

**RANCANG BANGUN SOLAR PANEL 200 WP SUDUT 45°
MENGUNAKAN REFLEKTOR DENGAN MATLAB**



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

**OLEH
ALFARREL PUJA MUHAMMAD
062030310916**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**RANCANG BANGUN SOLAR PANEL 200 WP SUDUT 45°
MENGUNAKAN REFLEKTOR DENGAN MATLAB**



**OLEH
ALFARREL PUJA MUHAMMAD
062030310931**

Palembang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing I,

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**

Pembimbing II,

**Sutan Marsus, S.ST., M.T.
NIP. 196509301993031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001**

MOTTO

“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah bersama kita.”

(Q.S. At Taubah:40)

“Jalani proses tanpa protes, Merajut asa tanpa putus asa.”

Dengan penuh rasa syukur,

Laporan akhir ini kupersembahkan kepada:

Orang Tua Tercinta

Sang motivator dan pemberi kasih sayang, didikan moral dan moril, yang senantiasa memberikan dan mendoakan yang terbaik untukku serta dorongan semangat dan materil yang merupakan harta paling berharga dalam hidup.

Saudara dan Keluarga

Bagian dari hidup yang selalu kujadikan kebanggaan dan penyemangat.

Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

Tempat dimana saya belajar dan mencari jati diri untuk mencapai kesuksesan.

Diri Sendiri

Terima kasih sudah berusaha dan percaya akan hal – hal baik.

Teman – Teman Seperjuangan

Ucapan terima kasih kepada Ahmad Miftah Ramadhan dan Nurul Ramadhani yang telah berjuang bersama untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Teman Kelas LA dan LD

Ucapan terima kasih kepada kalian semuanya yang telah memberikan dukungan terhadap perjuangan selama ini.

Dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

- **Pembimbing Terbaikku, Bunda Yessi Marniati dan Pak Sutan Marsus**
- **Rekan-rekan seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2020**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Alfarrel Puja Muhammad
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 17 Mei 2002
Alamat : Palembang, Alang – Alang Lebar Km.11 Kec. Sukarami Kel.
Sukodadi Jalan Pipa Lorong Karate RT 34 RW 05 No.2295
NPM : 062030310916
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Laporan Akhir : Rancang Bangun Solar Panel 200 Wp Sudut 45°
Menggunakan Reflektor dengan Matlab

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakanplagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakandengan 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/penggantian 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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, September 2023

Yang Menyatakan,



Alfarrel Puja Muhammad

Mengetahui,

Pembimbing I Yessi Marniati, S.T., M.T.

Pembimbing II Sutan Marsus, S.ST., M.T.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SOLAR PANEL 200 WP SUDUT 45° MENGUNAKAN REFLEKTOR DENGAN MATLAB

(2023 : xiv + 60 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Alfarrel Puja Muhammad

062030310916

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan oleh solar panel, semakin besar intensitas cahaya, maka semakin besar daya yang dihasilkan oleh solar panel. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui arus keluaran, tegangan keluaran, dan daya yang dihasilkan dengan waktu pengujian jam 08.00-16.00 WIB. Pengujian ini dilakukan pada solar panel 200 *watt peak* sudut 45° menggunakan reflektor yang dirangkai seri selama 7 hari dengan menggunakan beban keluaran AC sebesar 350 watt, dimana nilai arus tertinggi tanggal 12 juli 2023 = 1,48 ampere dan terendah tanggal 11 juli 2023 = 1,466 ampere, nilai tegangan tertinggi tanggal 12 juli 2023 = 236,96 volt dan terendah tanggal 7 juli 2023 = 230,34 volt, dan nilai daya tertinggi tanggal 12 juli 2023 = 350,254 watt dan terendah tanggal 11 juli 2023 = 338,05 watt. MATLAB digunakan sebagai pembanding perhitungan agar data lebih akurat antara hasil perhitungan menggunakan persamaan dan hasil perhitungan menggunakan MATLAB.

Kata kunci: Reflektor, Intensitas, MATLAB, Solar Panel, Sudut

ABSTRACT

DESIGN OF SOLAR PANEL 200 WP 45° ANGLE USING REFLECTORS WITH MATLAB

(2023 : xiv + 60 Pages + List Table + List Image + List attachment)

Alfarrel Puja Muhammad

062030310916

Major Technique Electro

Study Program Technique Electricity

Polytechnic Country Sriwijaya

Intensity light very influential to generated power by solar panels, increasingly big intensity light, then the more big generated power by solar panels. Testing this aim for know current output, voltage output, and generated power with time testing hours 08.00-16.00 WIB. Testing This done on a 200 watt solar panel *peak* angle of 45° use assembled reflector series for 7 days with use burden AC output of 350 watts, where mark current highest July 12, 2023 = 1.48 amperes and Lowest 11 july 2023 = 1.466 amperes, value voltage highest July 12, 2023 = 236.96 volts and Lowest July 7, 2023 = 230.34 volts, and mark Power highest July 12, 2023 = 350.254 watts and Lowest July 11, 2023 = 338.05 watts. MATLAB is used as comparison calculations for more data accurate between results calculation use equality and results calculation using MATLAB.

