

SKRIPSI

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI DAN KAPASITAS PANEL
(*WATTPEAK*) TERHADAP EFISIENSI SISTEM PLTS *OFF GRID* 24 VOLT**



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Skripsi Diploma IV Pada Jurusan
Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

JESICA MAULIDIA

0621 4041 2430

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

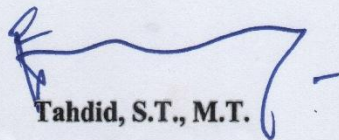
**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI DAN KAPASITAS PANEL
(WATTPEAK) TERHADAP EFISIENSI SISTEM PLTS OFF GRID 24 VOLT**

OLEH :

JESICA MAULIDIA

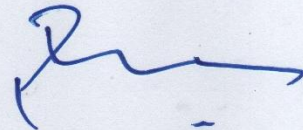
0621 4041 2430

**Menyetujui,
Pembimbing I**



**Tahdid, S.T., M.T.
NIDN 0013017206**

**Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing II**



**Ir. Sahrul Effendy, A, M.T.
NIDN 0023126309**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



Tahdid, S.T., M.T.

NIP 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 23 Juli 2025

Tim Penguji :

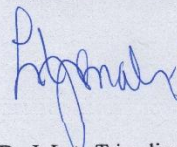
1. Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN 0018076707
2. Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIDN 3911089001
3. Nurul Kholidah, S.ST., M.T.
NIDN 2024119201

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan (DIV) Teknik Energi



(Dr. Ir Lety Trisnaliani, S.T., M.T)
NIP 197804032012122002

MOTTO

Jika bukan karena Allah yang mampukan aku mungkin sudah lama menyerah.

(Q.S Al-Insyirah: 05-06)

Jika kamu sedang kehilangan arah dan tidak tahu apa yang harus dikejar saat ini, kejarlah dirimu sendiri. Berusahalah, untuk menjadi seseorang dari versi terbaik yang dirimu miliki, menjadi dirimu yang paling sehat, paling bahagia, paling percaya diri dan jangan lupakan siapa yang masih memberimu nafas sampai detik ini.

Ada banyak kebaikan yang tidak akan pernah terwujud tanpa kehadiranmu. Oleh karena itu, Jessica, *stay alive, strong, and happily ever after.*

God, please guide me. Every day, i keep trying to believe that one day, my life will be better than it was yesterday.

Every situation is temporary so when life is good, make sure you enjoy it fully. But when life is not good remember that it won't last forever and better days on the way keep going, cause you deserve to see what happens when all your hard work pays off.



TERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jesica Maulidia
NIM : 062140412430
Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknik Energi

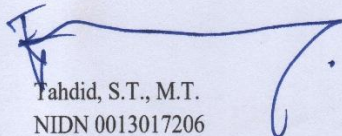
Menyatakan bahwa dalam penelitian:

“Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari dan Kapasitas Panel (*Wattpeak*) Terhadap Efisiensi Sistem PLTS *Off Grid* 24 Volt.”

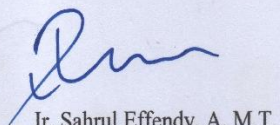
Data penelitian ini tidak mengandung unsur “PLAGIAT” sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Disetujui Oleh,
Pembimbing I,

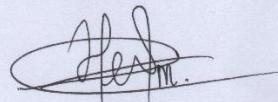

Tahdid, S.T., M.T.
NIDN 0013017206

Pembimbing II


Ir. Sahrul Effendy, A, M.T.
NIDN 0023126309

Palembang, Juli 2025

Penulis,


Jesica Maulidia
NIM. 062140412430



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat yang luar biasa, memberikan kekuatan, memperkenalkan dan membekali saya dengan ilmu pengetahuan. Dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir berjudul: “Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari dan Kapasitas Panel (*Wattpeak*) Terhadap Efisiensi Sistem PLTS *Off Grid* 24 Volt.”

Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Pembimbing 1 Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan selama pelaksanaan dan pengerjaan laporan akhir ini.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sahrul Effendy, A, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu dan memberikan arahan terbaik selama penyusunan dan pengerjaan laporan akhir berlangsung.
7. Seluruh jajaran Dosen Jurusan Teknik Kimia terutama Dosen Prodi Teknik Energi yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah ini serta seluruh jajaran staf jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada lelaki kuat dan tangguh yang bercita-cita menyekolahkan putrinya sampai sarjana, ayahku. Mujahidin namanya, beliau yang telah menjadi panutan bagi saya agar tidak berputus asa menjalani hidup, rela membanting tulang untuk menyekolahkan putrinya hingga jenjang perguruan tinggi. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang di berikan.

