

**Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari
Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel,
Temperatur Ruang dan Intensitas Cahaya terhadap Kinerja
Panel Surya dengan Daya 50 WP**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



NUR ZAINI KHAFID

2010816210047

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam Aluminium dengan Ko-variasi Temperatur Panel, Temperatur Ruang dan Intensitas Cahaya terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP

Oleh

Nur Zaini Khafid (2010816210047)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Desember 2025 dan dinyatakan

LULUS

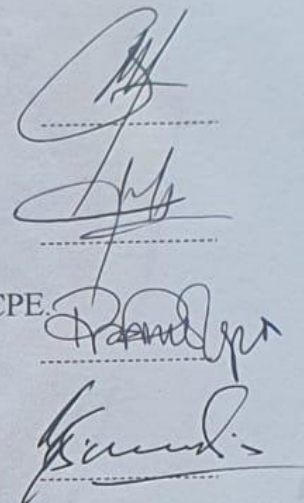
Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Abdul Ghofur, S.T., M.T., IPM
NIP. 197007171998021001

Anggota 1 : Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T., IPP
NIP. 197105231999031004

Anggota 2 : Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM, ACPE.
NIP. 197608052008121001

Pembimbing Utama : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU
NIP. 197106111995121001



Banjarbaru, 23 Desember 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin



Ir. Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 197601282008121002

HALAMAN IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

**ANALISIS PENGARUH VARIASI BENTUK DAN SUDUT REFLEKTOR
DARI LOGAM *ALUMINIUM* DENGAN KO-VARIASI TEMPERATUR
PANEL, TEMPERATUR RUANG, DAN INTENSITAS CAHAYA
TERHADAPA KINERJA PANEL SURYA DENGAN DAYA 50 WP**

Nama Mahasiswa/i : Nur Zaini Khafid
NIM : 2010816210047

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Dr. Ir. Abdul Ghofur, S.T., M.T.
Dosen Penguji II : Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T.
Dosen Penguji III : Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM, ACPE.








Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 19 November 2024
Seminar Hasil : Selasa, 18 November 2025
Ujian Akhir : Selasa, 16 Desember 2025
Tempat : Ruang Sidang PSTM
SK Penguji :

LEMBAR KONSULTASI

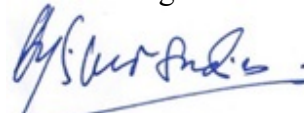
SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nur Zaini Khafid
NIM : 2010816210047
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel dan Intensitas Pencahayaan Terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	20/09/2024	Menentukan judul, permasalahan, dan tujuan	
2	27/09/2024	Pembahasan tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu	
3	11/10/2024	Perbaikan perancangan desain reflektor	
4	18/10/2024	Perbaikan metode dan langkah pengujian	
5	25/10/2024	Menentukan variabel	
6	29/10/2024	Tambahan tabel pengamatan pada BAB III	
7	08/11/2024	ACC BAB I-III	

Banjarbaru, 08 November 2024

Pembimbing














Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU
NIP. 197106111995121001

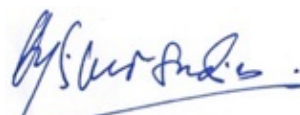
LEMBAR KONSULTASI

SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nur Zaini Khafid
NIM : 2010816210047
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel dan Intensitas Pencahayaan Terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
8	26/04/2025	Pembahasan Alat Penelitian	
9	03/05/2025	Pembahasan Tempat Penelitian	
10	17/05/2025	Pembahasan Pemasangan Lampu Sorot	
11	24/05/2025	Pembahasan Pengambilan Data Penelitian	
12	12/06/2025	Pembahasan Bentuk Reflektor	
13	19/09/2025	Pembahasan Waktu Pengambilan Data	
14	18/10/2025	Pembahasan Data Hasil penelitian	
15	21/10/2025	Pembahasan Perhitungan Mancova	
16	28/10/2025	Pembahasan Grafik	
17	4/11/2025	Pembahasan Grafik dan Kesimpulan	
18	8/11/2025	Daftar Seminar Hasil	

Banjarbaru, 08 November 2025
Pembimbing







Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU
NIP. 197106111995121001

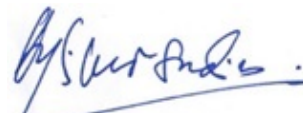
LEMBAR KONSULTASI

SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nur Zaini Khafid
NIM : 2010816210047
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel dan Intensitas Pencahayaan Terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
19	22/11/2025	Penambahan Grafik serta Hasil Data Dimasukan Grafik	
20	29/11/2025	Tambahan penjelasan simpulan	
21	6/12/2025	Perbaiki penulisan	
22	13/12/2025	Daftar sidang akhir	

Banjarbaru, 13 Desember 2025
Pembimbing



Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU
NIP. 197106111995121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, Desember 2025
Mahasiswa



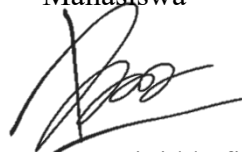
Zaini khafid
NIM. 2010816210047

RIWAYAT HIDUP

Nur Zaini Khafid lahir di Banjarmasin, 13 Februari 2001, Putra ke 2 dari ayah Sutomo dan ibu Rukayah. Menyelesaikan Pendidikan di MIS Al-Muhajirin Banjarmasin (2007-2013), SMP Islam Sabilal Muhtadin Banjarmasin (2013-2016), SMAN 7 Banjarmasin (2016-2019), dan Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Tahun Angkatan 2020.

