Net Present Value (NPV)*”, “*Discounted Payback Period (DPP)*” dan “*Benefit Cost Ratio (BCR)*”.

Perhitungan biaya investasi berdasarkan biaya pembelian komponen yang ada PJU. Biaya Operasional dan *Maintenance* diperhitungkan berdasarkan 1-2 % dari total investasi awal (Karim & Alimuddin, 2016). Perhitungan pergantian baterai umumnya terjadi selama 5 tahun sekali. Nilai MARR berkisar antara 10 % - 13 % pada kasus proyek teknik (Anisa, 2023). Perhitungan IRR menghasilkan > MARR sehingga masuk kategori layak. Nilai NPV kedua alternatif tergolong layak karena lebih dari 0. Nilai DPP menunjukkan periode lebih pendek dari perencanaan umur proyek. Selain itu juga nilai BCR lebih dari 1 masuk kategori layak.

Tabel 1. Perhitungan Biaya dan Investasi PJU Tenaga Surya (per tahun)

Parameter	Daya Lampu				Kriteria	Keterangan
	30 watt		70 watt			
Biaya Investasi	13.600.000		15.100.000		-	-
1) Lampu LED	1 buah	700.000	1 buah	1.200.000	-	-
2) <i>Battery Charge Regulator</i>	1 buah	1.800.000	1 buah	1.800.000	-	-
3) Baterai	2 buah	4.000.000	2 buah	4.000.000	-	-
4) Solar Module	2 buah	3.600.000	2 buah	3.600.000	-	-
5) Kotak Baterai	1 buah	1.000.000	1 buah	1.000.000	-	-
6) Tiang	1 unit	2.500.000	1 unit	3.500.000	-	-
Biaya Operasional dan <i>Maintenance</i>	272.000 / tahun		302.000 / tahun		-	-
Biaya Pergantian Baterai	800.000 / tahun		800.000 / tahun		-	-
MARR	13 %		13 %			
IRR	15 %		15 %		IRR > MARR	Layak
NPV	3.400.000		3.600.000		> 0	Layak
DPP	8,5 tahun		9 tahun		Periode Waktu Lebih Pendek dari Umur Proyek	Layak
BCR	1,4		1,6		> 1	Layak



