

**RANCANG BANGUN PEMANFAATAN ENERGI PANAS MATAHARI
MENJADI ENERGI LISTRIK**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

BAYU ANUGERAH PUTERA

061930311063

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN PEMANFAATAN ENERGI PANAS MATAHARI
MENJADI ENERGI LISTRIK



OLEH
BAYU ANUGERAH PUTERA
061930311063

Palembang, Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Markori., M.T.
NIP.195812121992031003

Ir. Siswandi., M.T.
NIP. 196409011993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 19650129199103100

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

MOTTO

" Dibutuhkan pengorbanan untuk hal yang menghambat kemajuan "

- Aku nekad dan tidak berpikir panjang -

" Bayu Anugerah Putera "

Dan dengan rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini ku Persembahkan Kepada :

- ❖ **Orang tua ku, mama dan papa yang selalu mendoakan dan mendukung setiap saat.**
- ❖ **Saudaraku dari mbak dan adik yang siap sedia membantu, menghibur dan memberikan semangat**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan terutama 6 LD, dan seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan akhir ini, terima kasih banyak atas bantuan dan bimbingannya**
- ❖ **Nadari orang yang selalu ada dan mendukungku**
- ❖ **Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya**

ABSTRAK

PEMANFAATAN ENERGI PANAS MATAHARI

MENJADI ENERGI LISTRIK

(2022 : ix + 95 Halaman + Lampiran)

Bayu Anugerah Putera

061930311063

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Selain itu, di Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar. Dari hasil pengujian panel surya yang dibuat ini, penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan energi dianggap efisien. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini bisa menghasilkan tegangan 19 V, alat ini dapat menghasilkan listrik berkapasitas kecil dengan memanfaatkan sinar matahari yang kemudian akan digunakan sebagai sumber energi listrik untuk peralatan listrik seperti lampu.

Kata Kunci : Solar Sell, Panas Matahari, Energi

ABSTRACT
UTILIZATION OF SOLAR HEAT ENERGY
BECOME ELECTRICITY
(2022 : ix + 95 Pages + Attachment)

Bayu Anugerah Putera

061930311063

Department of Electrical Engineering Electrical

Engineering Study Program State

Polytechnic of Sriwijaya Palembang

New and renewable energy has a very important role in meeting energy needs. This is because the use of fuel for conventional power plants in the long term will deplete the dwindling resources of oil, gas and coal and can also cause environmental pollution. In addition, Indonesia, which is a tropical region, has enormous potential for solar energy. From the results of testing the solar panels made, using solar panels as an alternative energy source to produce energy is considered efficient. The results of this study indicate that this tool can produce a voltage of 19 V, this tool can produce small capacity electricity by utilizing sunlight which will then be used as a source of electrical energy for electrical equipment such as lamps.

Keywords : Solar Sell, Solar Heat, Energy

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ke hadirat Allah SWT, atas rahmatnya telah memberikan hidayahnya kepada penulis dalam penyelesaian penulisan laporan akhirnya yang berjudul “**Rancang Bangun Pemanfaatan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik**” dengan harapan dapat memenuhi sebagai syarat tugas akhir di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari orang tua yang senantiasa terus dipanjatkan agar penulis dapat diberikan Kesehatan sehingga mampu menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam pelaksanaan perancangan alat dan penyusunan laporan, penulis mendapat bantuan yang membantu terselesaikannya penulisan laporan mulai dari perencanaan hingga tersusunnya laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Ir. Markori., M.T., sebagai Pembimbing I**
2. **Ir. Siswandi., M.T., sebagai Pembimbing II**

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari beberapa pihak sehingga mampu menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penulis juga mengucapkan 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 Teknik Listrik.
5. Orang tua saya yang memberikan dukungan dalam setiap keadaan.
6. Teman-teman seangkatan saya yang saling membantu dan mendukung satu sama lain.
7. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

Kritik dan saran yang membangun sungguh sangat diperlukan dalam perbaikan dan penyusunan yang akan datang bagi penulis. Demikianlah semoga Laporan Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Pemanfaatan Energi Matahari Menjadi Energi Listrik**” akan dapat bermanfaat bagi orang lain khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	4
1.6.Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Solar Sel	6
2.1.1 Struktur Solar Sell	7
2.1.2 Prinsip Kerja Solar Sell	10
2.1.3 Performansi Solar Sell Panel	12
2.1.4 Maximum Power Point (V_{pm} dan I_{mp})	13
2.1.5 Open Circuit Voltage	13
2.1.6 Short Circuit Current (I_{sc})	14
2.1.7 Label Spesifikasi Solar Sell Panel	14
2.1.8 Faktor Faktor Yang Memengaruhi Solar Sell Panel	14

2.1.9 Resistansi Beban	14
2.1.10 Intensitas Cahaya Matahari	15
2.1.11 Suhu Solar Sell	15
2.1.12 Shading / Teduh / Bayangan	16
2.2 Charge Controller	17
2.2.1 Cara Kerja Charge Controller	19
2.3 Baterai / Aki	20
2.4 Inverter	21
2.4.1 Prinsip Kerja Inverter	22
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	25
3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan	25
3.2 Perancangan Alat	25
3.2.1 Blok Penerima Masukan	26
3.3 Flowchart	27
3.4 Proses Pengambilan Data	27
3.5 Lokasi Penelitian	27
3.6 Pengumpulan Data	27
3.7 Peralatan Yang Digunakan	27
3.8 Prosedur Pengambilan Data	28
3.9 Prinsip Kerja Alat	30
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Pembahasan	31
4.1.1 Pengujian Posisi Panel Surya	31
4.1.2 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	31
4.2 Hasil Pengukuran dan Analisis	32
4.2.1 Pengujian Hari Pertama	32
4.2.2 Pengujian Hari Kedua	40
4.2.3 Pengujian Hari Ketiga	48
4.2.4 Pengujian Hari Keempat	56
4.2.5 Pengujian Hari Kelima	64
4.2.6 Pengujian Hari Keenam	72

