

**PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PEMILAH
SAMPAH DI TANJUNG BARANGAN DENGAN MENGGUNAKAN
PANEL SURYA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

Sherlly Dwi Angelin

062030320994

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PEMILAH
SAMPAH DI TANJUNG BARANGAN DENGAN MENGGUNAKAN
PANEL SURYA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

SHERLLY DWI ANGELIN

062030320994


Menyetujui,

Palembang, September 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.T.
NIP. 19660311192031004


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika**


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


Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

Motto

- “Jadilah diri sendiri, keyakinan, kerja keras, dan kerendahan hati adalah dirimu.
- *You may never know what results come of your actions, but if you do nothing, there will be no results*
- Maka besabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar.

“

Dengan penuh rasa syukur,

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada :

- ❖ Kedua Orang Tuaku, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a dan semangat hingga saya berhasil melalui tahap ini.

Ucapan Terima Kasih Kepada :

- ❖ Allah SWT karena atas berkat dan kasihkarunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ❖ Dosen pembimbing Bapak Bapak Dr.RD. Kusumanto, S.T.,M.M, dan Ibu Masayu Anisah, S.T.,M.T, yang telah banyak membantu dan memberikan saran dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- ❖ Seluruh teman-teman yang telah membantu saya memberikan semangat dalam proses pengerjaan Laporan Akhir ini.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang tanda tangan di bawah ini :

Nama : Sherlly Dwi Angelin
Nim : 062030320994
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Penyediaan Energi Listrik pada Alat Mesin Pemilah Sampah
di Tanjung Barangan Dengan Menggunakan Panel Surya

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Laporan Akhir ini adalah benar hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan hasil penjiplakan/*plagiat* dalam tugas akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

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

Palembang, September 2023

Penulis,



Sherlly Dwi Angelin

ABSTRAK

PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PEMILAH SAMPAH DI TANJUNG BARANGAN DENGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA

(2023 : XV + 68 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Rujukan)

SHERLLY DWI ANGELIN

062030320994

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pemanfaatan panel surya sebagai suplai energi dari sinar matahari merupakan salah satu energi alternatif yang relevan untuk digunakan untuk keperluan di berbagai tempat. Potensi sumber energi yang melimpah, serta tidak menimbulkan polusi dan mengurangi biaya penggunaan listrik harian merupakan pilihan yang tepat untuk keberlanjutan energi listrik yang ada. Pemanfaatan energi matahari ini, di kontrol dengan *Solar charge control system* yang diserap melalui panel surya. Panel surya yang dipakai berjenis *Polycrystalline* 100 Wp sebanyak 3 buah yang di pasang secara seri. Pembangkit listrik tenaga surya ini di rangkai dengan komponen panel surya, *solar charge control*, baterai, dan inverter. Pemakaian energi listrik yang dihasilkan dari tegangan DC yang diubah melalui inverter menjadi tegangan AC sehingga siap untuk menyuplai pemakaian energi listrik pada alat pemilah sampah. Pembangkit listrik tenaga surya ini dilengkapi dengan watt meter, volt meter DC, dan volt meter AC yang ditampilkan secara *real time*.

Kata Kunci : Panel Surya 100 Wp, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *solar charge control*, baterai, inverter, *watt meter*, volt meter DC, dan volt meter AC.

ABSTRACT

PROVISION OF ELECTRICITY FOR WASTE SORTING MACHINE IN TANJUNG BARANGAN USING SOLAR PANEL

(2023 : XV + 66 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Rujukan)

SHERLLY DWI ANGELIN

062030320994

ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM

ELECTRO DEPARTEMENT

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

The use of solar panels as a supply of energy from sunlight is one of the relevant alternative energies for use in various places. Abundant potential energy sources, which do not cause pollution and reduce the cost of daily electricity usage, are the right choices for the sustainability of existing electrical energy. Utilization of solar energy is controlled by a solar charge control system which is absorbed through solar panels. The solar panels used are of the 100 Wp Polycrystalline type as many as 3 pieces which are installed in series. This solar power plant is assembled with solar panel components, solar charge control, batteries, and inverters. The use of electrical energy generated from DC voltage is converted through an inverter into AC voltage so that it is ready to supply the use of electrical energy in waste sorting equipment. This solar power plant is equipped with a watt meter, DC volt meter and AC volt meter which are displayed in real time.

Keywords: 100 Wp Solar Panel, Solar Power Plant, solar charge control, battery, inverter, watt meter, DC volt meter, and AC volt meter.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika dengan judul “PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PEMILAH SAMPAH DI TANJUNG BARANGAN DENGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA”. Kelancaran proses pembuatan alat serta penulisan laporan ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.RD. Kusumanto, S.T.,M.M, selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Masayu Anisah, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada Bapak, Ibu, dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.

7. Kepada sahabatku yang sudah menjadi seperti saudara, yaitu yang telah membantu, memberi support dan memberikan saran yang baik kepada saya.
8. Kepada keluarga yang selalu memberikan support untuk saya, selalu sabar, memberikan saran dalam laporan saya, dan juga selalu menemani dalam keadaan apapun. Saya ucapkan terima kasih menjadi sebagai support dalam setiap cerita yang saya jalani
9. Kepada kelas 6ED yang telah menemani selama 3 tahun di POLSRI, dan teman teman saya yaitu, erin, dirak, yoka, sheli, ica, rei, dastin, yongki, dan teman seperjuangan lainnya dari mars.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, keikhlasan, serta keridhoan kepada mereka semua. Akhir kata semoga Allah SWT, memberikan segala hidayah dan Rahmat-Nya kepada semua yang telah membantu penulisan dalam menyusun Laporan Akhir ini, Aamiin. Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro.