Banjarbaru, Desember 2025

Mahasiswa



Nur Zaini khafid

NIM. 2010816210047

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam Aluminium dengan Ko-variasi Temperatur Panel, Temperatur Ruang dan Intensitas Cahaya terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP”.

Perjalanan dalam menyusun skripsi ini tidaklah mudah. Penulis dihadapkan pada berbagai tantangan, mulai dari keterbatasan referensi, kendala teknis dalam pengumpulan data, keterbatasan dana, hingga kesulitan dalam pengolahan dan analisis hasil penelitian. Proses ini memakan waktu yang tidak singkat, bahkan menyebabkan penulis tidak dapat menyelesaikan studi tepat waktu seperti yang direncanakan. Namun, semangat untuk menyelesaikan pendidikan, rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri dan keluarga, serta dukungan dari orang-orang terdekat menjadi motivasi utama untuk terus berjuang. Setiap rintangan yang dihadapi menjadi pembelajaran berharga yang memperkuat mental, kesabaran, dan kedisiplinan penulis dalam menjalani proses akademik maupun kehidupan ke depan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr Ahmad, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., I.P.U selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Ir. Ma’ruf, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat
4. Bapak Ir. Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Koordinator Skripsi.
5. Bapak Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph. D. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Ir. Abdul Ghofur, S.T., M.T., Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T., Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji skripsi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas

Lambung Mangkurat.

8. Kepada teman-teman angkatan 2020 (MACROS) terima kasih atas suka dan duka yang telah kita lalui, semoga kita semua menjadi orang yang sukses.
9. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral, serta semangat yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan penuh kesabaran.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang pemanfaatan energi surya.

Banjarbaru, Desember 2025

Mahasiswa



Nur Zaini khafid

NIM. 2010816210047

RINGKASAN

Nur Zaini Khafid, Program Studi Teknik mesin, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Desember 2025. Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel, Temperatur Ruang dan Intensitas Cahaya terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP, Pembimbing : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi bentuk dan sudut reflektor aluminium terhadap daya keluaran panel surya serta pengaruh kovariansi temperatur panel, temperatur ruang, dan intensitas cahaya. Penelitian dilakukan dalam ruang tertutup untuk menghilangkan pengaruh cahaya matahari langsung, menggunakan panel surya 50 WP dan reflektor berbentuk datar serta cekung dengan sudut 55° , 65° , 75° , dan 85° . Pengambilan data dilakukan pada tiga interval waktu dengan pengukuran arus, tegangan, temperatur, dan intensitas cahaya. Analisis data menggunakan pendekatan MANCOVA, korelasi, dan GAM untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor utama dan kovariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk dan sudut reflektor berpengaruh signifikan terhadap peningkatan daya, di mana reflektor datar menghasilkan daya tertinggi. Intensitas cahaya menjadi variabel paling dominan meningkatkan keluaran panel, sedangkan kenaikan temperatur panel dan ruang memberikan efek penurunan daya. Penelitian ini menegaskan pentingnya desain reflektor dan pengendalian termal dalam optimalisasi performa panel surya.

Kata kunci: reflektor aluminium, sudut reflektor, intensitas cahaya, temperatur panel, daya panel surya

SUMMARY

Nur Zaini Khafid, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Lambung Mangkurat, December 2025. Analysis of the Influence of Aluminum Reflector Shape and Angle Variations with Co-variation of Panel Temperature, Room Temperature, and Light Intensity on the Performance of a 50 WP Solar Panel. Supervisor: Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D.

This study aims to analyze the effects of variations in aluminum reflector shape and angle on the output performance of a 50 WP solar panel, as well as the co-variation effects of panel temperature, room temperature, and light intensity. The experiment was conducted in an enclosed space to eliminate direct sunlight, using flat and concave reflector shapes with angles of 55°, 65°, 75°, and 85°. Measurements of current, voltage, temperature, and light intensity were taken at three time intervals. Data analysis employed MANCOVA and correlation testing to determine significant influences from the main factors and covariates. The results indicate that both reflector shape and angle significantly enhance panel output, with the flat reflector producing the highest power. Light intensity was identified as the dominant factor increasing power output, while increases in panel and room temperatures tended to reduce performance. These findings highlight the importance of reflector design and thermal control in optimizing solar panel efficiency.

Keywords: aluminum reflector, reflector angle, light intensity, panel temperature, solar panel performance

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Bentuk dan Sudut Reflektor dari Logam *Aluminium* dengan Ko-variasi Temperatur Panel, Temperatur Ruang dan Intensitas Cahaya terhadap Kinerja Panel Surya dengan Daya 50 WP” ini dapat terselesaikan dengan baik. Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam proses penyusunan skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ma'ruf, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ir.Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
3. Kedua orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan yang berupa materi maupun moral.
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulisan mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang Konversi Energi.

