

**ANALISA PEMANFAATAN *SOLAR CELL PANEL* SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK PADA LAMPU LED DC UNTUK PENERANGAN DI
PESANTREN DARUL TAUHID INDRALAYA**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

NAZZILNI MARDHIYATI

03041381823102

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PEMANFAATAN *SOLAR CELL PANEL* SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK PADA LAMPU LED DC UNTUK PENERANGAN DI
PESANTREN DARUL TAUHID INDRALAYA



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

OLEH :

NAZZILNI MARDHIYATI

03041381823102

Palembang, 8 November 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Ir. Sariman, M.S.

NIP. 195807071987031004

LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya periksa kualitas skripsi ini bagus sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan



Pembimbing Utama : Ir. Sariman, M.S.

Tanggal : _____ / _____ / _____

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nazzilni Mardhiyati

NIM : 03041381823102

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISA PEMANFAATAN SOLAR CELL PANEL SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK PADA LAMPU LED DC UNTUK PENERANGAN DI
PESANTREN DARUL TAUHID INDRALAYA**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media /formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal : 8 November 2022

Yang menyatakan,



Nazzilni Mardhiyati

NIM. 03041381823102

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nazzilni Mardhiyati
NIM : 03041381823102
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 11 %

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Analisa Pemanfaatan *Solar Cell Panel* Sebagai Sumber Energi Listrik pada Lampu LED DC untuk Penerangan di Pesantren Darul Tauhid Indralaya” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabilaternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, November 2022



Nazzilni Mardhiyati

NIM. 03041381823102

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas izin, berkat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, dengan judul **ANALISA PEMANFAATAN SOLAR CELL PANEL SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA LAMPU LED DC UNTUK PENERANGAN DI PESANTREN DARUL TAUHID INDRALAYA** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata satu pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, tidak akan lepas dari bantuan banyak pihak. Sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Sariman M.S selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan ilmu, masukan, arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Sri Agustina, M.T. dan Ibu Dr. Herlina S.T., M.T. selaku dosen Sub konsentrasi Mesin-Mesin Listrik yang telah memberikan saran, masukan, dan arahan pada tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah membimbing selama kuliah.
5. Segenap Dosen Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Kedua orangtua saya, ayah saya Drs. Pikri, M.Pd dan ibu saya Titawati, S.Pd serta kedua saudara saya, Nazzilna Mardhiyati, S.AP dan Ahmad Ridho Albana, S.Pd yang senantiasa selalu memberikan semangat dan dukungan yang terbaik, selalu mengiringi dengan doa yang terbaik untuk saya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

7. Sahabat-sahabat saya, Always Happy, Pejuang, Peribong, Carat World, dan semua teman-teman yang telah memberikan semangat, menghibur, dan telah menemani dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Keluarga Besar Teknik Elektro 2018 sebagai rekan seperjuangan selama menempuh perkuliahan, serta seluruh keluarga besar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
9. Dan pihak-pihak lain yang telah membantu penyusunan tugas akhir yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa pada penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca untuk penulis. Akhir kata penulis juga berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan, terutama bagi mahasiswa teknik elektro pada khususnya dan pihak umum.

Palembang, November 2022



Nazzilni Mardhiyati

NIM. 03041381823102

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di penjuru dunia sebagai kebutuhan sehari-hari di berbagai aktivitas. Seiring dengan perkembangan zaman, listrik menjadi tonggak utama dalam kebutuhan masyarakat seperti industri, penerangan, transportasi, sarana dan prasarana umum, rumah tangga, dan lainnya.