Palembang, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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
1.4.1 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi.....	5
2.2 Energi Surya.....	5
2.3 Radiasi.....	7
2.4 <i>Fotovoltaic</i> atau Panel Surya	8
2.4.1 Jenis <i>Fotovoltaic</i>	11
2.4.2 Struktur Panel Surya	11
2.4.3 Karakteristik Pembebanan	13
2.4.4 Faktor Pengoperasian Sel Surya	14
2.4.5 Prinsip Kerja	14
2.4.6 Karakteristik Fotovoltaik	15
2.4.7 Faktor Pengoperasian Sel Surya	19

2.4.8 Prinsip Kerja Panel Surya	21
2.5 <i>Solar Charge Control</i>	21
2.5.1 Cara Kerja	24
2.6 Baterai atau Aki	27
2.7 Inverter.....	30
2.7.1 Prinsip Kerja Inverter.....	30
2.7.2 Inverter Gelombang Penuh	31
2.7.3 Jenis Inverter.....	32
2.7.4 Parameter Inverter.....	32
2.7.5 Beban	32
2.8 <i>Switch Braker</i>	34
2.8.1 MCCB	35
2.8.2 MCB	35
2.8.3 Kode Simbol MCB	37
2.8.4 ACB	38
2.9 Kabel.....	39
2.10 Acuan Standar Pemilihan Komponen	40
2.11 Modul	41
BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....	43
3.1 Tujuan Perancangan	43
3.2 Blok Diagram.....	44
3.3 Perancangan Sistem	46
3.3.1 Prosedur Perancangan Alat	47
3.4 <i>Flowchart</i>	49
3.5 Perancangan Elektronika	54
3.6 Perancangan Mekanik	55
3.7 Hasil Perancangan dan Desain	56
BAB IV PEMBAHASAN.....	39
4.1 Tujuan Pengukuran Alat	60
4.2 Metode Pengumpulan Data	60
4.3 Alat- alat pengukuran	60
4.4 Data dan Hasil.....	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Standar Sprektrum Radiasi Surya	6
Gambar 2.2 Budget Energi Bumi.....	7
Gambar 2.3 Fotovoltaik	8
Gambar 2.4 Striktur Panel Surya	12
Gambar 2.5 Kurva Karakteristik Akibat Pemasangan Modul Secara seri.....	13
Gambar 2.6 Kurva Karakteristik Akibat Pemasangan Modul Secara Paralel.....	14
Gambar 2.7 Kurva Karakteristik Pembebanan Sel Surya	14
Gambar 2.8 Rangkaian Ekivalen sel tunggal	15
Gambar 2.9 Kurva Karakteristik I-V Sel Surya	15
Gambar 2.10 Rangkaian Ekivalen Fotovoltaik	16
Gambar 2.11 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 2.12 Efek dari Intensitas Cahaya Matahari	18
Gambar 2.13 Efek dari Temperatur terhadap kurva I-V	18
Gambar 2.14 Radiasi Matahari dan <i>Peak Sun Hour</i>	19
Gambar 2.15 Blok Diagram <i>Solar Charge Controller</i>	22
Gambar 2.16 <i>SCC Pulse Wide Modulation</i>	24
Gambar 2.17 Tahapan Pengisian Daya Baterai Pada Baterai Pada Solar Charge	25
Gambar 2.18 <i>SCC Maximum Power Poin Tracker</i>	26
Gambar 2.19 Grafik Daya MPPT.....	26
Gambar 2.20 Baterai	27
Gambar 2.21 Elektrolit Baterai	28
Gambar 2.22 Sumbu Ventilasi	29
Gambar 2.23 Kontruksi Sel.....	29
Gambar 2.24 Kontruksi Blok Sel.....	29
Gambar 2.25 Hubungan Blok Sel	30
Gambar 2.26 Konsep Kerja Inverter	31
Gambar 2.27 Gelombang Penuh Inverter.....	31
Gambar 2.28 <i>Moduled Case Circuit Breaker</i>	35
Gambar 2.29 <i>Mini Circuit Breaker</i>	36
Gambar 2.30 <i>Air Circuit Breaker</i>	38
Gambar 2.31 Jenis Kabel	39

Gambar 3.1 Diagram Blok	44
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	50
Gambar 3.3 Rangkaian Pada Panel Surya.....	54
Gambar 3.4 Perancangan Mekanik Tampak Depan.....	55
Gambar 4.1 Grafik Pengukuran Pertama	62
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Kedua.....	64
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Kedua.....	65
Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Ketiga.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi Sumber Daya Energi Surya di Berbagai Kota di Indonesia	20
Tabel 2.2 Siklus Pengisian Pada Jenis <i>Aki Starter</i> dan <i>Deep Cycle</i>	28
Tabel 3.1 Perhitungan Pemilihan Komponen PLTS	51
Tabel 3.2 Hasil Perancangan dan Desain Sistem	56
Tabel 4.1 Pengukuran Pertama pada Pembebanan Lampu 12 Watt dan Kipas 55 Watt	63
Tabel 4.2 Pengisian Baterai Cuaca Mendung	64
Tabel 4.3 Pengukuran Kedua Pada Pembebanan Lampu 200 Watt.....	66
Tabel 4.4 Pengukuran Ketiga	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lampiran Proses Pemuatan Alat
- Lampiran 2 : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3 : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 4 : Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 6 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 7 : Lembar Revisi Laporan Akhir