Keywords : Reflector, Intensity, MATLAB, Solar Panel, Angle

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Solar Panel 200 wp Sudut 45° Menggunakan Reflektor Dengan Matlab" sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan support dalam bentuk moril maupun materil dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Sutan Marsus, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Sahabat Rancang Bangun Alat Laporan Akhir yaitu Rama dan Nurul.
8. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LA dan 6 LD Angkatan 2020.
9. Segenap Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Akhir kata penulis berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk semua.

Palembang, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literature	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Diskusi	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	5
2.2 Solar panel	6
2.2.1 Prinsip Solar Panel	8
2.2.2 Faktor Pengoperasian Solar Panel	10
2.2.3 Jenis – Jenis Solar panel	11
2.3 Konfigurasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	12
2.3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Hybrid</i>	13

2.3.2	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>On – Grid</i>	14
2.3.3	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off - Grid</i>	14
2.4	Komponen – Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	15
2.4.1	<i>Solar Charger Controller</i>	15
2.4.2	Baterai.....	17
2.4.3	<i>Inverter</i>	18
2.4.4	Kabel.....	20
2.4.5	<i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	20
2.5	Komponen – Komponen Pendukung Rangkaian PLTS	21
2.5.1	Reflektor / Cermin Datar	21
2.5.2	Software MATLAB.....	22
2.6	Persamaan Solar Panel.....	26
2.6.1	Perhitungan Daya Keluaran Pada Beban.....	27
2.6.2	Perhitungan Daya Keluaran Rata-Rata Pada Beban.....	27

BAB III RANCANG BANGUN

3.1	Perancangan.....	28
3.2	Diagram Blok	28
3.3	<i>Single Line</i> Solar Panel dengan penambahan Kaca Reflektor.....	29
3.4	Komponen – komponen Rancang Bangun	30
3.4.1	Solar Panel.....	30
3.4.2	Inverter.....	31
3.4.1	<i>Solar Charge Controller</i>	31
3.4.3	Baterai.....	32
3.4.4	Kabel Solar Panel	32
3.4.5	<i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	33
3.4.6	Reflektor	33
3.5	Lokasi Pemasangan Solar Panel	34
3.6	Perancangan Alat.....	34
3.6.1	Perancangan Mekanik	34
3.7	Pemasangan Komponen	35
3.8	Pengujian Alat	37
3.9	Peralatan yang digunakan.....	37

3.10	Spesifikasi Beban	39
3.10.1	Setrika.....	39
3.10.2	Lampu.....	40
3.11	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	41

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengukuran Perhitungan Nilai Keluaran Pada Solar Panel 200 WP Sudut 45° Menggunakan Reflektor	42
4.1.1	Perhitungan Dengan Menggunakan Matlab Hari Rabu 5 Juli 2023.....	42
4.1.2	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Kamis 6 Juli 2023	43
4.1.3	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Jumat 7 Juli 2023	44
4.1.4	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Sabtu 8 Juli 2023.....	45
4.1.5	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Senin 10 Juli 2023.....	46
4.1.6	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Selasa 11 Juli 2023	47
4.1.7	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Rabu 12 Juli 2023	48
4.2	Hasil Pengukuran Perhitungan Nilai Keluaran Pada Solar Panel 200 WP Sudut 45° Tanpa Reflektor	49
4.2.1	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Selasa 25 Juli 2023	49
4.2.2	Perhitungan Menggunakan Matlab Hari Rabu 26 juli 2023.....	50
4.3	Analisa	51
4.3.1	Grafik Solar Panel 200 WP Sudut 45° Menggunakan Reflektor	51
4.3.2	Grafik Solar Panel 200 WP Sudut 45° Tanpa Reflektor	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Intensitas Radiasi Matahari Di Indonesia.....	5
Gambar 2.2 Solar Panel	7
Gambar 2.3 Solar Panel Monokristal	11
Gambar 2.4 Solar Panel Polikristal	11
Gambar 2.5 <i>Thin Film Photovoltaic</i>	12
Gambar 2.6 Sistem Kerja PLTS	12
Gambar 2.7 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Hybrid</i>	13
Gambar 2.8 PLTS <i>On-Grid</i>	14
Gambar 2.9 PLTS <i>Off-Grid</i>	15
Gambar 2.10 SCC Tipe MPPT.....	16
Gambar 2.11 SCC	17
Gambar 2.12 Baterai	18
Gambar 2.13 <i>Inverter</i>	19
Gambar 2.14 Kabel	20
Gambar 2.15 MCB	20
Gambar 2.16 Reflektor/Cermin.....	21
Gambar 2.17 Tampilan <i>Windows</i> Dari MATLAB.....	24
Gambar 2.18 Tampilan <i>Editor</i> Dari <i>Windows</i> Dari MATLAB.....	25
Gambar 2.19 Tampilan <i>Figures Windows</i> Dari MATLAB	26
Gambar 3.1 Diagram Blok	28
Gambar 3.2 <i>Single Line</i> Solar Panel Dengan Kaca Reflektor.....	29
Gambar 3.3 <i>Nameplate</i> Solar Panel	30
Gambar 3.4 <i>Inverter</i>	31
Gambar 3.5 <i>Solar Charge Controller</i>	31
Gambar 3.6 Baterai	32
Gambar 3.7 Kabel Solar Panel	32
Gambar 3.8 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	33
Gambar 3.9 Reflektor.....	33
Gambar 3.10 Lokasi Dan Arah Matahari Pada Solar Panel	34
Gambar 3.11 <i>Bracket</i> Solar Panel	34

