

**STUDI DAN PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN JALAN
MENGUNAKAN ENERGI ALTERNATIF SOLAR PANEL**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

VIRA OKTAVIANI
NIM: 41322110006

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI DAN PERANCANGAN SISTEM PENERANGAN JALAN
MENGUNAKAN ENERGI ALTERNATIF SOLAR PANEL**



Disusun Oleh:

Nama : Vira Oktaviani
NIM : 41322110006
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA 1 (S1)
DESEMBER 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Vira Oktaviani
NIM : 41322110006
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Tugas Akhir : Studi dan Perancangan Sistem Penerangan Jalan Menggunakan Energi Alternatif Solar Panel

Telah berhasil dipertahankan pada siding di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing	: Henry Carles, S.T, M.T	()
NIDN	: 0301087304	
Penguji 1	: Dr. Rita Sundari, M.Sc	()
NIDN	: 8836901019	
Penguji 2	: Gilang Awan Yudhistira, S.T, M.T	()
NIDN	: 0320029602	

Jakarta, 29 Desember 2023

Mengetahui,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T



Dr. Eng. Imam Hidayat, MT

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Vira Oktaviani
NIM : 41322110006
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Studi dan Perancangan Sistem Penerangan Jalan
Menggunakan Energi Alternatif Solar Panel

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hadil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudia hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Jakarta, 02 Desember 2023



Vira Oktaviani

UNIVERSITA
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan Pendidikan Strata-1 Jurusan Teknik Mesin di Universitas Mercu Buana. Judul Tugas Akhir ini adalah “Studi dan Perancangan Sistem Penerangan Jalan Menggunakan Energi Alternatif Solar Panel”

Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan bimbingan dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Nurato, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Kampus Cabang.
5. Bapak Henry Carles, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberi dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh bapak dan ibu dosen program studi Teknik Mesin atas bekal ilmu, wawasan dan pengalaman yang diajarkan selama ini.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Mesin regular 2 tahun 2022 yang sama-sama berjuang untuk masa depan kita.

Penulis menyadari dalam Tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun teknik penyajian. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar menjadi lebih baik lagi.

MERCU BUANA

Jakarta, 02 Desember 2023

Vira Oktaviani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PENELITIAN YANG RELEVAN	6
2.2. SISTEM PENERANGAN	9
2.3. ENERGI DAN JENIS-JENIS ENERGI	11
2.4. ENERGI SURYA	13
2.5. SOLAR PANEL	16
2.6. TEORI PERANCANGAN	18
2.7. TEORI INSTALASI	19
BAB III METODOLOGI	28
3.1. DIAGRAM ALIR KEGIATAN	28
3.2. METODE PENGUMPULAN DATA	30
3.3. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	31
3.4. DESAIN PERANCANGAN SOLAR PANEL	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. PERHITUNGAN KOMPONEN	34
4.2. PEMILIHAN SPESIFIKASI ALAT	36

4.3. MENGHITUNG EFISIENSI PANEL SURYA	40
4.4. MENGHITUNG KAPASITAS PENGISIAN BATERAI	41
BAB V PENUTUP	43
5.1. KESIMPULAN	43
5.2. SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 3 Skema Instalasi Solar Panel	20
Gambar 2. 1 Panel Monokristalin (Wibowo, 2023)	21
Gambar 2. 2 Modul Polikristalin (Wibowo, 2023)	22
Gambar 2. 4 Inverter DC ke AC (Wibowo, 2023)	26
Gambar 2. 5 Struktur Penyangga (Mounting Structure) (Sondia, 2023)	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3. 2 (a) Lokasi Pemasangan solar panel, (b) Lokasi Parkiran PT. Haraka Erfi Kosmetindo Abadi	31
Gambar 3. 3 Desain Solar Panel	32
Gambar 3. 4 Diagram Alur Sistem Solar Panel	32
Gambar 3. 5 Layout Pemasangan Lampu dan Solar Panel	33
Gambar 4.1 Panel Surya Tipe Monocrystalline	36
Gambar 4. 2 Baterai Panel Surya VRLA Storage 12 V 100 Ah	37
Gambar 4. 3 Solar Charge Controller 60 Ampere	38
Gambar 4. 4 Inverter Modified Sine Wave 500 Watt	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian yang Relevan	6
Tabel 2. 2 Kuat Penerangan pada Daerah Tempat Parkir (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1991)	11
Tabel 2. 3 Sumber Energi Tak Terbarukan	12
Tabel 2. 4 Data Penyinaran Matahari di Bogor Pada Tahun 2022	15
Tabel 4. 1 Konsumsi Energi Harian	34
Tabel 4. 2 Spesifikasi Solar Panel 100 Wp (Mono)	37
Tabel 4. 3 Spesifikasi Baterai Panel Surya VRLA Storage 12 V 100 Ah	37
Tabel 4. 4 Spesifikasi Solar Charge Controller 60 Ampere	38
Tabel 4. 5 Spesifikasi Inverter Modified Sine Wave 500 Watt	39



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
BRIN	Badan Riset dan Inovasi Nasional
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
TL	<i>Tube Luminescent</i>
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PJU	Penerangan Jalan Umum
DEC	<i>Daily Energi Consumption</i>
PSH	<i>Peak Sun Hour</i>
DC	<i>Direct current</i>
AC	<i>Alternating current</i>
DOD	<i>Deep of Discharge</i>
SCC	<i>Solar Charge Controller</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA