

Penerapan Teknologi *Solar Electricity* di MTS Riyadlus Sholihin Pakuniran Probolinggo

Aripriharta¹, Ahmad Munjin Nasih², Ahmad Taufiq³, Sunaryono³, Rafli Amirul Husain¹
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang¹
Sastra Arab, Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang²
Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang³
Email Korespondensi: aripriharta.ft@um.ac.id

Received 24 Oktober 2021, Revised 09 Januari 2022, Accepted 19 Januari 2022

ABSTRAK

Listrik memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan suatu teknologi, karena penggunaan listrik sudah sangat luas, hampir mencakup ke segala bidang dan sangat erat pula kaitannya dengan aktivitas manusia dalam berbagai aspek kehidupan serta dalam berbagai kegiatan sehari-hari yang juga merupakan salah satu kebutuhan masyarakat banyak maupun individu. MTS Riyadlus Sholihin sendiri tentunya membutuhkan listrik untuk keperluan belajar dan mengajar. Terutama pada era digital sekarang, sudah banyak ujian-ujian sekolah yang diadakan secara online. Kendala yang sering dihadapi adalah sering terjadinya pemadaman listrik pada daerah tersebut. Salah satu solusi yang bisa dipakai adalah dengan menggunakan solar panel sebagai sumber energi listrik pada MTS Riyadlus Sholihin. Teknologi yang diterapkan mampu mengurangi beban tagihan listrik MTS melalui penggunaan energi alternatif (energi surya). Teknologi tersebut juga memberikan manfaat lain seperti memberikan edukasi tentang energi surya dan meningkatkan kesadaran pentingnya menggunakan energi terbarukan.

Kata kunci : Listrik, Teknologi, Panel Surya, Energi, Instalasi

ABSTRACT

Electricity plays a very important role in the development of a technology, because the use of electricity is very broad, almost covers all fields and is very closely related to human activities in various aspects of life and in various daily activities which is also one of the needs of many people, as well as individuals. MTS Riyadlus Sholihin itself certainly requires electricity for teaching and learning purposes. Especially in the current digital era, many school exams are held online. The obstacle that is often faced is the frequent occurrence of power outages in the area. One solution that can be used is to use solar panels as a source of electrical energy at the Riyadlus Sholihin MTS. The technology applied can reduce the burden of MTS electricity bills through alternative energy usage (solar energy). This technology also provides other benefits such as providing education about solar energy and increasing awareness of the importance of using renewable energy.

Keywords : *Electric, Online, Technology, Solar Panel, Energi, Installation*

PENDAHULUAN

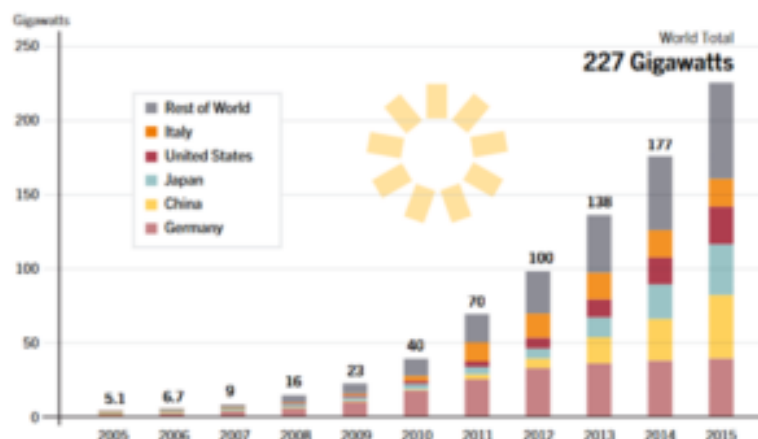
Pada saat ini, listrik memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan suatu teknologi, karena penggunaan listrik sudah sangat luas, hampir mencakup ke segala bidang dan

sangat erat pula kaitannya dengan aktivitas manusia dalam berbagai aspek kehidupan serta dalam berbagai kegiatan sehari-hari yang juga merupakan salah satu kebutuhan masyarakat banyak maupun individu (Kurniawan & MulfiHazwi, 2014).

Di negara kita, perusahaan pemasok listrik bagi pelanggan (masyarakat) adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Rahman, n.d.). Pemakaian listrik oleh pelanggan PLN dikenakan biaya tertentu dalam rentang waktu satu bulan. Biaya listrik yang digunakan oleh pelanggan dihitung berdasarkan banyaknya energi listrik yang digunakan dalam perhitungan PLN, satuan energi listrik yang digunakan adalah KWH (*Kilo Watt Hour*) atau dalam bahasa Indonesia kilo watt jam (Abbas et al., 2019).

MTS Riyadlus Sholihin sendiri tentunya membutuhkan listrik untuk keperluan belajar dan mengajar. Terutama pada era digital sekarang, sudah banyak ujian-ujian sekolah yang diadakan secara online. Energi listrik di sekolah digunakan untuk berbagai keperluan, diantaranya lampu penerangan, pompa air, komputer, dan perangkat elektronik lainnya. Oleh karena itu, sekolah mengonsumsi energi listrik yang cukup besar untuk keperluan sehari-hari.

Terdapat permasalahan yang sering dihadapi oleh guru dan siswa ketika menggunakan komputer. Permasalahan ini yaitu sering terjadi pemadaman listrik di daerah MTS Riyadlus Sholihin. Dibutuhkan solusi agar siswa tetap dapat menggunakan perangkat komputer pada saat pemadaman listrik terjadi. Salah satu solusi yang bisa dipakai adalah dengan menggunakan solar panel sebagai sumber energi listrik pada MTS Riyadlus Sholihin. Panel Surya adalah alat konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik (Julisman et al., 2017). Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa menyebabkan energi surya menjadi salah satu bentuk energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan (Hasnawiya Hasan, 2019).



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Penggunaan PLTS Global

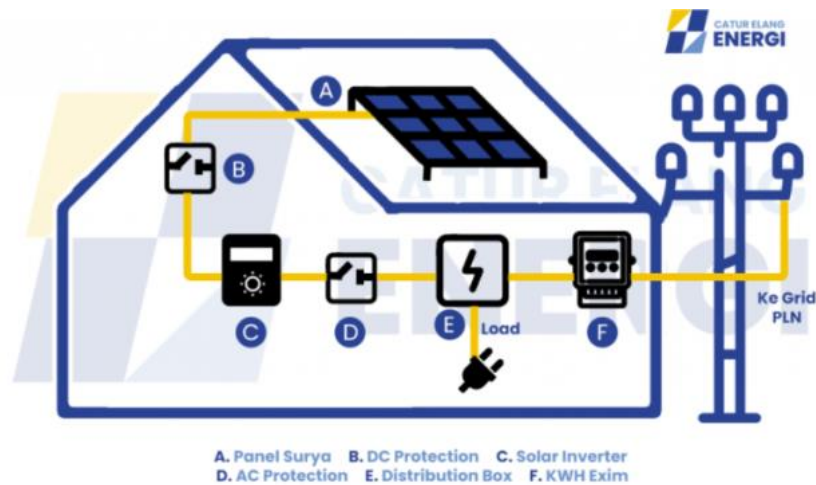
Potensi pembangkitan energi bersumber tenaga surya dinilai paling potensial untuk daerah khatulistiwa karena intensitas radiasi sinar matahari yang diterima oleh bumi mencapai 1000W/m² (Ubaidillah, Suyitno, 2012). Kondisi di atas menunjukkan bahwa wilayah Indonesia mempunyai potensi yang besar dalam pemanfaatan energi cahaya matahari sebagai energi alternatif pembangkit energi listrik.

Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sendiri diharapkan akan membantu sekolah dalam pengadaan sumber energi listrik yang terhindar dari pemadaman listrik. Hal ini didukung dengan tersedianya energi matahari pada daerah Pakuniran sepanjang hari dan dengan energi yang ramah lingkungan. Sementara itu tidak dapat dihindarkan bahwa minyak bumi semakin langka dan mahal harganya (Widayana, n.d.). Tentu hal ini akan

menyebabkan kenaikan yang cukup besar dalam biaya operasional, khususnya untuk biaya energi listrik (Abrori et al., 2017).

METODE

Metode kegiatan ini menggunakan pendekatan survei eksperimen dan pelatihan agar kegiatan menjadi lebih efektif. Hal yang pertama dilakukan yaitu survei lokasi yang bertujuan untuk mengetahui perkiraan beban listrik, penempatan panel surya, dan perkiraan jalur kabel instalasi panel surya. PLTS yang dipasang nantinya akan memiliki spesifikasi panel surya 1080 WP, inverter 1000W, dan baterai 400 Ah dengan tegangan 24 Volt. Rangkaian panel surya nantinya akan diintegrasikan dengan listrik PLN sebagai pengganti jika PLTS tidak dapat memberikan cukup listrik yang dibutuhkan. Gambar 2 menunjukkan komponen penyusun PLTS yang akan dipasang.



Gambar 2. Komponen penyusun PLTS

Proses pemasangan PLTS dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut dirincikan sebagai berikut ini.

- **Penyiapan alat dan bahan.** Alat dan bahan yang diperlukan untuk memasang PLTS diantaranya adalah panel surya, rangka galvalum, paku galvalum, konektor, boks panel, MCB, DIN Rail, DIN terminal, rangka besi, perkakas tukang, kabel merah-hitam, kabel PV, paku klem, kabel tis, inverter, timah, solder, baterai, isolator, kabel jumper, dan mur-baut.
- **Pembuatan kerangka panel surya.** Panel surya dipasang pada kerangka khusus yang terbuat dari galvalum. Sebelum mulai membangun kerangka logam, rangkaian modul PV harus dipasang dengan sudut kemiringan dan sudut azimut yang tepat (Ahmad Dardiri, 2020).



Gambar 3. Rangka Galvalum



Gambar 4. Rangka Galvalum Setelah Terpasang Di Atap

- **Pemasangan panel surya dan kerangka.** Kerangka galvalum dipasangkan dengan panel surya. Pemasangan dilakukan dengan menggunakan paku galvalum yang diberi siku pada tiap sisi dari panel surya. Pemasangan panel surya diletakkan untuk mendapatkan sinar matahari yang lebih banyak dan tidak terhalang oleh bayang-bayang pohon.



Gambar 5. Pemasangan Panel PV Di Atap Sekolah

- **Pemasangan inverter boks panel.** Inverter dan boks panel yang berisi MCB untuk kontrol dipasang di bagian dalam gedung sekolah yang berdekatan dengan letak panel surya. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan kabel panel surya yang panjang.

- **Instalasi kabel.** Kabel panel surya, panel box, inverter, dan sambungan PLN dilakukan setelah semua unit terpasang dan siap dihubungkan.

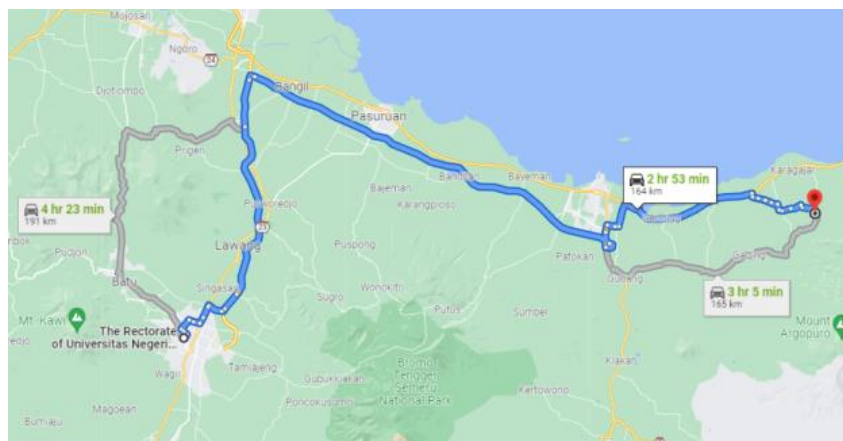


Gambar 6. Pemasangan Inverter dan Panel Box

- **Pengujian.** Setelah semua komponen terpasang dilakukan tahap pengujian. Pengujian dilakukan dengan melihat tegangan yang tertera pada inverter dan boks panel. Pengujian juga dilakukan dengan memutus saluran listrik PLN sehingga semua beban listrik MTS disuplai oleh PLTS.

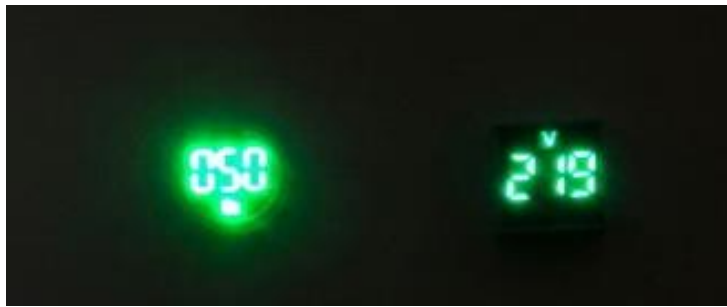
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi mitra berada di kabupaten Malang yang berjarak 164 km dari Graha Rektorat Universitas Negeri Malang (Gambar 7). Perjalanan dari UM menuju lokasi mitra dapat ditempuh sekitar 3 jam menggunakan kendaraan bermotor.



Gambar 7. Peta Lokasi Mitra

Panel box telah dilengkapi dengan beberapa perangkat pengukur berupa voltmeter dan pengukur frekuensi. Bisa dilihat pada gambar 8 di bawah bahwa pengukuran menunjukkan tegangan keluaran mendekati 220 Volt yaitu 219 Volt dan dengan frekuensi 50 Hz.



Gambar 8. Gambar Panel Box

Arus listrik DC yang dihasilkan panel PV akan dialirkan melalui suatu inverter (pengatur tenaga) yang mengubahnya menjadi arus listrik AC, dan juga dengan otomatis akan mengatur seluruh sistem. Listrik AC akan didistribusikan melalui suatu panel distribusi dalam ruangan yang akan mengalirkan listrik sesuai yang dibutuhkan peralatan listrik (Saleh et al., 2017). Perangkat inverter dilengkapi juga dengan voltmeter dan indikator hubungan aki, panel PV, beban dan PLN. Bisa dilihat pada gambar 9 di bawah tegangan menunjukkan 222 Volt dengan beban 25% dan baterai sedang terisi dari panel PV. Dalam membangun Pembangkit listrik tenaga surya dapat menggunakan tiga tipe skema jaringan antara lain: on-grid, off-grid (stand alone), dan hybrid (Sudarmono, 2020). Pada pengabdian ini digunakan skema jaringan hybrid. Beban listrik yang disuplai dari energi panel surya akan menyuplai beban selama baterai mencukupi. Saat baterai kosong sistem pengatur suplai daya akan memutuskan secara otomatis sambungan dari panel surya, sehingga beban listrik akan menggunakan sumber energi PLN (Amna et al., 2015).



Gambar 9. Gambar Layar Inverter

Berdasarkan hasil tahap pengujian, PLTS yang dipasang mampu mensuplai kebutuhan listrik MTS. Hal tersebut dibuktikan dengan memutuskan saluran listrik PLN sehingga sistem

PLTS secara otomatis menggunakan energi surya untuk mensuplai kebutuhan listrik MTS. Ketika menggunakan energi surya, semua perangkat elektronik (lampu, kipas angin, pompa, komputer/laptop, dll) mampu berfungsi normal layaknya menggunakan listrik PLN.

