

**PENINGKATAN EFISIENSI PANEL SURYA MELALUI
PENDINGINAN DENGAN *HEATSINK* UNTUK
SUPPLY LAMPU JALAN**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
M. DAVID
062330310494**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**PENINGKATAN EFISIENSI PANEL SURYA MELALUI
PENDINGINAN DENGAN HEATSINK UNTUK
SUPPLY LAMPU JALAN**



OLEH
M. DAVID
062330310494

Palembang, **Juni 2026**

Menyetujui,

Pembimbing I

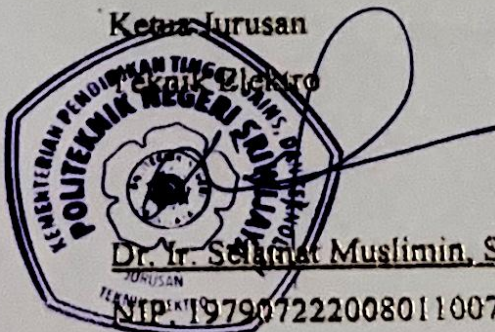
Ir. Carlos RS, S.T., M.T., IPU.
NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

Muhammad Hanif Fatin, M.Tr.T.
NIP. 199702102022031008

Mengetahui,

Ketua Jurusan



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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

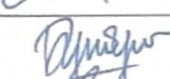
BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

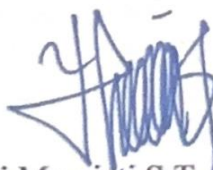
Nama : M. David
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/01 Juni 2003
NPM : 062330310494
Ruang Ujian : 04
Judul Laporan Akhir : Peningkatan Efisiensi Melalui Pendinginan dengan *Heatsink* untuk *Supply* Lampu Jalan

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Anton Firmansyah	Ketua	
2	Musa	Anggota	
3	Dyah Utari Y.W	Anggota	
4	Hera Liana S.	Anggota	

Mengetahui,

Koordinator Program Studi



Yessi Marniati S.T., M.T.

NIP.19760302200812200

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : M. David
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Juni 2003
Alamat : Jl. KH. Azhari LR. Kedukkan RT.20 RW.04 No.713
Kel. Seberang Ulu Satu Kec. Lima Ulu Kota
Palembang KodePos.30254 Sumatera Selatan.
NPM : 062330310494
Program Studi : D – III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan Akhir: Peningkatan efisiensi Panel Surya Melalui Pendinginan dengan *Heatsink* untuk *Supply* Lampu Jalan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/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 & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang,

2026

Yang Menyatakan



M. David

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"The roots of education are bitter, but the fruit is sweet"

"Akar pendidikan itu pahit, tetapi buahnya manis"

(Aristotle)

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, serta sebagai ungkapan terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang telah mengiringi setiap langkah perjuangan penulis, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Ayah tercinta M. Soleh dan Ibu tersayang Hayani.

Penulis bersyukur dilahirkan dari dua insan hebat yang mengajarkan bahwa kemuliaan bukan terletak pada apa yang dimiliki, melainkan pada ketulusan dalam berjuang dan memberi manfaat bagi sesama. Terima kasih telah menjadi rumah pertama tempat saya belajar tentang arti kehidupan, tanggung jawab, kesabaran, dan keikhlasan. Semoga setiap langkah, usaha, dan pencapaian yang saya raih dapat menjadi kebahagiaan serta kebanggaan bagi Ayah dan Ibu tercinta.

- ❖ Untuk kedua saudara saya

Kepada Sari Astuti dan Ibrahim Wijaya, yang telah hadir sebagai teman seperjalanan, kebersamai setiap langkah, menguatkan di saat lelah, dan turut menjadi bagian dari kisah perjuangan saya dalam menempuh serta menyelesaikan pendidikan ini.

- ❖ Orang special yang akan hadir

Untuk seseorang yang namanya masih menjadi rahasia Tuhan, terima kasih karena tanpa disadari telah menjadi bagian dari harapan yang membuat saya terus bertumbuh, belajar, dan berjuang menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga kelak kita dipertemukan pada waktu terbaik menurut-Nya.