Gambar 3.12 Box Panel	35
Gambar 3.13 Pemasangan Alat Di Dalam Box Panel	36
Gambar 3.14 Pemasangan Rangkaian Antar Komponen Di Dalam Box Panel ...	36
Gambar 3.15 Pemasangan Rangkaian Di Dalam Box Panel Dengan Baterai.....	36
Gambar 3.16 Pemasangan Rangkaian Dan Peletakan Solar Panel	37
Gambar 3.17 Sarung Tangan <i>Safety</i>	37
Gambar 3.18 Sepatu <i>Safety</i>	38
Gambar 3.19 Multimeter Digital.....	38
Gambar 3.20 Tang Ampere.....	39
Gambar 3.21 Lux Meter.....	39
Gambar 3.22 Setrika.....	39
Gambar 3.23 Lampu Sorot LED	40
Gambar 4.1 Perhitungan Dengan Matlab Hari Rabu Tanggal 5 Juli 2023	42
Gambar 4.2 Perhitungan Dengan Matlab Hari Kamis Tanggal 6 Juli 2023	43
Gambar 4.3 Perhitungan Dengan Matlab Hari Jum'at Tanggal 7 Juli 2023.....	44
Gambar 4.4 Perhitungan Dengan Matlab Hari Sabtu Tanggal 8 Juli 2023.....	45
Gambar 4.5 Perhitungan Dengan Matlab Hari Senin Tanggal 10 Juli 2023.....	46
Gambar 4.6 Perhitungan Dengan Matlab Hari Selasa Tanggal 11 Juli 2023.....	47
Gambar 4.7 Perhitungan Dengan Matlab Hari Rabu Tanggal 12 Juli 2023	48
Gambar 4.8 Perhitungan Dengan Matlab Hari Selasa Tanggal 25 Juli 2023.....	49
Gambar 4.9 Perhitungan Dengan Matlab Hari Rabu Tanggal 26 Juli 2023	50
Gambar 4.10 Grafik Tegangan Rata - Rata Terhadap Intensitas Cahaya Rata – Rata (Lux).....	51
Gambar 4.11 Grafik Arus Rata – Rata Terhadap Intensitas Cahaya Rata – Rata (Lux).....	52
Gambar 4.12 Grafik Arus Rata – Rata Terhadap Tegangan Rata – Rata	53
Gambar 4.13 Grafik Daya Rata – Rata Terhadap Hari	54
Gambar 4.14 Grafik Tegangan Rata - Rata Terhadap Intensitas Cahaya Rata – Rata (Lux).....	55
Gambar 4.15 Grafik Arus Rata – Rata Terhadap Intensitas Cahaya Rata - Rata..	56
Gambar 4.16 Grafik Arus Rata – Rata Terhadap Tegangan Rata – Rata	57
Gambar 4.17 Daya Rata – Rata Terhadap Waktu	58

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Solar Panel.....	30
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Inverter</i>	31
Tabel 3.3 <i>Solar Charge Controller</i>	31
Tabel 3.4 Spesifikasi Baterai.....	32
Tabel 3.5 Spesifikasi Kabel Solar Panel	32
Tabel 3.6 Spesifikasi MCB	33
Tabel 3.7 Spesifikasi Reflektor	33
Tabel 3.8 Spesifikasi Setrika.....	40
Tabel 3.9 Spesifikasi Lampu Sorot	40
Tabel 4.1 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Rabu Tanggal 5 Juli 2023	42
Tabel 4.2 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Kamis Tanggal 6 Juli 2023	43
Tabel 4.3 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Jum'at Tanggal 7 Juli 2023	44
Tabel 4.4 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Sabtu Tanggal 8 Juli 2023	45
Tabel 4.5 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Senin Tanggal 10 Juli 2023	46
Tabel 4.6 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Selasa Tanggal 11 Juli 2023	47
Tabel 4.7 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Rabu Tanggal 12 Juli 2023	48
Tabel 4.8 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Selasa Tanggal 25 Juli 2023	49
Tabel 4.1 Pengukuran Dan Perhitungan Solar Panel Rangkaian Seri Beban Bervariasi (350 Watt) Sudut 45° Hari Rabu Tanggal 26 Juli 2023	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing I)
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA (Pembimbing II)
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 7 Foto Kegiatan Laporan Akhir