Pembangkit listrik di Indonesia pada umumnya masih banyak yang menggunakan bahan bakar utamanya berasal dari fosil. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dari seluruh jumlah kapasitas daya pembangkit listrik di Indonesia adalah 66.608 MW. Tempat pertama diduduki Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan bahan bakar batu bara memiliki kapasitas daya 34.184 MW. Tempat kedua diduduki Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) menggunakan bahan bakar gas sebanyak 11.525 MW. Pembangkit Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) sebesar 5.639 MW. Posisi selanjutnya Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dengan bahan bakar solar sebagai bahan bakar utamanya berjumlah 4.878 MW. [1]

Energi matahari merupakan jenis energi terbarukan yang mengubah tenaga surya (radiasi matahari) menjadi energi listrik melalui suatu proses konversi. Pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi listrik alternatif diperlukan untuk menggantikan penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi listrik yang penyediaannya semakin menipis. Indonesia sebagai negara iklim tropis yang dilewati garis khatulistiwa memiliki energi matahari yang dapat diperoleh melimpah. Indonesia merupakan negara dengan serapan tenaga matahari terbesar di ASEAN, karena matahari selalu bersinar setiap hari sepanjang tahunnya. [2]

Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah jenis pembangkit mengubah sinar matahari atau energi radiasi matahari yang diserap melalui panel surya (*photovoltaic*) untuk mengkonversikan radiasi sinar foton matahari menjadi energi listrik dalam bentuk listrik searah (DC). Pemanfaatan sumber energi listrik dengan *solar cell panel* juga dapat dimanfaatkan sebagai energi simpanan atau pun sebagai sumber energi utama yang dapat digunakan untuk menggantikan sumber energi listrik PLN.

Penerangan sangat penting bagi kehidupan sehari-hari untuk melakukan pekerjaan dan aktivitas. Sistem penerangan harus memenuhi standar yang ditentukan untuk dalam dan luar ruangan. Sistem penerangan yang baik dapat mencegah mata menjadi lelah, silau dan dapat mengurangi risiko kecelakaan.

Lampu LED DC merupakan jenis lampu berfungsi sebagai penerangan yang di suplai dengan tegangan DC atau searah. Lampu LED DC memiliki keunggulan antara lain penggunaan daya lebih rendah, intensitas cahaya lebih terang, usia pakai tahan lama dan memiliki harga yang terjangkau.[3]

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka pada tugas akhir ini, pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi listrik untuk penerangan akan membahas mengenai **“ANALISA PEMANFAATAN *SOLAR CELL PANEL* SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA LAMPU LED DC UNTUK PENERANGAN DI PESANTREN DARUL TAUHID INDRALAYA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Kajian dari sumber energi listrik untuk penerangan dengan menggunakan *solar cell panel* telah dilakukan beberapa penelitian, diantaranya pemakaian panel surya untuk beban lampu LED DC yang diteliti oleh Imron Rizky dan Hari Sucipto [4], serta penelitian tugas akhir yang dilakukan M Dwi Rizky [5].

Dalam Tugas akhir ini memiliki rumusan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana merencanakan instalasi penerangan di Pesantren Darul Tauhid Indralaya dengan menggunakan Lampu LED DC dengan memanfaatkan *solar cell panel* sebagai sumber energi listrik.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merencanakan instalasi penerangan di Pesantren Darul Tauhid Indralaya dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi listrik.
2. Mengamati penggunaan *solar cell panel* sebagai sumber energi listrik dengan beban lampu LED DC.
3. Menghitung dan melakukan analisa data yang diperoleh dari penggunaan *solar cell panel* sebagai sumber energi listrik dengan beban Lampu LED DC.

1.4 Batasan Penelitian

Pada penelitian dan pembahasan tugas akhir ini, terdapat batasan masalah yang ditentukan, yaitu:

