

**PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN PANEL SURYA  
DENGAN INVERTER 1000 WATT**



**LAPORAN AKHIR**

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

**OLEH:**

**Ilham Bagastama**

**061630320903**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN  
SOLAR CELL MENGGUNAKAN INVERTER 1000 WATT**



**HALAMAN PENGESAHAN**

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

Oleh:

**Ilham Bagastama**  
**061630320903**

Palembang, Juli 2019

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

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

**Evelina, S.T., M.T.**  
**NIP.196411131989032001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**  
**NIP 196705111992031003**

**Amperawan, S.T., M.T.**  
**NIP 196705231993031002**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*”yakinlah, ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpanah hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit.”*

(Ali Bin Abi Thalib)

Dipersembahkan kepada :

- Kedua orang tua dan adik saya yang saya sayangi dan banggakan yang sllu mendoakan saya.
- Seluruh keluarga yang selalu mendoakan saya.
- Kepada teman dekat saya yang selalu mensupport dan menyemangati saya dalam keadaan apapun.
- Seluruh dosen terutama dosen pembimbing
  1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi., M.T.
  2. Ibu Evelina, S.T., M.T.
- Teman-teman serta sahabat senasib dan seperjuangan Angkatan 2016 dan khususnya kelas 6EC
- Sahabat-sahabat bahari squad dan lr.manau 519 yang selalu mendoakan dan mensupport saya.
- Almamater

## ABSTRAK

### PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN INVERTER 1000 WATT

Oleh

Ilham B agastama

061630320903

Laporan akhir yang berjudul “**Pembangkit Listrik Menggunakan Panel Surya Dengan Inverter 1000 Watt**”. Pada desain rancangan yang dibuat, Sinar Matahari merupakan sumber tegangan 12V, energi yang didapatkan dari matahari langsung diubah oleh *solar cell* menjadi tegangan 12V. dan di tampung di *accumulator* dengan dikontrol langsung oleh *charge controller* agar tidak ada energi yang masuk berlebihan dan sebagai pengaman untuk *solar cell* agar energi yang berlebihan tidak kembali ke *solar cell*.

*Output* dari *accumulator* akan langsung masuk ke rangkaian *inverter* sebagai *input* dan *output* dari rangkaian *inverter* langsung dihubungkan ke beban. Rangkaian *Inverter* ini akan mengubah tegangan DC 12V menjadi tegangan AC 220. Alat ini akan menghidupkan beban yang di pasang di *output*.

Keadaan data inilah jika lampu indikator telah hidup inverter sudah aktif maka bisa dibebani sesuai keinginan, rangkaian inverter ini mengeluarkan tegangan maksimal sebesar 207 VAC.

Kata Kunci : *Solar Cell, inverter, Accumulator.*

## **ABSTRACT**

### **POWER PLANT USING A SOLAR PANEL WITH A 1000 WATT INVERTER**

Presented By  
Ilham Bagastama  
061630320903

Final report entitled "**Power Plants Using Solar Panels With 1000 Watt Inverters**". In the design of the design made, Sunlight is a 12V voltage source, the energy obtained from the sun is directly converted by solar cells into a 12V voltage. and the accumulator is accommodated by being controlled directly by the charge controller so that there is no excessive energy entering and as a safety for the solar cell so that excessive energy does not return to the solar cell.

The output from the accumulator will go directly into the inverter circuit as input and the output from the inverter circuit is directly connected to the load. This inverter circuit will change the DC 12V voltage to 220 AC voltage. This tool will turn on the load installed in the output.

This data state if the indicator lights have turned on the inverter is active then it can be burdened, this inverter circuit emits a maximum voltage of 207 VAC.

