

LAPORAN AKHIR

**STUDI IMPLEMENTASI PLTS DI KANTOR PT. KAI DIVRE III PALEMBANG
SEBAGAI UPAYA EFISIENSI ENERGI**



Disusun oleh :

INDIRA DEWIZKA

062230310477

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

STUDI IMPLEMENTASI PLTS DI KANTOR PT. KAI DIVRE III PALEMBANG
SEBAGAI UPAYA EFISIENSI ENERGI



OLEH
INDIRA DEWIZKA

062130310877

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002

Pembimbing II

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Indira Dewizka
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 16 Juni 2004
Alamat : Jl. Nursehan Dung-Dang, Lr. Puskesmas,
Rt. 033, Rw.010, Kel. 3-4 Ulu, Kec.
Seberang Ulu 1, Kota Palembang,
Sumatera Selatan
NPM : 062230310477
Jurusan/ Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Studi Implementasi PLTS di Kantor PT. KAI
Divre III Palembang Sebagai Upaya
Efisiensi Energi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun diujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025



Indira Dewizka

Mengetahui,

Pembimbing I Bersiap Ginting, S.T., M.T.

Pembimbing II Indah Susanti, S.T., M.T.

MOTTO



“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Dengan ilmu, kita belajar memahami dunia. Dengan pengalaman, kita tumbuh membentuk diri dan memberi makna pada setiap proses yang dijalani.”

- Penulis -

ABSTRAK

STUDI IMPLEMENTASI PLTS DI KANTOR PT. KAI DIVRE III PALEMBANG SEBAGAI UPAYA EFISIENSI ENERGI

(2025: xv + 52 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

INDIRA DEWIZKA**062230310477****JURUSAN TEKNIK ELEKTRO****PROGRAM STUDI DIII TEKNIK****LISTRIK POLITEKNIK NEGERI****SRIWIJAYA**

PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional III Palembang telah mengimplementasikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap sebagai bentuk dukungan terhadap pemanfaatan energi terbarukan di sektor perkantoran. Sistem PLTS ini bekerja paralel dengan jaringan PLN dan dilengkapi inverter untuk mengubah arus searah (DC) dari panel surya menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan oleh beban listrik kantor. Implementasi ini bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan energi bersih dalam operasional kantor.

Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem PLTS beroperasi sesuai dengan desain dan mampu menghasilkan tegangan DC yang stabil, sistem mampu menghasilkan energi harian dengan rata-rata berkisar antara 200 hingga 400 kWh, dan mencapai produksi maksimum sebesar 440,71 kWh/hari pada kondisi iradiasi optimal. Inverter memainkan peran penting dalam menjaga kualitas dan kestabilan daya yang dihasilkan. Dari data produksi energi harian dan konsumsi listrik dari PLN, terlihat bahwa PLTS mampu berkontribusi dalam mengurangi penggunaan listrik konvensional serta mendukung upaya pengurangan emisi karbon. Hal ini mencerminkan peran nyata PLTS dalam mendukung transisi energi yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: PLTS Atap, Energi Terbarukan, Inverter, Tegangan DC, Emisi Karbon

ABSTRACT

IMPLEMENTATION STUDY OF SOLAR POWER PLANT (PLTS) AT PT. KAI DIVRE III PALEMBANG FOR ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT

(2025: xv + 52 Pages + Bibliography + Appendix)

INDIRA DEWIZKA

062230310477

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PT Kereta Api Indonesia (Persero) Regional Division III Palembang has implemented a rooftop Solar Power Plant (PLTS) as part of its commitment to utilizing renewable energy in office operations. The PLTS system operates in parallel with the PLN grid and is equipped with an inverter to convert direct current (DC) from the solar panels into alternating current (AC) for office electrical loads. This implementation aims to increase the use of clean energy within the company's daily operations.

The analysis results show that the PLTS system operates in accordance with its design and is capable of producing stable DC voltage. The system generates an average daily energy output ranging between 200 and 400 kWh, with a peak production of 440.71 kWh/day under optimal solar irradiance conditions. The inverter plays a crucial role in maintaining the quality and stability of the output power. Based on daily energy production data and electricity consumption from the PLN grid, the PLTS contributes to reducing reliance on conventional electricity sources and supports efforts to lower carbon emissions. This reflects the tangible role of PLTS in promoting a more sustainable energy transition.