SIMPULAN

Tim pengabdian UM telah berhasil melaksanakan kegiatan instalasi pembangkit listrik tenaga surya di MTS Riyadlus Sholihin dengan baik. Pembangkit listrik yang telah dipasang telah berfungsi dan memiliki performa yang baik. Hal tersebut dibuktikan melalui semua perangkat elektronik MTS dapat berfungsi dengan baik ketika menggunakan PLTS seperti menggunakan listrik PLN. Pengabdian yang dilakukan telah mampu memenuhi kontinuitas swadaya listrik MTS Riyadlus Sholihin.

Program berkelanjutan terkait dengan pembangkit listrik tenaga surya sebaiknya bersinergi dengan pemerintah daerah untuk menambah berbagai kebutuhan yang urgen dalam pelaksanaan penyediaan hal tersebut. Terlebih teknologi panel surya adalah teknologi yang ramah lingkungan dan sejalan dengan komitmen pemerintah untuk mengurangi penggunaan pembangkit listrik berbahan bakar fosil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada PNBP 2021 Universitas Negeri Malang yang telah mendanai kegiatan pengabdian dengan nomor kontrak 5.3.1124/UN32.14.1/PM/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H., Jamaluddin, J., Arif, M., & Amiruddin, A. (2019). Analisa Pembangkit Tenaga Listrik Dengan Tenaga Uap Di Pltu. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 14(01), 2024–2028. <https://doi.org/10.47398/iltek.v14i01.362>
- Abrori, M., Sugiyanto, S., & Niyartama, T. F. (2017). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren “Nurul Iman” Sorogonen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi. *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.14421/jbs.1131>
- Ahmad Dardiri, Ahmad Taufiq, Aripriharta, Sujito, S. (2020). Amal Ilmiah : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. *PENGEMBANGAN PESANTREN MANDIRI ENERGI BERBASIS PV PANEL 0,5 KW*, 2(1).
- Amna, N., Syukri, M., Siregar, R. H., & Gapy, M. (2015). Rancang Bangun Prototipe Pengatur Suplai Daya Beban Listrik Rumah Cerdas untuk Meningkatkan Keandalan Listrik. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*, 78–84.
- Hasnawiyah Hasan. (2019). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Strategy : Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 169–180. <https://doi.org/10.37753/strategy.v1i1.7>
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola. *Kitektro*, 2(1), 35–42.
- Kurniawan, R., & MulfiHazwi. (2014). Analisa Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Gas. *Jurnal E-Dinamis*, 10(2), 101–107.
- Kusuma, P. (n.d.). *Studi pemanfaatan biomassa limbah kelapa sawit sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap di kalimantan selatan (studi kasus kab tanah laut) oleh*.
- Rahman, E. S. (n.d.). *STUDI TENTANG PROSES PEMBANGKITAN LISTRIK TENAGA DIESEL PT . PLN (PERSERO) WILAYAH SULSELBAR SEKTOR TELLO*

MAKASSAR No . Sampel Operator maintenance Supervisor Log seat pencatatan Jumlah.

- Saleh, M., Adiguna, & Safentry, A. (2017). Analisa Perkiraan Kemampuan Daya Yang Di Butuhkan Untuk Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Sudarmono, S. (2020). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Pembasmi Serangga Pada Tanaman Bawang Merah Di Kabupaten Brebes. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 1(1), 36–40. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol1.iss1.art6>
- Ubaidillah, Suyitno, dan W. E. J. (2012). No Title. *PENGEMBANGAN PIRANTI HIBRID TERMOELEKTRIK – SEL SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK RUMAH TANGGA*, 10(2).
- Widayana, G. (n.d.). *PEMANFAATAN ENERGI SURYA*. ISSN 0216-, 37–46.