Keywords: Solar Cell, inverter, Accumulator

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan akhir yang berjudul **“Pembangkit listrik menggunakan panel surya dengan inverter 1000 Watt”**. Laporan akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum pendidikan D3 di jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu mata kuliah Laporan Akhir. Tujuan Laporan akhir ini adalah untuk menyelesaikan pendidikan pada tingkat Diploma III.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan saran, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang membimbing penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Iskandar Lutfi., M.T. selaku dosen Pembimbing 1
2. Evelina, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2

Yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan serta nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuanyang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Kedua orang tua atas segala dukungan, doa, dan semangat.
2. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Yudi Wijanarko, ST., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H. Herman Yani, ST., M.Eng selaku sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Amperawan, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh dosen serta staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

7. Seluruh teman-teman seperjuangan, khususnya kelas EC angkatan 2016 Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan alat yaitu Fadel Putra Fazar.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir hingga selesai dengan baik.
10. Teman - Teman kostan lorong manau 519 dan bahari squad.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu dan wawancara serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mmohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis. Dan tidak lupa penulis ucapkan terima kasih atas segala perhatian dan penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	3
1. Metode Literatur.....	3
2. Metode Perancangan dan Pembuatan Alat .....	3
3. Metode Pengujian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Solar Cell.....	5
2.1.4.1 Maximum Power Point ( $V_{mp}$ dan $I_{mp}$ ) .....	13
2.1.4.2 Open Circuit Voltage ( $V_{oc}$ ).....	13
2.1.4.3 Short Circuit Current ( $I_{sc}$ ) .....	14
2.1.6.1 Resistansi Beban.....	15
2.1.6.2 Intensitas Cahaya Matahari .....	15
2.1.6.3 Suhu Solar Cell.....	15



2.1.6.4 Shading/Teduh/Bayangan .....	16
2.2 Charge Controller.....	17
2.3 Accumulator .....	23
2.3.1 Macam dan Cara Kerja Accumulator .....	24
2.3.2 Konstruksi Accumulator .....	25
2.4 Inverter .....	27
2.5 Transistor.....	29
2.5.1 Jenis-Jenis Transistor.....	30
2.5.1.1 Rangkaian Mosfet Sebagai Switch .....	32
2.5.1.2 Kurva Karakteristik Mosfet.....	34
2.5.1.3 Contoh Mosfet Sebagai Saklar .....	35
2.6 Daya Listrik .....	36
2.6.1 Cara Menghitung Lama Pemakaian Aki.....	38
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>	<b>39</b>
3.1 Umum.....	39
3.2 Tujuan Perancangan .....	39
3.3 Blok Diagram.....	41
3.4 Flowchart.....	42
3.4 Tahap Tahap Perancangan.....	43
3.4.1 Perancangan Hardware Elektronik .....	43
3.4.1.1 Skematik Rangkaian keseluruhan.....	43
3.4.1.2 Panel Surya.....	44
3.4.1.3 Skematik Inverter.....	45
3.4.1.4 Komponen yang Digunakan di Inverter .....	46
3.4.1.5 Accumulator .....	47
3.4.1.6 Tata letak komponen Inverter.....	48
3.4.1.7 Layout Rangkaian Inverter .....	49
3.4.2 Perancangan Hardware Mekanik .....	50
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 Pengukuran Alat .....	52
4.2 Titik Pengukuran .....	52
4.2. Data dan Perhitungan.....	53
4.2.1 Data Pengujian.....	53

4.3 Analisa Pengukuran .....	65
BAB V PENUTUP .....	68
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Solar Cell.....	5
Gambar 2.2 Struktur dari sel surya komersial yang menggunakan material silikon sebagai semikonduktor .....	8
Gambar 2.3 Junction antara semikonduktor tipe-p (kelebihan hole) dan tipe-n (kelebihan elektron).....	10
Gambar 2.4 Sekam Panel Surya. ....	11
Gambar 2.5 I-V <i>curve</i> .....	12
Gambar 2.6 Module I-V curve (12Vdc).....	13
Gambar 2.7 I-V terhadap suhu. ....	16
Gambar 2.8 I-V Curve terhadap shading. ....	17
Gambar 2.9 Rangkaian Charge Controller. ....	18
Gambar 2.10 Pulse Wide Modulation (PWM) .....	20
Gambar 2.11 Cara Kerja Charge Controller.....	22
Gambar 2.12 Sel Akumulator.....	25
Gambar 2.13 Plat Sel Accumulator .....	25
Gambar 2.14 Lapisan Serat Gelas .....	26
Gambar 2.15 Rangkaian inverter.....	28
Gambar 2.16 Jenis-Jenis Transistor .....	30
Gambar 2.17 Rangkaian Mosfet.....	32
Gambar 2.18 Kurva Karakteristik Mosfet.....	34
Gambar 2.19 Contoh Mosfet Sebagai Saklar .....	35
Gambar 3.1 Blok Diagram .....	40
Gambar 3.2 Flowchart.....	42
Gambar 3.3 Skematik Gambar Keseluruhan .....	43
Gambar 3.4 Solar Cell yang Digunakan .....	45
Gambar 3.5 Skematik Inverter .....	46
Gambar 3.6 Aki Yang Digunakan .....	47
Gambar 3.7 Tata letak komponen Inverter.....	48
Gambar 3.8 Layout Inverter .....	49
Gambar 3.9 Tampilan Dari Depan Keseluruhan Alat.....	51
Gambar 3.10 Tampilan Dari Samping Keseluruhan Alat .....	51