Keywords: Rooftop Solar PV, Renewable Energy, Inverter, DC Voltage, Carbon Emissions

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat beriringan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“Studi Implementasi PLTS di Kantor PT. KAI Divre III Palembang Sebagai Upaya Efisiensi Energi”**.

Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T, selaku Pembimbing 1 Laporan akhir dan Dosen Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T, selaku Pembimbing 2 Laporan akhir dan Dosen Program Studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Pandu Aditya Purwanto, selaku Manager Unit Bangunan Dinas di PT. KAI (Persero) Divisi Regional III Palembang.
8. Bapak Muhammad Subhi, selaku Asisten Manager Divisi Mechanical & Electrical Departemen di PT. KAI (Persero) Divisi Regional III Palembang.
9. Seluruh staff dan karyawan di Unit Bangunan PT. KAI (Persero) Divisi Regional III Palembang.
10. Seluruh tim departemen Mechanical&Electrical di Unit Bangunan PT. KAI (Persero) Divisi Regional III Palembang.
11. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.

Apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga segala bantuan dan bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Energi Baru dan Terbarukan	7
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.3 Komponen Utama dalam PLTS	11
2.3.1 Panel Surya	11
2.3.2 Tipe Solar PV Sistem.....	15
2.4 DC String dan DC Array	23
2.5 Inverter	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Metode Penelitian.....	27
3.2 Objek Penelitian	27
3.3 Komponen dan Data Penelitian	29

3.3.1 Modul Photovoltaic	30
3.3.2 DC String	32
3.3.3 DC Array	34
3.3.4 Inverter	34
3.3.5 Data Energi	36
3.3.6 Potensi Radiasi Matahari	37
3.4 Diagram Alur Penelitian	37
BAB IV PEMBAHASAN.....	39
4.1 Sistem Tenaga Listrik di Kantor Divre III Palembang	39
4.2 Data Radiasi Matahari Kota Palembang.....	39
4.3 Data Energi PLTS di Kantor Divre III Palembang	41
4.4 Analisa Kesesuaian Data Radiasi dan Energi PLTS	43
4.5 Evaluasi Kesesuaian Kapasitas Panel dengan Data Energi PLTS	44
4.5.1 Tegangan Panel Surya dan Pembentukan String.....	47
4.5.2 Konfigurasi DC String dan DC Array	48
4.5.3 Analisis Hasil Pengukuran Tegangan String	49
4.6 Rekapitulasi Total Energi yang Dikonsumsi dan Disuplai.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
Gambar 2.2 Gambar Prinsip Kerja PLTS	10
Gambar 2.3 Jenis <i>Monocrystalline Silicon</i>	11
Gambar 2.4 Jenis <i>Polycrystalline Silicon</i>	13
Gambar 2.5 Jenis <i>Thin Film Solar Cell</i>	14
Gambar 2.6 Skema ON GRID SISTEM	16
Gambar 2.7 Skema OFF GRID SISTEM.....	19
Gambar 2.8 Skema HYBRID SISTEM	21
Gambar 2.9 Rangkaian DC String dan DC Array	23
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Inverter.....	25
Gambar 3.1 Sistem PLTS On Grid	27
Gambar 3.2 Atap Kantor yang dipasang PLTS	28
Gambar 3.3 Pemasangan panel surya di atap kantor	30
Gambar 3.4 Gambar DC String PLTS di atap Kantor Divre III.....	32
Gambar 3.5 Pengelompokan String Panel PLTS.....	32
Gambar 3.6 Diagram satu garis DC Array	33
Gambar 3.7 Inverter PLTS di kantor Divre III Palembang.....	35
Gambar 3.8 Aplikasi Monitoring Inverte	36
Gambar 3.9 Diagram Alur Penelitian	38
Gambar 4.1 Grafik Produksi PLTS.....	42

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Kelebihan dan Kelemahan PLTS ON GRID	18
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kelemahan PLTS OFF GRID.....	20
Tabel 2.3 Kelebihan dan Kelemahan PLTS HYBRID	23
Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya	30
Tabel 3.2 Spesifikasi Inverter.....	36
Tabel 4.1 Data Radiasi Matahari	40
Tabel 4.2 Data Daya yang ditampilkan aplikasi monitoring Inverter.....	41
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan DC String Inverter 1.....	47
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan DC String Inverter 2.....	47