9. Kepada pintu syurgaku, Feriyanti (alm), terima kasih sudah melahirkan, merawat dan membesarkan penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang, terima kasih sudah bertahan melawan penyakit yang telah merenggut kebersamaan kita sekarang, hingga akhirnya sembuh total sehari sebelum penulis melaksanakan sidang kerja praktik, terima kasih atas semua doa dan pengorbanan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
10. Kepada cinta kasih kakak kandung saya, Selvi Malinda, S.Pd. Terima kasih sudah banyak ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis.
11. Kepada adikku tercinta, Aura Maulivia. Terima kasih telah menjadi penyemangat bagi penulis dan selalu memberikan dukungan serta doa.
12. Teman seperjuangan bimbingan “TA Pak Tahdid 2025” dan rekan seperjuangan di kelas EGB angkatan 2021.
13. Rekan-rekan ”grup diem” serta rekan-rekan UKM WPS 2023-2024.
14. Naddya, Dzi, Rani, Hermalia, Mutiara, Tamara, terima kasih atas dukungan, kebersamaan, semangat serta bantuan yang tak pernah putus kepada penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi baik berupa saran, doa, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua orang. penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini penuh dengan kekurangan dan kesalahan. Sehingga penulis berharap untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik penulis, pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI DAN KAPASITAS PANEL (WATTPEAK) TERHADAP EFISIENSI SISTEM PLTS *OFF GRID* 24 VOLT

Jesica Maulidia, 2025, Skripsi, Email : (jesicamaulidia7@gmail.com)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kapasitas panel surya monokristalin (100, 200, 300, dan 400 *Wp*) dan variasi intensitas cahaya matahari terhadap efisiensi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off grid* 24 Volt. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Energi, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, pada bulan Februari hingga Maret 2025. Metodologi penelitian melibatkan pengukuran parameter seperti tegangan, arus, daya listrik, dan efisiensi sistem menggunakan alat-alat seperti *lux meter*, *clamp meter*, dan wattmeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas panel dari 100 *Wp* menjadi 400 *Wp* secara signifikan meningkatkan efisiensi sistem PLTS, dengan efisiensi tertinggi mencapai 13,9% pada intensitas cahaya 157404 *Lux* dan kapasitas panel 400 *Wp*. Selain itu, intensitas cahaya yang lebih tinggi juga berkontribusi pada peningkatan arus dan tegangan, sehingga menghasilkan kinerja sistem yang lebih optimal. Kombinasi kapasitas panel yang besar dan intensitas cahaya yang tinggi terbukti menghasilkan efisiensi pengisian baterai hingga 75%. Penelitian ini menggaris bawahi pentingnya pemilihan kapasitas panel yang sesuai dan lokasi dengan intensitas cahaya optimal untuk memaksimalkan efisiensi PLTS. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perancangan sistem PLTS yang efisien dan berkelanjutan, dengan rekomendasi untuk mempertimbangkan faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban pada penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Matahari, *Off Grid* PV sistem, Intensitas Cahaya Matahari, Wattpeak, Efisiensi Panel Surya.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOLAR LIGHT INTENSITY AND PANEL CAPACITY (WATTPEAK) ON THE EFFICIENCY OF A 24 VOLT OFF GRID SOLAR POWER GENERATION SYSTEM

Jesica Maulidia, 2025, *Thesis*, Email : (jesicamaulidia7@gmail.com)

This study aims to analyze the effect of monocrystalline solar panel capacity (100, 200, 300, and 400 Wp) and varying solar light intensity on the efficiency of a 24-Volt off-grid Solar Power Generation System (PLTS). The research was conducted at the Energy Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Sriwijaya State Polytechnic, Palembang, from February to March 2025. The research methodology involved measuring parameters such as voltage, current, electrical power, and system efficiency using instruments including a lux meter, clamp meter, and wattmeter. The results demonstrate that increasing the panel capacity from 100 Wp to 400 Wp significantly enhances the PLTS system efficiency, achieving a peak efficiency of 13.9% at a light intensity of 157404 Lux and a panel capacity of 400 Wp. Additionally, higher light intensity contributes to increased current and voltage, resulting in more optimal system performance. The combination of large panel capacity and high light intensity was proven to yield a battery charging efficiency of up to 75%. This study underscores the importance of selecting appropriate panel capacity and locations with optimal light intensity to maximize PLTS efficiency. The findings can serve as a reference for designing efficient and sustainable PLTS systems, with recommendations to consider environmental factors such as temperature and humidity in future research.