## Halaman

Gambar 4.1 Skematik Keseluruhan Rangkaian dengan Titik Pengujian .....	53
Gambar 4.2 Titik Pengukuran 1, Tegangan Pada Baterai Menuju Input Inverter .....	54
Gambar 4.3 Titik Pengukuran 1, Arus Pada Baterai Menuju Input Inverter .....	54
Gambar 4.4 Titik Pengukuran 2, Tegangan Pada Solar Cell Menuju Input Inverter.....	55
Gambar 4.5 Titik Pengukuran 2, Arus Pada Solar Cell Menuju Input Inverter .....	55
Gambar 4.6 Titik Pengukuran 5, Tegangan Output Inverter Dengan Solar Cell ..	58
Gambar 4.7 Titik Pengukuran 5, Arus Output Inverter Dengan Solar Cell .....	58
Gambar 4.8 Titik Pengukuran 6, Tegangan Output Inverter Dengan Solar Cell ..	60
Gambar 4.9 Titik Pengukuran 6, Arus Output Inverter Dengan Solar Cell .....	60
Gambar 4.10 Titik Pengukuran 5, Tegangan Output Inverter Memakai Batrai Dengan Beban .....	62
Gambar 4.11 Titik Pengukuran 5, Arus Output Inverter Memakai Batrai Dengan Beban .....	62
Gambar 4.12 Titik Pengukuran 6, Tegangan output Inverter Memakai Baterai Dengan Beban.....	64
Gambar 4.13 Titik Pengukuran 6, Arus output Inverter Memakai Baterai Dengan Beban.....	64
Gambar 4.14 Hasil pengukuran osiloskop .....	67

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 efek <i>shading</i> pada satu solar cell.....	17
Tabel 2.2 Tipe Tipe Mosfet.....	36
Tabel 3.1 Spesifikasi Sederhana dari Solar Cell.....	44
Tabel 3.2 Spesifikasi Inverter.....	45
Tabel 3.3 Spesifikasi Aki .....	47
Table 4.1 Data Pengukuran Input Inverter Dengan Batrai Tanpa Beban (TP1) ...	54
Table 4.2 Data Pengukuran Input Inveter	
Dengan Solar Cell Tanpa Beban (TP2) .....	56
Table 4.3 Data Pengukuran, output Inverter	
Dengan Solar Cell Tanpa Beban (TP3) .....	56
Table 4.4 Data Pengukuran output Inverter	
Dengan Solar Cell Tanpa Beban (TP4) .....	56
Table 4.5 Data Pengukuran output Inverter	
Dengan Baterai Tanpa Beban (TP3).....	57
Table 4.6 Data Pengukuran output Inverter	
Dengan Baterai Tanpa Beban (TP4).....	57
Table 4.7 Data Pengukuran Output Inverter	
Memakai Solar Cell Dengan Beban (TP5) .....	59
Table 4.8 Data Pengukuran Output Inverter	
Memakai Solar Cell Dengan Beban (TP6) .....	61
Table 4.9 Data Pengukuran Output Inverter	
Memakai Batrai Dengan Beban (TP5) .....	63
Table 4.10 Data Pengukuran Output Inverter	
Memakai Batrai Dengan Beban (TP6) .....	65
Table 4.11 Data Perbandingan Antara Watt Yang Diperlukan Beban	
Dan Watt Yang Dihasilkan Inverter .....	66