4.2.7 Pengujian Hari Ketujuh	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Solar Sell	6
Gambar 2.2 Struktur dari sel surya	7
Gambar 2.3 Junction antara semikonduktor tipe-p dan tipe-n	10
Gambar 2.4 Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction.....	11
Gambar 2.5 I-V Curve	12
Gambar 2.6 Module I-V Curve	13
Gambar 2.7 I-V terhadap suhu	15
Gambar 2.8 I-V Curve terhadap shading	16
Gambar 2.9 Charge Controller	17
Gambar 2.10 Baterai lifepo	20
Gambar 2.11 Inverter	21
Gambar 2.12 Prinsip kerja inverter	22
Gambar 3.1 Blok diagram sistem keseluruhan	25
Gambar 3.2 Blok penerima masukan	26
Gambar 3.3 Diagram rangkaian	30
Gambar 4.1 Grafik hasil pengukuran pada Suhu	34
Gambar 4.2 Grafik hasil pengukuran pada Lux	34
Gambar 4.3 Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	35
Gambar 4.4 Grafik hasil pengukuran pada V_{sc}	35
Gambar 4.5 Grafik hasil pengukuran pada V Charger	36
Gambar 4.6 Grafik hasil pengukuran pada V load	36
Gambar 4.7 Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian batterai	37
Gambar 4.7 Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban	37
Gambar 4.9 grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	38
Gambar 4.10 Grafik hasil pengukuran pada suhu	42
Gambar 4.11 Grafik hasil pengukuran pada Lux	42
Gambar 4.12 Grafik hasil tegangan panel surya masuk	43
Gambar 4.13 Grafik hasil pengukuran pada V_{sc}	43

Gambar 4.14	Grafik hasil pengukuran pada V Charger	44
Gambar 4.15	Grafik hasil pengukuran pada V load	44
Gambar 4.16	Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian baterai	45
Gambar 4.17	Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	45
Gambar 4.18	Grafik hasil pengukuran daya pemakaian lampu	46
Gambar 4.19	Grafik hasil pengukuran pada suhu	50
Gambar 4.20	Grafik hasil pengukuran pada lux	50
Gambar 4.21	Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	51
Gambar 4.22	Grafik hasil pengukuran pada V _{sc}	51
Gambar 4.23	Grafik hasil pengukuran pada V Charger	52
Gambar 4.24	Grafik hasil pengukuran pada V load	52
Gambar 4.25	Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian baterai	53
Gambar 4.26	Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	53
Gambar 4.27	Grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	54
Gambar 4.28	Grafik hasil pengukuran pada suhu	58
Gambar 4.29	Grafik hasil pengukuran pada lux	58
Gambar 4.30	Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	59
Gambar 4.31	Grafik hasil pengukuran pada V _{sc}	59
Gambar 4.32	Grafik hasil pengukuran pada V Charger	60
Gambar 4.33	Grafik hasil pengukuran pada V load	60
Gambar 4.34	Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian baterai	61
Gambar 4.35	Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	61
Gambar 4.36	Grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	62
Gambar 4.37	Grafik hasil pengukuran pada suhu	66
Gambar 4.38	Grafik hasil pengukuran pada lux	66
Gambar 4.39	Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	67
Gambar 4.40	Grafik hasil pengukuran pada V _{sc}	67
Gambar 4.41	Grafik hasil pengukura pada V Charger	68
Gambar 4.42	Grafik hasil pengukuran pada V load	68
Gambar 4.43	Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian baterai	69
Gambar 4.44	Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	69

Gambar 4.45 Grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	70
Gambar 4.46 Grafik hasil pengukuran pada suhu	74
Gambar 4.47 Grafik hasil pengukuran pada lux	74
Gambar 4.48 Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	75
Gambar 4.49 Grafik hasil pengukuran pada V_{sc}	75
Gambar 4.50 Grafik hasil pengukuran pada V Charger	76
Gambar 4.51 Grafik hasil pengukuran pada V load	76
Gambar 4.52 Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian baterai	77
Gambar 4.53 Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	77
Gambar 4.54 Grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	78
Gambar 4.55 Grafik hasil pengukuran pada suhu	82
Gambar 4.56 Grafik hasil pengukuran pada lux	82
Gambar 4.57 Grafik hasil pengukuran pada tegangan panel surya masuk	83
Gambar 4.58 Grafik hasil pengukuran pada V_{sc}	83
Gambar 4.59 Grafik hasil pengukuran pada V Charger	84
Gambar 4.60 Grafik hasil pengukuran pada V load	84
Gambar 4.61 Grafik hasil pengukuran pada arus pengisian pada baterai	85
Gambar 4.62 Grafik hasil pengukuran pada arus inverter setelah diberi beban ...	85
Gambar 4.63 Grafik hasil pengukuran pada daya pemakaian lampu	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persentase Sinar Matahari	16
Tabel 3.1 Anggaran Laporan Akhir	26
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran pada hari pertama.....	33
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran hari kedua	41
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran hari ketiga	49
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran hari keempat	57
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran hari kelima	65
Tabel 4.6 Data hasil pengukuran hari keenam	73
Tabel 4.7 Data hasil pengukuran hari ketujuh	81