

***DESAIN POWER BANK MENGGUNAKAN SOLAR CELL DENGAN TIPE
AMORPHOUS DAN POLY-CRYSTALLINE SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF***



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelas Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh :

RISKI RAMADHAN

03041181320072

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

KONSENTRASI TEKNIK TENAGA LISTRIK

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

**DESAIN *POWER BANK* MENGGUNAKAN *SOLAR CELL* DENGAN TIPE
AMORPHOUS DAN *POLY-CRYSTALLINE* SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

RISKI RAMADHAN

03041181320072

Indralaya, November 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

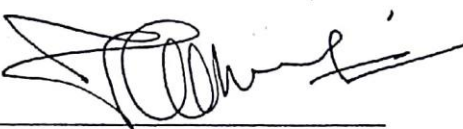
Dosen Pembimbing

Ir. Armin Sofijan, M.T.

NIP. 196411031995121001

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (SI)

Tandan Tangan

: 

Pembimbing Utama

: Ir. Armin Sofijan, M.T

Tanggal

: 20 / 11 / 2018

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riski Ramadhan
NIM : 03041181320072
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Desain *Power Bank* menggunakan *Solar Cell* dengan tipe *Amorphous* dan *Poly-crystalline* sebagai sumber energi alternatif

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 16%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, November 2018




Riski Ramadhan

NIM. 03041181320072

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji-syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *DESAIN POWER BANK MENGGUNAKAN SOLAR CELL DENGAN TIPE AMORPHOUS DAN POLY-CRYSTALLINE SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF*. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Kedua Orang tuaku tersayang Lukman Indra dan Fatmawati dan ketiga Saudaraku Tersayang, kyai Lupi, cak Aci dan kak Yani, yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan lahir batin, semangat, dan motivasi.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Armin Sofijan, M.T., selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
7. Ibu Caroline, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
8. Bapak Ir. H. Hairul Alwani, H.A, M.T , Ibu Hj. Ike Bayusari, S.T.,M.T. dan Ibu Hj. Rahmawati, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah member ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.
9. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang Insya Allah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah

,Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan yang telah banyak membantu selama perkuliahan.

10. Partner Terbaik Seperjuangan M. Taufik, S.T., M. Imam B, S.T., Diyan Ahmat Ditomayoz, S.Sos., Febrian Dwi Cahya, S.IP., Sucita Maharani, S.IP., Siti Rahmania, S.IP., Azam Ramadhan, Purwa Admajaya yang telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Jambi Unsri
12. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2013 yang telah memberikan semangat selama kuliah.
13. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, September 2018

Penulis

ABSTRAK

Di Desa Lebung Laut pasokan listrik masih menggunakan generator set (genset) dari pukul 18.00 - 21.00 WIB. Masyarakat desa tersebut mayoritas sudah menggunakan *handphone* sebagai alat komunikasi sehingga mereka memerlukan pasokan listrik yang cukup agar dapat menggunakan *handphone* setiap waktu. *Power bank* yang menggunakan *solar cell* tipe *amorphous* dan *poly-crystalline* dapat menjadi sumber energi alternatif bagi masyarakat Desa Lebung Laut untuk menyimpan pasokan listrik guna mengisi daya *handphone* di saat genset padam. Pada penelitian ini, peneliti mencoba mendesain *power bank* menggunakan panel surya sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat Desa Lebung Laut. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa panel surya tipe *amorphous* memiliki kemampuan yang lebih lambat dalam memenuhi kapasitas *battery* pada *power bank* di bandingkan dengan panel surya tipe *poly-crystalline*. Hal tersebut dikarenakan pada panel surya tipe *amorphous* tegangan rata-rata yang di dapat sampai pada hari ke sembilan saat kondisi *battery* terisi penuh sebesar 0,68 *volt*. Sedangkan pada panel surya tipe *poly-crystalline* tegangan rata-rata yang di dapat sampai pada hari ketiga saat kondisi *battery* terisi penuh mencapai 4 *volt*.

Kata Kunci : Power Bank, PLTS, Baterai

ABSTRACT

In Lebung Laut Village, the electricity supply still uses generator sets (generator sets) from 18.00 - 21.00 WIB. The majority of the villagers have used mobile phones as a communication tool so they need enough electricity to be able to use mobile phones at all times. Power banks that use amorphous and poly-crystalline type solar cells can be an alternative energy source for the people of Lebung Laut Village to store electricity supplies to charge mobile phones when the generator goes out. In this study, researchers tried to design a power bank using solar panels as an alternative energy source for the people of Lebung Laut Village. From the results of experiments that have been carried out it can be seen that amorphous type solar panels have the ability to slower in meeting battery capacity in power banks compared to poly-crystalline type solar panels. This is because on the amorphous solar panels the average voltage obtained reaches the ninth day when the battery condition is fully charged at 0.68 volts. Whereas the average voltage poly-crystalline solar panels obtained until the third day when the battery is fully charged reaches 4 volts.

Keywords : Power Bank, PLTS, Battery

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Lingkup Kerja	2
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum.....	4
2.2. Solar Cell.....	5
2.3. Jenis-jenis Solar Cell.....	5
2.3.1. Polikristal	5
2.3.2. Monokristal	6
2.3.3. Amorphous.....	6
2.3.4. Compound.....	7
2.4. Bagian-bagian Komponen Solar Cell.....	8
2.4.1. Substrat.....	8
2.4.2. Material Semikonduktor.....	9
2.4.3. Lapisan Antireflektif	9
2.4.4. Ekapsulasi	9

2.5.	Proses Konversi Cahaya Sinar Matahari Menjadi Energi Listrik	9
2.6.	Power Bank	10
2.7.	Komponen-komponen Pada Pauer Bank	11
2.7.1.	Batrai Li-ion	11
2.7.2.	Regulator	12
2.7.3.	Kapasitor	12
2.7.4.	Akrilik	13
2.8.	Smartphone	13

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Metode Penelitian.....	14
3.2.	Rencana Diagram Alir Penelitian.....	15
3.3.	Rencana Tempat Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.	Rencana Alat dan Bahan	16
3.5.	Tabel Rencana Waktu Penelitian	19
3.6.	Prosedur Penelitian.....	20
3.7.	Rangkaian Power Bank Solar Cell	21
3.8.	Pembuatan <i>Desain Power bank Solar Cell</i>	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Data Hasil Pembahasan.....	22
4.1.1.	Data Pengujian Tegangan dan Arus Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>Amorphous</i>	22
4.1.2.	Data PengujianTegangan dan Arus Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>poly-crystalline</i>	28
4.2.	Grafik	33
4.2.1.	Grafik Tegangan Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>Amorphous</i>	33
4.2.2.	Grafik Tegangan Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>poly-crystalline</i>	39

4.2.3.	Grafik Arus Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>Amorphous</i>	44
4.2.4.	Grafik Arus Pada <i>Power Bank</i> Dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>poly-crystalline</i>	50
4.2.5.	Grafik Perbandingan pada <i>Power Bank</i> dengan Menggunakan <i>Solar Cell</i> Jenis <i>Amorphous</i> dan <i>Poly-crystalline</i>	55
4.3.	Analisa Grafik	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	58
5.2.	Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Panel Surya	5
Gambar 2.2. Sel Polikristal.....	6
Gambar 2.3. Sel Monokristal.....	6
Gambar 2.4. Sel Amorphous	7
Gambar 2.5. Sel Compound	7
Gambar 2.6. Proses Konversi Cahaya Matahari Menjadi Listrik.....	9
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	15
Gambar 3.2. Rencana Alat Dan Bahan.....	16
Gambar 3.3. Waktu Penelitian.....	19
Gambar 3.4. Rangkaian Power Bank Solar Cell	21
Gambar 3.5. (1) Desain <i>Power bank Solar Cell</i> , (2) Hasil akhir pembuatan <i>Power bank Solar Cell</i>	21

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Literatur Sebagai Sumber Penelitian.....	5
Tabel 4.1. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari pertama	22
Tabel 4.2. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari kedua.....	23
Tabel 4.3. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari ketiga	23
Tabel 4.4 Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari keempat.....	24
Tabel 4.5. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari kelima	24
Tabel 4.6. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari keenam.....	25
Tabel 4.7. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari ketuju	25
Tabel 4.8. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari kedelapan.....	26
Tabel 4.9. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> dengan Menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari kesembilan.....	26
Tabel 4.10. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>amorphous</i> hari kesepuluh.....	27
Tabel 4.11. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i> Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari pertama .	28
Tabel 4.12. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	

Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari kedua	28
Tabel 4.13. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari ketiga	29
Tabel 4.14. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari keempat .	29
Tabel 4.15. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari kelima ...	30
Tabel 4.16. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari keenam.	30
Tabel 4.17. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari ketujuh ...	31
Tabel 4.18. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari delapan.	31
Tabel 4.19. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari	
kesembilan.....	32
Tabel 4.20. Tabel hasil pengukuran tegangan dan arus pada <i>power bank</i>	
Dengan menggunakan <i>solar cell</i> jenis <i>poly-crystalline</i> hari	
kesepuluh	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumatera Selatan (Sumsel) adalah sebuah provinsi yang memiliki luas wilayah 87.421 km². Sumsel terbagi menjadi 4 kota dan 13 kabupaten. Dari 17 kota dan kabupaten di Sumsel masih terdapat beberapa kabupaten yang belum dialiri listrik. Salah satunya terdapat pada desa Lebung Laut Kecamatan Rantau Bayur dikabupaten Banyuasin. Di Desa Lebung Laut pasokan listrik masih menggunakan generator set (genset) dari pukul 18.00 sampai dengan 21.00 WIB. Masyarakat di desa tersebut mayoritas sudah menggunakan *handphone* sebagai alat komunikasi. Sehingga mereka memerlukan pasokan listrik yang cukup agar dapat menggunakan *handphone* tersebut setiap waktu. *Power Bank* adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk menyimpan daya listrik sehingga saat pasokan listrik di Desa Lebung Laut mati, masyarakat tetap dapat mengisi daya baterai *handphone* mereka.

Solar cell adalah sebuah perangkat yang merubah energi surya menjadi energi listrik, bersumberkan dari cahaya matahari yang tiada batasnya. *Solar cell* memiliki beberapa tipe diantaranya yaitu *amorphous* dan *poly-crystalline*. *Power bank solar cell* adalah suatu alat yang digunakan untuk menyimpan energi surya dari *solar cell* dan diteruskan untuk memindahkan muatan energi tersebut ke *handphone*. *Power bank* dengan menggunakan *solar cell* dapat menjadi cara alternatif bagi masyarakat Desa Lebung Laut untuk menyimpan pasokan listrik yang dapat digunakan untuk mengisi daya *handphone* mereka disaat genset padam.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : “Desain *power bank* dengan menggunakan *solar cell* dengan tipe *amorphous* dan *poly-crystalline* sebagai sumber energi alternatif”.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti mencoba mendesain *power bank* menggunakan panel surya sebagai sumber energi alternatif untuk membantu masyarakat Desa Lebung Laut menyimpan daya listrik guna mengisi baterai *handphone* mereka pada saat genset padam.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Membuat *power bank* dengan mempergunakan *solar cell* tipe *amorphous* dan *poly-crystalline* sebagai sumber energi alternatif.
2. Mendapatkan waktu terbaik dalam proses pengisian *power bank*.
3. Menganalisa panel surya yang terbaik dari kedua tipe tersebut untuk digunakan pada pengisian *power bank*.

1.4. Lingkup Kerja

Dari perumusan masalah diatas maka dalam penelitian ini penulisan membatasi permasalahan pada:

1. Penelitian ini hanya membahas pembuatan *power bank* menggunakan panel surya.
2. Tidak menjelaskan secara rinci pembuatan panel surya tersebut.
3. Tidak melakukan perhitungan ekonomi
4. Penelitian ini menggunakan *power bank* dengan kapasitas *battery* sebesar 4000 mAh.
5. *Handphone* yang digunakan di bawah 2000 mAh.
6. Waktu pengambilan data tegangan dan arus dilakukan setiap 1 jam sekali pada pukul 07:40 – 16:40 WIB.
7. Tidak membahas secara rinci tentang jenis-jenis *handphone*.
8. Tidak menghitung rugi-rugi daya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, masalah yang akan dibahas, pembatasan bahasan, tujuan penulisan, keaslian penulisan, dan sistematika penulisan sebagai gambaran umum tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penggunaan teori – teori pendukung yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai prosedur, metode penelitian yang digunakan dan metode pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV EVALUASI DATA DAN ANALISA

Bab ini berisikan menjelaskan tentang hasil penelitian serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan sifat kelistrikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan permasalahan dan beberapa saran yang perlu diperhatikan berkaitan dengan kendala-kendala yang ditemui atau sebagai kelanjutan dari pembahasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Chaung, N. 2010. *Panel Surya* .http://www-inst.eecs.berkeley.edu/~ee143/fa10/lectures/Lec_26.pdf. (diakses pada tanggal 21 november 2017).
- [2].Mandiri, Krisna. 2017. Proses Konversi Energi Matahari, <https://www.google.co.id/search?safe=strict&biw=1366&bih=672&tbm=isch&sa> (diakses pada tanggal 22 november 2017)
- [3].Kurniati, Sri dan Sudirman. 2013. Jurnal: *Analisis Efisiensi Keluaran Daya Solar Sel Berdasarkan Sudut Kemiringan*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- [4].Nugroho, Dhamas W. 2015. Jurnal: *Studi Desain Power Bank Dengan Menggunakan Penel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- [5].Purnomo, Wahyu. 2010. Jurnal: *Pengisian Batrai Otomatis Dengan Menggunakan Solar Sell*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma.
- [6].Sahroni, Malik. 2013. Jurnal: *Charger Handphone Menggunakan Tenaga Surya*. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Suryadarma.