- ❖ Dan untuk diri saya sendiri

Untuk diri sendiri, terima kasih telah bertahan, tetap melangkah, dan tidak menyerah meskipun sering kali merasa lelah dan ragu. Terima kasih karena telah memilih untuk terus berjuang hingga mampu menyelesaikan perjalanan pendidikan ini.

ABSTRAK

PENINGKATAN EFISIENSI PANEL SURYA MELALUI PENDINGINAN DENGAN *HEATSINK* UNTUK *SUPPLY* LAMPU JALAN

(2026: xv + 53 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

M. David

062330310494

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi D-III Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan pendingin *Heatsink* aluminium. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan pendingin aluminium terhadap efisiensi dan temperatur panel surya pada sistem penerangan jalan umum berbasis tenaga surya. Metode yang digunakan adalah eksperimen komparatif antara panel surya tanpa pendingin dan panel surya menggunakan pendingin, dengan pengambilan data setiap satu jam dari pukul 07.00 hingga 18.00 WIB. Parameter yang diamati meliputi temperatur panel dan efisiensi keluaran. Berdasarkan hasil pengujian, panel dengan pendingin menghasilkan efisiensi lebih tinggi dibandingkan panel tanpa pendingin pada hampir seluruh waktu pengamatan. Efisiensi maksimum panel tanpa pendingin sebesar 22,58% pada pukul 15.00 WIB, sedangkan panel menggunakan pendingin mencapai 35,17% pada waktu yang sama. Temperatur tertinggi panel tanpa pendingin tercatat 54,3°C, sedangkan panel menggunakan pendingin menunjukkan temperatur 53,3°C. Secara keseluruhan, penggunaan pendingin aluminium berpengaruh positif terhadap peningkatan efisiensi panel surya pada sistem penerangan jalan tenaga surya.

Kata kunci: Efisiensi, Pendingin, Lampu, Panel Surya.

ABSTRACT

IMPROVING SOLAR PANEL EFFICIENCY THROUGH HEATSINK COOLING TO SUPPLY STREET LIGHTING LOADS

(2026: xv + 53 Pages + List of Table + List of Figures + Last of Appendices)

M. David

062330310494

Department of Electrical Engineering

D-III Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

This study aims to analyze the effect of using an aluminum heatsink cooling system on the efficiency and temperature of solar panels in a solar-powered public street lighting system. The research employed a comparative experimental method between a solar panel without cooling and a solar panel equipped with a heatsink, with data collected every hour from 07.00 to 18.00 WIB. The observed parameters included panel temperature and output efficiency. The test results showed that the panel with cooling produced higher efficiency than the panel without cooling during almost all observation periods. The maximum efficiency of the panel without cooling was 22.58% at 15.00 WIB, while the panel using a heatsink reached 35.17% at the same time. The highest temperature of the panel without cooling was recorded at 54.3°C, whereas the panel using a heatsink showed 53.3°C. Overall, aluminum heatsink cooling positively improved the solar panel efficiency in this application.

Keywords: Efficiency, Cooling, Lamp, Solar Panel

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR BERITA ACARA	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penulisan.....	4
1.4 Manfaat Penulisan.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
2.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS).....	7
2.2.1 Sistem PLTS dengan <i>Off-grid</i>	7
2.2.2 Sistem PLTS dengan <i>On-grid</i>	8
2.3 Panel Surya (Modul Fotovoltaik).....	9
2.3.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.3.2 Komponen dalam Panel Surya.....	11
2.3.3 Daya Panel Surya.....	12
2.3.4 Efisiensi Panel Surya	13
2.4 Komponen Utama PLTS.....	15
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penurunan Kinerja Panel Surya.....	20
2.5.1 Temperatur Panel Surya yang Tinggi	21
2.5.2 Penumpukan Debu dan Kotoran	21
2.5.3 Bayangan (<i>Shading</i>).....	21
2.5.4 Kegagalan Komponen Sistem PLTS	22
2.6 Sistem Pendinginan Panel Surya	22
2.6.1 Konsep Perpindahan Panas (Konduksi, Konveksi dan Radiasi	23
2.6.2 Metode Pendingin Aktif.....	25
2.6.3 Metode Pendingin Pasif.....	26
2.6.4 Perbandingan Metode Pendingin Aktif dan Pasif.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Rancang Bangun Struktural	30
3.2 Skema Rangkaian.....	33
3.3 Bahan yang Digunakan	35