Keywords: Solar Power Generation, Sun, Off Grid PV system, Solar Light Intensity, Wattpeak, Solar Panel Efficiency.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Relevansi.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Energi Listrik.....	9
2.3 Proses Konversi Foton Menjadi Listrik.....	9
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.4.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On Grid</i>	10
2.4.2 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off Grid</i>	10
2.4.3 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	11
2.5 Komponen Utama Sistem pembangkit Listrik Tenaga Surya	11
2.5.1 Panel Surya.....	11
2.5.2 Solar <i>Charge Controller</i>	14
2.5.3 Baterai.....	15
2.5.4 Inverter.....	16
2.6 Komponen Penunjang Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	16
2.6.1 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	16
2.6.2 Wattmeter	17
2.6.3 <i>Lux Meter</i>	17
2.6.4 <i>Clamp Meter</i>	18
2.7 Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi dan Daya yang Dihasilkan pada Panel Surya	19
2.7.1 Besaran Kapasitas (<i>Wattpeak</i>)	18
2.7.2 Intensitas Cahaya.....	18
2.7.3 Sudut Kemiringan.....	18
2.8 Kemampuan Konversi Panel Surya	20
2.9 Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	23
3.2.1 Alat yang Digunakan	23
3.2.2 Spesifikasi Alat.....	25
3.3 Variabel Penelitian	26
3.3.1 Variabel Tetap	26
3.3.2 Variabel Bebas	27
3.3.3 Variabel Terikat.....	27
3.4 Blok Diagram dan Diagram Alir Proses Penelitian	28
3.5 Prosedur Kerja	30
3.5.1 Pengoperasian Unit Pembangkit Listrik Tenaga Surya	30
3.5.2 Penonaktifan PLTS.....	31
3.5.3 Peralatan Keselamatan Kerja.....	31
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 32
4.1 Data Hasil Penelitian	32
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Effisiensi Panel (%)	37
4.2.2 Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Effisiensi SCC (%)	39
4.2.3 Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Kapasitas Baterai (%)	41
4.2.4 Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Effisiensi Inverter (%)	43
4.2.5 Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Effisiensi PLTS (%)	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
 DAFTAR PUSTAKA	 52
 LAMPIRAN	 65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tabel Data dari Penelitian Sebelumnya	7
3.1 Alat yang Digunakan.....	24
3.2 Spesifikasi Solar Panel.....	24
3.3 Spesifikasi Baterai VRLA 12V 200Ah.....	25
3.4 Spesifikasi Solar <i>Charge Controller</i>	25
3.5 Spesifikasi Inverter.....	25
3.6 Spesifikasi Wattmeter	25
3.7 Spesifikasi <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	25
3.8 Spesifikasi Lampu.....	26
4.1 Data Hasil Pengamatan	32
4.1 Data Hasil Perhitungan	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Sistem PLTS <i>On Grid</i>	10
1.2 Diagram Sistem PLTS <i>Off Grid</i>	10
1.3 I Diagram Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	11
2.1 Ilustrasi Efek <i>Photovoltaic</i>	12
2.1 Struktur Dua Dimensi Kristal Silikon dengan Pengotor Fosfor	13
2.1 Struktur Dua Dimensi Kristal Silikon dengan Pengotor Boron	13
2.2 Tipe Modul <i>Photovoltaic</i>	14
2.3 <i>Solar Charge Controller</i>	15
2.4 Baterai	15
2.5 Inverter	16
2.6 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	17
2.7 Wattmeter	17
2.8 <i>Lux Meter</i>	18
2.9 <i>Clamp meter</i>	18
3.1 Desain Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya	24
3.2 Blok Diagram Penelitian	28
3.3 Diagram Alir Unit PLTS.....	29
4.1 Grafik Hubungan antara Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Efisiensi Panel.....	37
4.2 Grafik Hubungan antara Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Efisiensi SCC.....	39
4.3 Grafik Hubungan antara Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Kapasitas Baterai.....	41
4.4 Grafik Hubungan antara Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Efisiensi Inverter.....	43
4.5 Grafik Hubungan antara Intensitas Cahaya dan Kapasitas Panel (<i>Wattpeak</i>) Terhadap Efisiensi PLTS.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I DATA PENGAMATAN	54
II PERHITUNGAN.....	61
III DOKUMENTASI	65