

HALAMAN JUDUL

**PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN PADA PENERANGAN
JALAN UMUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DENGAN LAMPU *LED* BERTENAGA *SOLAR CELL***

SKRIPSI

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**

Disusun Oleh :
SEPTIAN DWI PRAMONO
20140120208

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Septian Dwi Pramono
NIM : 20140120108
Jurusan : Teknik Elektro
Uniersitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun perguruan tinggi lain.

Dalam skripsi saya tidak terdapat karya, ide dan pendapat orang lain, terkecuali tertulis dengan jelas pada referensi yang dicantumkan dalam skripsi dengan disebutkan nama dan dicantumkan pada daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 15 Desember 2018



Septian Dwi Pramono

MOTTO

“Maka Maha Tinggi Alah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al qur’an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah:

“Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan”.”

-Surat Thaha ayat 114-

“Wong Sabar, Rejekine Jembar. Wong Ngalah Uripe Berkah.”

-Pepatah Jawa Kuno-

“Hormati Guru mu, karena merekalah orang tuamu yang lain, yang mendidik dan membimbingmu ketika di sekolah.”

-Ayah & Ibu-

“Selamilah Ilmu sedalamnya samudra, Perangilah kebodohan untuk meraih sentosa.”

-Penulis-

“Jadilah Pemenang agar bisa kenyang, jadilah top player jangan menjadi noob player.”

-Chicken Dinner **PUBG**-

“Bukan Marksman yang membuat sebuah Tim menang, kekompakan Tim lah yang mendatngankan kemenangan.”

-RRQ Tuturu from Mobile Legend-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan yang Maha Esa atas segala takdir dan skenario dalam perjalanan hidup saya.
2. Bapak Sutarno dan Ibu Sedyati, orang tua tercinta.
3. Guru-guru yang telah mendidik saya mulai dari Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi.
4. Kerabat se-Almamater Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik dan lancar tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
4. Dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaganya dalam membantu penulisan skripsi saya. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya dan penghormatan setinggi-tingginya saya tujukan kepada Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. dan ing. Faris Mujaahid, M.Sc.
5. Dosen penguji skripsi, Kunnu Purwanto, S.T.,M.Eng.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama saya menempuh masa studi.
7. Staff administrasi dan tata usaha Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Keluarga Sutarno dan Sapar Muntholib yang mendukung dan memacu saya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
9. Mona Indah Muntholib pacar sekaligus calon istri yang membimbing saya serta menemani ke tempat-tempat untuk mendapatkan buku referensi dalam penulisan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman di Kosan Be7ad, Bagus Anggara.M,Rohman Try A, Iqbal Agung.M, Martadhi Dendra.P, Vicky Purbantoro, Arif Dwi.K, Danang Widiyanto, Dimas Bangkit.W yang slalu mensupport saya dan memberi (BUFF) atau masukan dalam penyelesaian Tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat beliaulah penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Energi Terbarukan pada penerangan jalan umum Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan lampu LED bertenaga Solar Cell”.

Penyusunan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi kewajiban sebagai mahasiswa program sarjana dan juga sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. dan ing.Faris Mujaahid, M.Sc yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini. Semoga amal baik Bapak dan Ibu dalam memberi masukan, pertanyaan, dan dorongan semangat di ridhoi oleh Tuhan yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan yang perlu diperbaiki dan disempurnakan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sehingga pada akhirnya Skripsi ini dapat bermanfaat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
INTISARI.....	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Energi Terbarukan.....	8
2.2.2 Cahaya Matahari.....	8
2.2.2.a Surya Fotovoltaik	8
2.2.2.b Surya Termal	9
2.2.2.c Concentrated Solar Power(CSP).....	9

2.2.3 Panel Surya.....	9
2.2.3.a Struktur Dasar dan Simbol Sel Surya	10
2.2.3.b Prinsip Kerja Sel Surya.....	10
2.2.3.c Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya	11
2.2.3.d Jenis Panel Surya.....	12
2.2.3.d.1. Monokristalin Si.....	12
2.2.3.d.2. Polikristalin Si.....	13
2.2.3.d.3. Thin film amorphous.....	13
2.2.3.d.4. Cadmium telluride (CdTe) photovoltaics.....	13
2.2.3.d.5. CIGS (Copper Indium Gallium Selenide).....	14
2.2.3.d.6. Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC)	14
2.2.3.d.7. Organic Solar Cell (OSC).....	15
2.2.3.d.8. Perovskit	15
2.2.4 Solar Charge Control (SCC)	16
2.2.4.a Prinsip Kerja (SCC).....	16
2.2.4.a.1a. Fase Bulk.....	16
2.2.4.a.1b Fase <i>absorption</i>	17
2.2.4.a.1c Fase Float.....	17
2.2.5 Baterai/Accumulator.....	17
2.2.6 High Power LED (HPL).....	19
2.2.6.a Prinsip Kerja	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.1.1 Tempat Penelitian	21
3.1.2 Waktu Penelitian.....	21
3.2. Tahapan Penelitian.....	21
3.2.1 Study Literatur.....	22
3.2.2 Pengumpulan Data	22
3.2.3 Pengolahan Data.....	22
3.2.4 Analisis Data	23
3.2.5 Penulisan Tugas Akhir	23