3.4 Alat yang Digunakan	37
3.5 Prosedur Pengujian dan.....	39
BAB IV PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Pengukuran	43
4.2 Pembahasan.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
LAMPIRAN	
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Sistem PLTS <i>Off-grid</i>	8
Gambar 2. 2 Sistem PLTS <i>On-grid</i>	9
Gambar 2. 3 Panel Surya <i>Monocrystalline</i> 50WP	16
Gambar 2. 4 <i>Inverter</i> Sumber	17
Gambar 2. 5 Baterai	18
Gambar 2. 6 Lampu LED 30Watt.....	20
Gambar 2. 7 Pendingin <i>Heatsink</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3. 2 Desain 3D Rancang Bangun	33
Gambar 3. 3 Rangkaian Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	34
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i>	41
Gambar 4. 1 Panel Surya dan Rangkian Pengukuran	43
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Temperatur setiap Waktu terhadap Panel Surya Tanpa dan Memakai Pendingin <i>Heatsink</i>	46
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Efisiensi setiap Waktu terhadap	49

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4. 1 Panel Surya tanpa Menggunakan Pendingin <i>Heatsink</i>	44
Tabel 4. 2 Panel Surya Menggunakan Pendingin Heatsink	45
Tabel 4. 3 Arus, Tegangan tanpa Menggunakan Pendingin Heatsink	47
Tabel 4. 4 Arus dan Tegangan Menggunakan Pendingin Heatsink	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Alat dan Pengukuran Alat

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Peningkatan Efisiensi Panel Surya Melalui Pendinginan Dengan *Heatsink* Untuk *Supply* Lampu Jalan” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi penulisan maupun isi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun *guna* perbaikan di masa yang akan datang.

Selama proses penyusunan Laporan Akhir ini, penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. 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 Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Carlos RS, S.T., M.T., IPU selaku Dosen Pembimbing 1 laporan akhir atas bimbingan, koreksi, dan masukan selama bimbingan laporan akhir serta dalam penyusunan laporan akhir ini.
5. Bapak Muhammad Hanif Fatin, M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing 2 laporan akhir atas bimbingan, koreksi, dan masukan selama laporan akhir serta dalam penyusunan laporan akhir selesai dibuat.
6. Teman-teman seperjuangan Listrik.C Polsri Angkatan 2023.
7. Teman - teman Komunitas Bujang Gadis Polsri yang telah memberikan masukan, saran dalam penyusunan laporan akhir, serta

memberikan support kepada penulis dan pengalaman yang membuat penulis berani melangkah juga untuk menjadi lebih baik.

8. Teruntuk pasangan penulis di masa mendatang, segala usaha yang dilakukan penulis saat ini merupakan bagian dari bentuk tanggung jawab dalam mempersiapkan kehidupan keluarga yang lebih baik di masa yang akan datang.
9. Semua pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, namun telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, taufik, serta karunia-Nya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, arahan, dan kontribusi yang sangat berarti dalam setiap tahapan proses penyusunan Laporan Akhir ini, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan, kerja sama, dan perhatian dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, penyusunan Laporan Akhir ini tidak akan dapat terlaksana secara optimal.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis berharap agar Laporan Akhir ini tidak hanya menjadi bentuk pertanggung jawaban akademik sebagai salah satu syarat penyelesaian pendidikan Diploma-III, tetapi juga dapat memberikan tambahan wawasan, pengetahuan, serta gambaran praktis bagi para pembaca, khususnya mahasiswa yang akan melaksanakan Laporan Akhir dibidang terkait. Selain itu, penulis berharap laporan ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi, pedoman, dan sumber pembelajaran yang bermanfaat dalam pengembangan kompetensi keilmuan di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat berbagai keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi sistematika penyajian, kedalaman analisis, maupun kelengkapan isi pembahasan. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak, agar laporan ini dapat menjadi lebih baik serta dapat dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan pada masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi yang berguna bagi pembaca maupun pihak-pihak yang membutuhkan. Penulis juga berharap laporan ini dapat

memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang teknik listrik dan pemanfaatan energi terbarukan.

Palembang, Juni 2026

Penulis