Banjarbaru, Desember 2025

Mahasiswa



Nur Zaini khafid

NIM. 2010816210047

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN IDENTITAS.....	iii
LEMBAR KONSULTASI.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
SUMMARY	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan Proposal.....	4
BAB II TINJAU PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Energi matahari	24
2.3 Radiasi Matahari	25
2.4 Panel Surya	27
2.5 Jenis Panel Surya	28
2.6 Prinsip Kerja Panel Surya	31
2.7 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Panel Surya.....	34
2.8 <i>Solar Charge Controller</i>	35
2.9 Baterai	37
2.10 Inverter	41
2.11 Reflektor.....	42
2.12 Alat Pengukur	44

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	46
3.1 Metode Penelitian.....	46
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	46
3.3 Rancangan Eksperimen	46
3.4 Diagram Alir	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Data Hasil Penelitian.....	56
4.2 Visualisasi Hasil Pengamatan	70
4.3 Uji MANCOVA	76
4.4 Uji Korelasi	80
4.5 Uji GAM	89
BAB V PENUTUP	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Teknologi Baterai.....	38
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Matahari.....	25
Gambar 2.2 Hubungan Antara Matahari-Bumi.....	26
Gambar 2.3 Sistem Sel <i>Photovoltaic</i>	28
Gambar 2.4 Panel surya Jenis <i>Polycrystalline</i>	28
Gambar 2.5 Panel surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	29
Gambar 2.6 Thin Film Photovoltaic	30
Gambar 2.7 Panel Surya OPV.....	31
Gambar 2.8 Sistem Kerja Panel Surya.....	32
Gambar 2.9 Cara kerja sel surya dengan prinsip p-n Junction.....	33
Gambar 2.10 Prinsip utama dalam kerja sel surya.....	33
Gambar 2.11 Perubahan temperatur panel surya yang berbeda.....	34
Gambar 2.12 Intensitas Cahaya dan Temperatur Tetap.....	35
Gambar 2.13 Solar Charge Controller Jenis Pulse Wide Modulation	36
Gambar 2.14 Solar Charge Controller Jenis Maximum Power Point Tracker.....	37
Gambar 2.15 Baterai	38
Gambar 2.16 Bidang Pantul Datar	43
Gambar 2.17 Bidang Pantul Cekung.....	43
Gambar 2.18 <i>Lux Meter</i>	44
Gambar 2.19 <i>Watt Meter Digital</i>	44
Gambar 3.1 Desain 2 Blok.....	47
Gambar 3.2 Desain Blok Multivariat Faktor Bersarang dengan 3 Kovariat.....	47
Gambar 3.4 Panel Surya <i>Polycrystalline</i> 50 WP	48
Gambar 3.5 Spesifikasi Panel Surya	48
Gambar 3.6 <i>Valve Regulated Lead-Acid Battery</i>	49
Gambar 3.7 Matsugi <i>solar charge controller</i> 10A	49
Gambar 3.8 Reflektor Cekung di Kiri dan Reflektor di Kanan	50
Gambar 3.9 <i>Luxmeter</i>	50
Gambar 3.10 Watt Meter Digital	51
Gambar 3.11 <i>Thermometer</i> (kiri) dan <i>Thermometer</i> ruang (kanan)	51
Gambar 3.12 Busur Derajat.....	52
Gambar 3.13 Lampu Sorot.....	52

Gambar 4.1 Grafik <i>Bar Plot</i> Kuat Arus dan Tegangan Terhadap Bentuk.....	70
Gambar 4.2 Grafik <i>Bar Plot</i> Kuat Arus dan Tegangan Terhadap Sudut Datar	71
Gambar 4.3 Grafik <i>Bar Plot</i> Kuat Arus dan Tegangan Terhadap Sudut Cekung..	72
Gambar 4.4 Grafik <i>Box Plot</i> Kuat Arus dan Tegangan Terhadap Bentuk.....	73
Gambar 4.5 Grafik 4D Variabel Kovariat Terhadap Daya Keluaran Panel Surya	75
Gambar 4.6 Grafik Korelasi Antara Daya dan Temperatur Panel Surya.....	83
Gambar 4.7 Grafik Korelasi Antara Daya dan Temperatur Ruang.....	85
Gambar 4.8 Grafik Korelasi Antara Daya dan Intensitas Cahaya	88
Gambar 4.9 Grafik Uji Banding Berbagai Bentuk.....	93
Gambar 4.10 Grafik Uji Banding Berbagai Sudut dengan Bentuk Datar	97
Gambar 4.11 Grafik Uji Banding Berbagai Sudut dengan Bentuk Cekung	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perancangan Desain Alat.....	108
Lampiran 2 Dokumentasi Kegiatan	114
Lampiran 3 Dokumentasi Hasil Pengamatan.....	118
Lampiran 4 Data Hasil Pengujian	120
Lampiran 5 Hasil Pengamatan Sebelum Analisis Data Dalam File .txt	126
Lampiran 6 Tahapan Analisis Data.....	129