

**ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA
100W_p TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI
LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER
DAUN PEGAGAN**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Ahmad Hafiz Rizki
NPM. 062240212031**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

***Analysis of Light Intensity on a 100 Wp Solar Panel Toward the
Charging Time of a Lithium-ion Battery in a Centella asiatica Leaf
Solar Dryer***

THESIS



***Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of***

By:

**Ahmad Hafiz Rizki
NPM. 062240212031**

***DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026***

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA
100W_p TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI
LITHIUM-ION PADA ALAT *SOLAR DRYER*
DAUN PEGAGAN



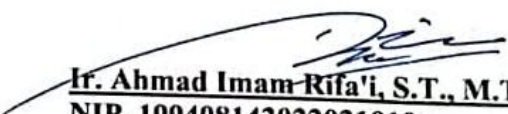
SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Utama,


Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 198032620050120036

Palembang, 20-8-2024
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,


Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.
NIP. 199408142022031010

Mengotahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

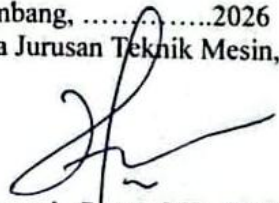
Nama : Ahmad Hafiz Rizki
 NPM : 062240212031
 Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
 Judul Skripsi : **ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA 100W_p TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER DAUN PEGAGAN**

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Sairul Effendi, M.T. NIP. 196309121989031005	Ketua		10/08/26
2.	Mardiana, S.T., M.T. NIP. 196402121993032001	Anggota		10/08.26
3.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		21/08/26
4.	Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. NIP. 199306282019031009	Anggota		20/08/26
5.	M. Rizky Tolusha Putra,, S.T, M.T NIP. 199407102024061001	Anggota		10/08/26

Palembang,2026
 Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
 NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Hafiz Rizki
NPM : 062240212031
Tempat/Tanggal lahir : OKU Timur/07 November 2003
Alamat : Jalan Banten 6, Lorong Yakin 3
No. Telepon : 0895809638290
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA 100Wp TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER DAUN PEGAGAN**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 19 Agustus2026



Ahmad Hafiz Rizki
NPM. 062240212031

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ahmad Hafiz Rizki
NPM : 062240212031
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA 100 Wp TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER DAUN PEGAGAN**

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 19 Agustus 2020



Ahmad Hafiz Rizki
NPM. 062240212031

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“Jika aku menyerah sekarang, aku tidak akan pernah bisa melampauinya karna aku tak akan menarik kembali kata-kataku, karena itulah jalan ninjaku”
(Uzumaki Naruto)**

**“Semua orang memiliki masanya masing-masing. Tak perlu terburu-buru, tunggulah. Kesempatan itu akan datang dengan sendirinya”
(Gol D Roger)**

**“Jika aku tidak mengikutimu, aku akan sendirian kesepian itu lebih menyakitkan dari pada terluka”
(Monkey D Fluffy)**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada:

Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, dukungan, pengorbanan, serta semangat yang tiada henti dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas segala ketulusan, kesabaran, dan kepercayaan yang telah diberikan hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan ini.

Adik tercinta, tersayang dan terkasih yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi sehingga penulis tetap bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh keluarga, sahabat, dan orang-orang terdekat yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.

Terakhir, skripsi ini penulis persembahkan kepada almamater tercinta, kebanggaan penulis, yang telah menjadi tempat menimba ilmu, membentuk karakter, dan memberikan pengalaman berharga selama menempuh pendidikan.

ABSTRAK

ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA 100Wp TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER DAUN PEGAGAN

Ahmad Hafiz Rizki

(2026: xiii + 59 Halaman, 14 Gambar, 11 Tabel, 5 Lampiran)