1. Perencanaan instalasi penerangan hanya untuk di dalam ruangan di gedung bangunan Pesantren Darul Tauhid Indralaya.
2. Rangkaian instalasi penerangan dengan tenaga matahari ini merupakan jenis *stand alone* yang tidak terhubung dengan jaringan PLN.
3. Tidak menggunakan perangkat *inverter* untuk mengkonversikan listrik DC serta tidak menggunakan perangkat untuk menaikkan tegangan.
4. Menggunakan *Solar Charge Controller* tipe PWM.
5. Mengabaikan penempatan kemiringan panel surya, yaitu posisi kemiringannya adalah 0° .
6. Mengabaikan rugi-rugi dalam sistem instalasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan pembahasan laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang landasan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan, prosedur dan tahap pengerjaan penelitian tugas akhir, diagram alir penelitian tugas akhir.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari perencanaan alat dan penelitian yang dilakukan, analisa data yang diperoleh dari penelitian berdasarkan parameter yang ada pada penelitian.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Badan Pusat Statistik.” 2017, [Online]. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/960>.
- [2] M. S. Boedoyo, “Potensi Dan Peranan Plts Sebagai Energi Alternatif Masa Depan Di Indonesia,” *J. Sains dan Teknol. Indones.*, vol. 14, no. 2, pp. 146–152, 2012, doi: 10.29122/jsti.v14i2.919.
- [3] J. H. Saputro and T. Sukmadi, “ANALISA PENGGUNAAN LAMPU LED PADA PENERANGAN DALAM RUMAH Metode.”
- [4] H. S. Imron Ridzki, “Analisis Instalasi Penerangan Dengan Pemakaian Panel Surya Untuk Beban Lampu LED DC,” vol. 15, no. 01, pp. 32–46, 2017.
- [5] M. D. RIZKY, “Analisa Penggunaan MPPT Solar Charge Controller pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Menyuplai Energi Listrik Pada Lampu LED DC.” 2021.
- [6] R. Sianipar, “Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” vol. 11, no. 2, pp. 61–78, 2014.
- [7] J. Mangapul, “Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 WATT,” *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 79–95, 2016.
- [8] ABB solutions for photovoltaic applications Group, “Technical Application Papers No.10. Photovoltaic plants,” *Tech. Appl. Pap.*, vol. 10, no. 10, p. 107, 2010, [http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/c71c66c1f02e6575c125711f004660e6/d54672ac6e97a439c12577ce003d8d84/\\$file/vol.10.pdf](http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/c71c66c1f02e6575c125711f004660e6/d54672ac6e97a439c12577ce003d8d84/$file/vol.10.pdf).
- [9] P. Gunoto and S. Sofyan, “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 Wp Untuk Penerangan Lampu di Ruang Selasar Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan,” *Sigma Tek.*, vol. 3, no. 2, pp. 96–106, 2020, [Online]. Available: <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/sigmateknika/article/download/2754/pdf>.
- [10] C. I. Cahyadi, I. G. Agung, A. Mas, and D. Kusyadi, “Efisiensi Recharger Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Edu Elektr. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 61–65, 2020.

- [11] R. A. Rezkyanto, “Penentuan Kapasitas Sel Surya Dan Baterai Terhadap Karakteristik Beban Listrik,” 2019.
- [12] S. Saodah and S. R. I. Utami, “Perancangan Sistem Grid Tie Inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” vol. 7, no. 2, pp. 339–350, 2019.
- [13] T. Majaw, R. Deka, S. Roy, and B. Goswami, “Solar Charge Controllers using MPPT and PWM: A Review,” *ADBU J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2018, <https://media.neliti.com/media/publications/287658-solar-charge-controllers-using-mppt-and-66d6c4aa.pdf>.
- [14] R. Muttaqin, “Analisa Performansi dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Departemen Teknik Fisika FTI-ITS,” p. 120, 2017, <http://repository.its.ac.id/47444/>.
- [15] B. Swarnakar and A. Datta, “Design and Implementation of PWM Charge Controller and Solar Tracking System,” *Int. J. Sci. Res.*, vol. 5, no. 5, pp. 1214–1217, 2015, doi: 10.21275/v5i5.nov163566.
- [16] C. Sundaygara, *Bahan Ajar Media Pembelajaran Percobaan Fisika Materi Listrik Magnet*. Malang: Media Nusa Creative, 2018.
- [17] N. E. Code, I. E. Society, I. E. Commission, and A. Standard, “Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung .,” pp. 1–32, 2001.
- [18] Van. Harten, E. Setiawan. 1991. *Instalasi Listrik Arus Kuat Jilid II*. Bandung: Binacipta.