Gambar 5. Grafik Evaluasi Kegiatan Sosialisasi

Setelah dilakukan kegiatan pengabdian perlu adanya tindakan lanjutan berupa evaluasi. Kegiatan evaluasi dilakukan pada minggu terakhir dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Tahapan evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*. Kegiatan evaluasi untuk mengetahui pengaruh sosialisasi terhadap tingkat wawasan bagi peserta pengabdian (Damayanti et al., 2021). Hasil evaluasi dari kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan terkait teknologi, komponen serta kalkulasi terkait investasi. Hasil pengabdian diharapkan bisa menjadi kemampuan baru untuk di kemudian hari. Terutama bagi peserta dapat secara mandiri membuat PJU sehingga mengurangi biaya pemasangan. Potensi lain yang dapat bermanfaat bagi Desa Kartoharjo adalah terciptanya desa mandiri terhadap energi khususnya dalam penerangan desa dengan memanfaatkan panas matahari.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan adalah terjadi perubahan pengetahuan dan kemampuan dari peserta pengabdian terhadap perencanaan biaya maupun perhitungan investasi. Kemampuan dalam perencanaan biaya berkaitan dengan pemahaman terhadap komponen apa saja yang digunakan serta *price list* yang dikeluarkan. Peningkatan dalam menghitung investasi membuat setiap peserta untuk tidak gegabah dalam mengambil keputusan. Tindakan ini terlihat dari keaktifan ketika kurang paham. Evaluasi akhir melalui *pre-test* dan *post-test* terlihat kenaikan hasil secara signifikan. Rata-rata nilai sebelum ada sosialisasi hanya 7,25 % sedangkan setelah diadakan sosialisasi mencapai rata-rata 88,75 %. Walaupun dampak pengabdian besar bagi pesertanya namun untuk kegiatan pengabdian sejenis perlu dilakukan implementasi di lapangan dan penambahan waktu kegiatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. C. (2024). *Konsumsi Listrik Masyarakat Meningkat, Tahun 2023 Capai 1.285 kWh/Kapita*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (ESDM). [https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/konsumsi-listrik-masyarakat-meningkat-tahun-2023-capai-1285-kwh-kapita#:~:text=%22Realisasi konsumsi listrik per kapita,kita harus bisa menyiapkan pasokannya.](https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/konsumsi-listrik-masyarakat-meningkat-tahun-2023-capai-1285-kwh-kapita#:~:text=%22Realisasi%20konsumsi%20listrik%20per%20kapita,kita%20harus%20bisa%20menyiapkan%20pasokannya.)
- Anisa, C. (2023). *Analisis Kelayakan Ekonomi Proyek PLTS On-Grid 1,881 MWP di Jawa Timur*. Politeknik Negeri Lampung.
- Damayanti, T. N., Safitri, I., & Maulida, R. G. (2021). Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Penerangan Jalan Umum Kampung Padamukti Pangelangan Kabupaten Bandung. *JURNAL ABDIMAS BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 257–269.
- Halim, L. (2022). Analisis Teknis dan Biaya Investasi Pemasangan PLTS On Grid dan Off Grid di Indonesia. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(2), 131.
- Hardianto, H. (2019). Utilization of Solar Power Plant in Indonesia: A Review. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 1(3), 1–8.
- Hernandez, R. R., Easter, S. B., Murphy-Mariscal, M. L., Maestre, T., Tavassoli, M., Allen, E. B., Barrows, C. W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., & Allen, M. F. (2014). Environmental Impacts of Utility-Scale Solar Energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 766–779.
- Hexamitra. (2019). *Penerangan Jalan Umum (PJU) Tenaga Surya*. Hexamitra.Co.Id. <https://www.hexamitra.co.id/penerangan-jalan-umum-tenaga-surya.php>
- Hiswandi, M. F., Iswahyudi, F., & Soeroto, W. M. (2023). Analisis Kelayakan Investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap dengan Sistem On-Grid di Pabrik Minuman Siap Saji. *Sebatik*, 27(1), 22–29.
- Karim, S., & Alimuddin. (2016). Analisa Penggunaan Solar Cell pada PJU di Pulau Laut Tengah Kabupaten Kota Baru Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, 2(2), 81–91.
- Kusuma, Y. A., & Bima, A. C. A. (2023). Pendampingan Komersialisasi Tanaman Obat Keluarga (TOGa) melalui Penggunaan Media Sosial dan Pencatatan Keuangan Digital untuk Menunjang Pendapatan Warga Desa Karangrejo, Kecamatan Kawedanan, Kabupaten Magetan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (Pengabmas Nusantara)*, 5(4), 66–75.
- Kusuma, Y. A., & Fandidarma, B. (2022). Pendampingan Pembuatan Mikrohidro sebagai Alternatif Penerangan Jalan Desa Kresak Kabupaten Madiun. *Cendekia : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 46–53.
- Kusuma, Y. A., & Muttaqin, A. Z. (2019). Pendampingan Serta Edukasi Kedisiplinan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di SMK XYZ Madiun. *JPMB: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkarakter*, 2(1), 22–28.
- Kusuma, Y. A., & Sudarni, D. H. A. (2023). Pendampingan Pembuatan Pupuk Kompos dalam Menunjang Pertumbuhan Tanaman Obat Keluarga (TOGa). *Jurnal Abdimas: Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 5(2), 1–7.
- Kusuma, Y. A., Yuniastuti, I. T., & Khoiroh, S. M. (2024). Pengenalan Sistem Penyiraman Otomatis sebagai Metode Irigasi Pada Tanaman Obat Keluarga (TOGa). *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 9–13.
- Setiawan, A., Duanaputri, R., Ridzki, I., Heryanto, I., & Prasojo, R. A. (2022). Workshop Penerapan Green Energy Berbasis Rooftop Solar Photovoltaic pada UMKM Maju Lancar Kota Madiun. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat (JPPKM)*, 9(2), 173–177.
- Sinaga, P. M., Ariastina, W. G., Sukerayasa, I. W., Giriantari, I. A. D., Setiawan, I. N., & Satya Kumara, I. N. (2023). Analisis Ekonomi Rancangan Plts Untuk Kawasan Warisan Budaya Dunia Jatiluwih. *Jurnal SPEKTRUM*, 10(4), 197–204.
- Smith, C. (2017). Solar Power. *Physics World*, 30(9), 39–42.
- Syahrir, W. (2023). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Sistem On Grid di Gedung Kantor Pelabuhan PT. Pupuk Kalimantan Timur. *Syntax Idea*, 6(1), 470–486.
- TMLEnergy. (2018). *All in One Smart Solar Street Light*. [Tmlenergy.Co.Id. https://www.tmlenergy.co.id/download-](https://www.tmlenergy.co.id/download-)

center/?bahasa=id

Xia, F., & Song, F. (2017). The Uneven Development of Wind Power in China: Determinants and The Role of Supporting Policies. *Energy Economics*, 67, 278–286.