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat mendorong pemanfaatan energi terbarukan, salah satunya energi surya. Pada alat Solar Dryer, panel surya digunakan sebagai sumber energi untuk mengisi baterai lithium-ion dan mengoperasikan sistem pengering. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap daya keluaran panel surya dan pengisian baterai lithium-ion. Penelitian menggunakan panel surya monokristal 100 Wp, baterai lithium-ion 12 V 20 Ah, dan solar charge controller (SCC) PWM 30 A. Pengujian dilakukan selama 180 menit dengan interval pengukuran 30 menit pada variasi sudut kemiringan panel 20°, 25°, dan 30°. Parameter yang diamati meliputi intensitas radiasi matahari, suhu panel, daya keluaran panel, dan tegangan pengisian baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari berpengaruh terhadap daya keluaran panel surya dan pengisian baterai. Sudut kemiringan 20° menghasilkan kinerja terbaik dengan intensitas radiasi tertinggi sebesar 1035 W/m², daya keluaran maksimum sebesar 74,7 W, dan tegangan pengisian baterai tertinggi sebesar 13,64 V. Energi listrik yang dihasilkan panel surya selama pengujian sebesar 115,44 Wh dengan efisiensi sistem sebesar 11,78%, mendekati efisiensi nominal panel surya sebesar 13,60%. Waktu pengisian teoritis baterai diperoleh sebesar 6,23 jam. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya matahari yang diterima panel surya, semakin besar daya yang dihasilkan dan semakin efektif proses pengisian baterai pada alat Solar Dryer.

Kata Kunci: Solar Dryer, panel surya, intensitas cahaya, baterai lithium-ion, dan efisiensi.

ABSTRACT

ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA PANEL SURYA 100Wp TERHADAP WAKTU PENGISIAN BATERAI LITHIUM-ION PADA ALAT SOLAR DRYER DAUN PEGAGAN

Ahmad Hafiz Rizki

(2026: xiii + 59 pp., 14 Figures, 11 Tables, 5 Attachments)

The increasing demand for electrical energy has encouraged the utilization of renewable energy sources, one of which is solar energy. In the Solar Dryer system, solar panels are used as an energy source to charge lithium-ion batteries and operate the drying system. This study aims to analyze the effect of solar light intensity on the output power of solar panels and the charging process of lithium-ion batteries. The study used a 100 Wp monocrystalline solar panel, a 12 V 20 Ah lithium-ion battery, and a 30 A PWM solar charge controller (SCC). Testing was conducted for 180 minutes with data collection at 30-minute intervals using panel tilt angles of 20°, 25°, and 30°. The observed parameters included solar radiation intensity, panel temperature, panel output power, and battery charging voltage. The results showed that solar light intensity significantly affects the output power of the solar panel and the battery charging process. The 20° tilt angle produced the best performance, with the highest solar radiation intensity of 1035 W/m², maximum output power of 74.7 W, and highest battery charging voltage of 13.64 V. The solar panel generated 115.44 Wh of electrical energy during testing with a system efficiency of 11.78%, which is close to the panel's nominal efficiency of 13.60%. The theoretical battery charging time was calculated to be 6.23 hours. Based on the results, it can be concluded that higher solar light intensity increases the output power of the solar panel and improves the effectiveness of the battery charging process in the Solar Dryer system.

Keywords: *Solar Dryer, solar panel, light intensity, lithium-ion battery, and efficiency.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
2. Inez Artanti selaku adik saya tercinta, tersayang, dan terkasih yang selalu mendukung dan membantu penulis.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Ir. Ahmad Imam Rifa'I, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
9. Sahabat – sahabatku, Zhaid, Rici, Tegar dan Bagas yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
10. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat laporan penelitian yang lebih baik. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang,.....2026
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Matahari	5
2.1.2 Intensitas Cahaya	5
2.1.3 Energi Terbarukan	6
2.1.4 Pengeringan	6
2.1.5 Solar Dryer.....	6
2.1.6 Rumus-Rumus yang Digunakan Dalam Penelitian	15
2.2 Kajian Pustaka	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	20
3.2 Objek Penelitian.....	20
3.3 Diagram Alir	20
3.4 Alat dan Bahan.....	21
3.4.1 Alat.....	21
3.4.2 Bahan	22
3.5 Spesifikasi Komponen Alat Solar Dryer Daun Pegagan	23
3.5.1 Panel Surya	23

