

**LAMPU *EMERGENCY* MENGGUNAKAN
APLIKASI *SOLAR CELL***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

HERYANI TRI HAPSAH

0612 3032 0922

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**LAMPU *EMERGENCY* MENGGUNAKAN
APLIKASI *SOLAR CELL***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Heryani Tri Hapsah
061230320922**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Faisal Damsi, M.T

NIP. 196302181994031001

Dosen Pembimbing II

Ir. Pola Risma, M.T

NIP. 196303281990032001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Ali Nurdin, M.T

NIP.196212071991031001

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T

NIP. 196705111992031003

Motto :

- “Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”. (QS Al-Ankabut [29]: 6)
- “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya,” (QS. Al-Baqarah: 286)
- “Dia akan memberi petunjuk kepada mereka dan memperbaiki keadaan mereka.” (QS Muhammad: 5)

Kupersembahkan Kepada:

- Orang tua yang selalu mendoakan dan menasehatiku.
- Kepada saudara-saudaraku yang selalu memberi dukungan dan nasehat kepadaku.
- Teman-teman seperjuangan terutama 6.EEA ‘12
- Dosen-dosen teknik elektronika yang telah membimbingku selama ini.

ABSTRAK

**Lampu *emergency* menggunakan aplikasi *solar cell*
(2015; 42 Halaman + 33 Gambar + 1 Tabel + Lampiran)**

**HERYANI TRI HAPSAH
TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Tujuan pembuatan laporan akhir yang berjudul “Lampu *emergency* menggunakan aplikasi *solar cell*” adalah sebagai salah satu bentuk aplikasi pemanfaatan sinar matahari yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, lampu *emergency* ini dirancang dengan menggunakan *solar cell*. *Solar cell* pada lampu *emergency* bertujuan untuk mengaktifkan tiga beban yaitu lampu LED, kipas, dan USB yang digunakan sebagai *powerbank handphone*. Metode yang digunakan dalam project akhir ini adalah metode rancang bangun, langkah-langkah metode rancang bangun yaitu analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian. Perancangan terdiri dari *solar cell*, *Solar charger controller*, baterai, lampu LED, USB, dan tombol saklar. *Solar cell* digunakan sebagai pengkonversi energi matahari menjadi energi listrik, yang kemudian akan diatur oleh *Solar charger controller* sebelum disimpan kedalam baterai, lampu LED, kipas dan USB sebagai beban yang akan diaktifkan, tombol saklar digunakan untuk memilih beban yang akan diaktifkan. Berdasarkan hasil pengujian pada alat menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan, baterai dapat bertahan selama 3 jam lebih ketika semua beban aktif (ON), sedangkan untuk pengisian baterai membutuhkan waktu selama 5 jam ketika baterai sudah mulai dalam keadaan kosong.

Kata kunci : *Solar cell, Solar charger controller, Baterai, Lampu DC, Kipas DC, USB.*

ABSTACT

Emergency lights using solar cell applications

(2015; 42 Pages + 33 Pictures + 1 Tables + Appendix Figure)

**HERYANI TRI HAPSAH
ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONIC ENGINEERING
POLYTECHNIC STATE SRIWIJAYA**

The purpose of making a final report entitled "emergency lights using solar cell applications" is as one from of utilization of sunlight applications used in everyday life, emergency lighting is designed by using the solar cell. Solar cell on emergency lighting aims to enable load ie three LED lights, fans, and USB is used as powerbank handphone. The method used in this final project is a design method, step-by-step design method is the analysis, design, manufacture and testing. The design consists of a solar cell, solar charger controller, batteries, LED lights, USB, and a key switch. Solar cell is used as converting solar energy into electrical energy, which will then be governed by the Solar charger controller before stored into the battery, LED light, USB fan and as a burden to be activated, the key switch is used to select the load to be activated. Based on the results of testing on the device shows the results in accordance with the planning, the battery can last for 3 hours when all the active load (ON), while for charging a battery takes over 5 hours when the battery is started to be empty.

Keywords: Solar cell, Solar charger controller, batteries, DC lights, fan DC, USB

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa atas rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Lampu *Emergency* Menggunakan Aplikasi *Solar Cell*”**.

Adapun maksud penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat di bangku perkuliahan.

Penyelesaian Laporan ini tak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T, selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Ir. Pola Risma, M.T, selaku Dosen Pembimbing II .

Yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi. M.T., selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan staf-staf pada jurusan Teknik Elektro.
6. Kedua Orang Tua, serta keluarga besar yang telah banyak membantu dan yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

7. Teman-teman 6.EEA atas kebersamaannya.

Dalam penulisan laporan, penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan ridho ALLAH SWT, Amin.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Metodologi Penulisan	2
1.4.1 Metode Studi Pustaka	2
1.4.2 Metode Observasi	2
1.4.3 Metode Wawancara	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Solar Cell</i>	4
2.1.1 Prinsip dasar teknologi <i>solar cell</i>	5
2.1.2 Semikonduktor Tipe P dan Tipe N	6
2.1.3 Sambungan P-N	7
2.1.4 Prinsip kerja <i>solar cell</i>	8
2.1.5 Sistem Instalansi <i>solar cell</i>	9

2.1.5.1 Rangkaian Seri <i>solar cell</i>	9
2.1.5.2 Rangkaian Pararel <i>solar cell</i>	10
2.2 <i>Solar Charge Controller</i>	11
2.2.1 Prinsip kerja solar charge controller	13
2.3 Baterai	14
2.3.1 Prinsip kerja baterai	15
2.3.1.1 Proses Pengosongan (<i>discharge</i>)	16
2.3.1.2 Proses Pengisian (<i>Recharge</i>)	17
2.3.2 Jenis-jenis baterai berdasarkan sifatnya	18
2.3.2.1 Baterai jenis primer	18
2.3.2.2 Baterai jenis sekunder	19
2.3.3 Jenis-jenis baterai berdasarkan tipenya	19
2.3.3.1 Baterai tipe basah (<i>Wet type</i>)	19
2.3.3.2 Baterai tipe kering (<i>Dry type</i>)	20
2.3.4 Rumus penggunaan baterai	21
2.4 Saklar	21
2.4.1 Prinsip kerja saklar	22
2.5 Lampu LED (<i>light emitting dioda</i>)	23
2.5.1 Prinsip kerja lampu LED	24
2.6 USB	26
2.7 Kipas DC	27
2.7.1 Prinsip kerja Motor DC	28

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Umum	30
3.2 Tujuan Perancangan	30
3.3 Diagram Blok	31
3.4 Rangkaian elektronik	31
3.4.1 Rangkaian <i>Solar Cell</i>	31
3.4.2 Rangkaian <i>Solar Charge Controller</i>	32
3.4.3 Rangkaian Baterai	33

3.4.4	Rangkaian Beban	33
3.4.5	Rangkaian Lengkap	34
3.4.6	Layout Rangkaian	34
3.4.7	Tata Letak Rangkaian	35
3.5	Rancang bangun mekanik	36
3.6	Prinsip kerja rangkaian	37

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pengukuran Alat	38
4.2	Pengukuran Rangkaian	38
4.3	Hasil Pengukuran	39
4.4	Analisa Pengukuran	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Pengisian Baterai dengan *Solar Cell* dan Pemakaian beban 39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema <i>Solar Cell</i>	4
Gambar 2.2 Cara kerja <i>Solar Cell</i>	6
Gambar 2.3 Semikonduktor Tipe P dan Tipe N	7
Gambar 2.4 Diagram energi sambungan P dan N	8
Gambar 2.5 Rangkaian <i>Solar Cell</i> hubungan Seri	9
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Solar Cell</i> hubungan Pararel	10
Gambar 2.7 <i>Solar Charge Controller</i>	12
Gambar 2.8 Modul Rangkaian <i>Solar Charge Controller</i>	12
Gambar 2.9 Rangkaian <i>Solar Charge Controller</i>	14
Gambar 2.10 Proses Pengosongan (<i>Discharge</i>)	16
Gambar 2.11 Proses Pengisian (<i>Recharge</i>)	16
Gambar 2.12 Baterai tipe basah	20
Gambar 2.13 Baterai tipe kering	21
Gambar 2.14 Macam-macam bentuk saklar	22
Gambar 2.15 Prinsip kerja saklar	23
Gambar 2.16 Simbol LED	24
Gambar 2.17 Rangkaian LED	24
Gambar 2.18 Cara kerja LED	25
Gambar 2.19 Lampu LED RoHS	25
Gambar 2.20 Tipe konektor USB dan susunan kakinya	26
Gambar 2.21 USB	27
Gambar 2.22 Prinsip kerja Motor DC	28
Gambar 2.23 Kipas DC	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	31
Gambar 3.2 Skema Rangkaian <i>Solar Cell</i>	32
Gambar 3.3 Skema Rangkaian <i>Solar Charge Controller</i>	32
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Baterai	33
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Beban	33
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Lengkap	34

Gambar 3.7	Layout Rangkaian	34
Gambar 3.8	Tata letak Rangkaian	35
Gambar 3.9	Sketsa Lampu <i>Emergency</i>	37
Gambar 4.1	Rangkaian titik Pengukuran	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- Lampiran B Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran C Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran D Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran E Data Sheet *Solar Cell*
- Lampiran F Data Sheet *Solar Charge Controller*
- Lampiran G Data Sheet Accu