3.3. Alat dan Bahan Tugas Akhir.....	23
3.4. Rancangan Prosedur/ Hasil Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	24
4.1. Gambaran Umum	24
4.2. Rancangan Sistem PJU SC di UMY	25
4.2.1. Spesifikasi Alat	32
4.2.1a. Panel Surya.....	32
4.2.1b. Solar Charge Control(SCC).....	33
4.2.1c. Baterai	33
4.2.1d. Lampu	34
4.2.2. Rancangan Prosedur dan Hasil Peneliian	35
4.3. Perancangan Anggaran Bahan.....	37
BAB V PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Simbol dan Struktur Sel Surya.....	10
Gambar 2.2	Rangkain Paralel dan Seri Sel Surya.....	11
Gambar 2.3	Panel Surya Monokristalin.....	12
Gambar 2.4	Panel Surya Polikristalin.....	13
Gambar 2.5	Panel Surya Amourphous.....	13
Gambar 2.6	Panel Surya CdTe.....	14
Gambar 2.7	Panel Surya CIGS.....	14
Gambar 2.8	Panel Surya DSSC.....	15
Gambar 2.9	Panel Surya OSC.....	15
Gambar 2.10	Panel Surya Perofskit.....	15
Gambar 2.11	Solar Charge Controller.....	16
Gambar 2.12	Baterai VRLA.....	18
Gambar 2.13	High Power LED.....	20
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 3.2	Skema Tahap Penelitian.....	22
Gambar 4.1	Tipikal Tiang Lengan Ganda.....	25
Gambar 4.2	Titik Lokasi PJU TS.....	26
Gambar 4.3	Tipikal Tiang Lengan Tunggal.....	28
Gambar 4.4	Cara Kerja Rancangan Secara Luas.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil Variasi Beban Terhadap Evisiensi Solar	6
Tabel 4.1	Spesifikasi Solar Cell	32
Tabel 4.2	Spesifikasi Solar Charge Controler (SCC).....	33
Tabel 4.3	Spesifikasi Baterai.....	34
Tabel 4.4	Spesifikasi Lampu PJU.....	34
Tabel 4.5	Bahan Perancangan PJU Solar Cell	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Survey Baterai VRLA di Buka Lapak	42
Lampiran 2. Survey Baterai Lithium di Buka Lapak.....	43
Lampiran 3. Survey Lampu PJU di Buka Lapak	44
Lampiran 4. Survey Solarcell Polikristalin di Tokopedia	45
Lampiran 5. Survey Solarcell Monokristalin di Tokopedia.....	46
Lampiran 6. Survey SCC Sun Yoba di Tokopedia.....	47
Lampiran 7. Survey SCC Auto 10A di Tokopedia.....	48
Lampiran 8. Survey Kabel NyyHY di Tokopedia.....	49

Daftar Konotasi dan Singkatan

PJU	=	Penerangan Jalan Umum
TS	=	Tenaga Surya
UMY	=	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
HPL	=	High Power LED
LED	=	Light Emitting Diode
DC	=	Arus searah
AC	=	Arus bolak-balik
kWh	=	kilo Watt hours
Wp	=	Watt peak
KBI	=	Kawasan barat Indonesia
KTI	=	Kawasan timur Indonesia
PATS	=	pemanas air tenaga surya
CSP	=	Concentrated Solar Power
pv	=	photovoltaic
pn junction	=	Persimpangan Positif dan Negatif
CdTe	=	Cadmium telluride
CIGS	=	Copper Indium Gallium Selenide
DSSC	=	Dye-Sensitifited Solar Cell
OSC	=	Organic Solar Cell
SCC	=	Solar Charge Controller
VRLA	=	Valve Regulated Lead-Acid
A	=	Arus listrik
Ah	=	Arus listrik perjam
V	=	Tegangan
W	=	Daya
P	=	Total Daya
E	=	Energi
t	=	banyak jam