3.5.2 Baterai	24
3.5.3 Solar Charge Controller (SCC).....	24
3.6 Cara Kerja Alat Solar Dryer Daun Pegagan	25
3.7 Kelebihan dan Kekurangan Alat Solar Dryer Daun Pegagan	25
3.7.1 Kelebihan Solar Dryer Daun Pegagan	25
3.7.2 Kekurangan Solar Dryer Daun Pegagan	26
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.9 Variabel Penelitian.....	27
3.10 Metode Pengambilan Sample	28
3.11 Parameter yang Diambil	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengujian dan Analisis	30
4.1.1 Hasil Pengujian dan Analisis Intensitas Radiasi Matahari ...	30
4.1.2 Hasil Pengujian dan Analisis Suhu Dipermukaan Panel	31
4.1.3 Hasil Pengujian dan Analisis Daya Keluaran Panel	33
4.1.4 Hasil Pengujian dan Analisis Tegangan Pengisian Baterai ..	34
4.2 Analisis Kinerja Alat Solar Dryer	36
4.3 Perhitungan dan Analisis	37
4.4 Analisis dan Pembahasan.....	41
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Monokristal (Mono-crystalline)	7
Gambar 2.2 Polikristal (Poly-crystalline)	8
Gambar 2.3 Thin Film Solar Cell	8
Gambar 2.4 Baterai Zinc-Carbon (Sel Leclanché)	10
Gambar 2.5 Baterai lithium-ion	12
Gambar 2.6 Solar charge controller (SCC)	13
Gambar 2.7 Solar charge controller (SCC) PWM (Pulse Width Modulation)	14
Gambar 2.8 Solar charge controller (SCC) MPPT (Maximum Power Point Tracking)	15
Gambar 3.1 Diagram Alir	20
Gambar 4.1 Hubungan antara waktu dan Intensitas Radiasi Matahari	31
Gambar 4.2 Hubungan antara waktu dan Suhu Dipermukaan Panel	32
Gambar 4.3 Hubungan antara waktu dan Daya Keluaran Panel	34
Gambar 4.4 Hubungan antara waktu dan Tegangan Pengisian Baterai	35
Gambar 4.5 Hasil Pengeringan Daun Pegagan	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan.....	21
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan	22
Tabel 3.3 Sepesifikasi Panel Surya 100 Wp Monokristal	23
Tabel 3.4 Sepesifikasi Baterai Lithium-ion.....	24
Tabel 3.5 Spesifikasi SCC PWM	24
Tabel 4.1 Data hasil pengujian intensitas cahaya matahari	30
Tabel 4.2 Data hasil pengujian intensitas radiasi matahari	31
Tabel 4.3 Data hasil pengujian Suhu Dipermukaan Panel	32
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Daya Keluaran Panel	34
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tegangan Pengisian Baterai.....	35
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Rumus.....	37

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

P_{aktual}	=	Daya aktual panel surya (W)
P_{maks}	=	Daya puncak panel surya (W_p)
P_{in}	=	Daya masukan matahari (W)
P_{out}	=	Daya keluaran panel surya (W)
E	=	Energi listrik yang dihasilkan panel (Wh)
E_b	=	Kapasitas energi baterai (Wh)
V	=	Tegangan (V)
I	=	Arus listrik (A)
h	=	Kapasitas baterai (Ah)
G	=	Intensitas radiasi matahari (W/m^2)
A	=	Luas permukaan panel surya (m^2)
t	=	Waktu (h)
η	=	Efisiensi sistem panel surya (%)
V_{oc}	=	Tegangan rangkaian terbuka (Open Circuit Voltage) (V)
I_{sc}	=	Arus hubung singkat (Short Circuit Current)(A)
V_{mp}	=	Tegangan pada daya maksimum (V)
I_{mp}	=	Arus pada daya maksimum (A)

Singkatan:

PV	=	Photovoltaic
SCC	=	Solar Charge Controller
PWM	=	Pulse Width Modulation
MPPT	=	Maximum Power Point Tracking
STC	=	Standard Test Conditions
W_p	=	Watt-peak
W	=	Watt
Wh	=	Watt-hour
V	=	Volt
A	=	Ampere
Ah	=	Ampere-hour
Lux	=	Satuan intensitas cahaya
DC	=	Direct Current (Arus Searah)
Li-ion	=	Lithium-Ion
NOCT	=	Nominal Operating Cell Temperature

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Parts dan Assembly Solar Dryer	48
Lampiran 2 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi	50
Lampiran 3 : Lembar Bimbingan Skripsi	52
Lampiran 4 : Lembar Rekomendasi Seminar Skripsi	56
Lampiran 5 : Kegiatan Pengujian dan Membuat Alat Solar Dryer	57