

**SISTEM PENERANGAN DAN JAM DIGITAL PADA HALTE
MENGUNAKAN APLIKASI SOLAR CELL**

PROYEK AKHIR

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Elektro*



JEMI WAHYUDI

1207966 / 2012

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

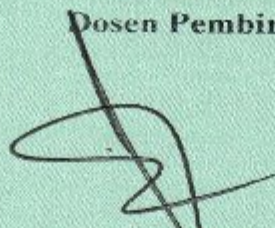
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : "Sistem Penerangan Dan Jam Digital Pada Halte
Menggunakan Aplikasi Solar Cell"
Nama : Jemi Wahyudi
NIM/BP : 1207966 / 2012
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D3)

Padang, 2018

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Elfizon, S.Pd,M,Pd.T
NIP. 19850825 201212 1 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**


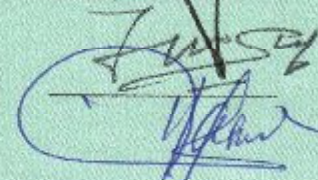
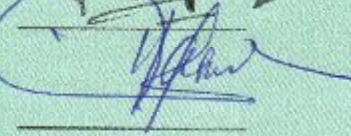
**SISTEM PENERANGAN DAN JAM DIGITAL PADA HALTE
MENGUNAKAN APLIKASI SOLAR CELL**

Nama : Jemi Wahyudi
NIM / BP : 1207966 / 2012
Program Studi : Teknik Elektro (DIII)
Fakultas : Teknik

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Program Studi Teknik Elektro (DIII) Fakultas Teknik**

**Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 2018**

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Ketua) 
2. Juli Sardi, S. Pd, MT	(Anggota) 
3. Asnil, S.pd. M. Eng	(Anggota) 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

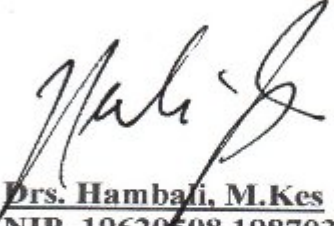
Nama : Jemi Wahyudi
NIM/BP : 1207966/2012
Program Studi : Teknik Elektro (D3)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir/proyek akhir, saya dengan judul : *Sistem Penerangan Dan Jam Digital Pada Halte Menggunakan Aplikasi Solar Cell* adalah benar hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Januari 2018

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,



Jemi Wahyudi
NIM. 1207966/2012

ABSTRAK

Jemy Wahyudi (1207966/2012) : Sistem Penerangan Dan Jam Digital Pada Halte Menggunakan Aplikasi Solar Cell

Pembimbing : Elfizon, S.Pd, M. Pd. T

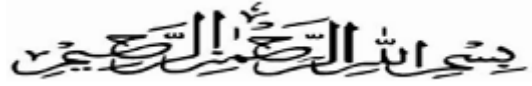
Tujuan perancangan alat ini adalah merancang sistem penerangan dan jam Digital pada halte menggunakan aplikasi solar cell untuk mengurangi pemakaian tenaga listrik PLN dengan metode perancangan menggunakan solar cell 20wp sebagai sumber utama untuk memberikan pasokan listrik setelah mengubah energi listrik.

Charge kontrol berfungsi untuk menjaga agar tegangan pada baterai tetap stabil saat mengecras dan memberikan arus ke komponen, baterai untuk menyimpan daya yang didapat dari panel surya dan juga berfungsi untuk memberikan daya listrik ke rangkaian, power supply berfungsi untuk menyediakan daya yang dibutuhkan pada rangkaian seven segmen sebagai penunjuk waktu dan lampu sebagai penerangan. Semakin besar hasil dari radiasi matahari yang mengenai panel surya semakin besar pula arus yang didapatkan oleh sel surya. Ketika malam hari semua beban keseluruhan dalam kondisi ON arus yang mengalir sekuat 168Watt.

Pada siang hari supply energy listrik dapat di control oleh solar cell sedangkan pada malam hari dikontrol oleh baterai yang dapat bertahan selama 12 jam, solar cell dapat mengisi baterai dalam keadaan kosong.

Kata Kunci : Solar cell, charge kontrol, baterai, power supply, lampu penerangan, dan jam digital penunjuk waktu.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“SISTEM PENERANGAN DAN JAM DIGITAL PADA HALTE MENGGUNAKAN APLIKASI SOLAR CELL ”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Elfizon, S.P.d, M.Pd.T, selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing Proyek Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
5. Bapak Juli Sardi selaku Penguji

6. Bapak Asnil, S.Pd, M. Eng_selaku Pengarah
7. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Seluruh Teman-teman Se-angkatan 2012 khususnya , dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
9. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini.Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	5
C. Tujuan dan Manfaat.....	6
1. Tujuan	6
2. Manfaat	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Peralatan yang terdapat pada panel surya.....	7
a. Panel Surya/Solar Cell	7
b. Charge Control	9
c. Battery/Aki	10

d. Seven Segment	10
e. IC741921	14
f. ICLS471	15
g. Lampu.....	17
h. Saklar <i>Waffer/ Rotary Switch</i>	18
i. Resistor	19
j. Power Supply	20
B. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	23
C. Perhitungan Sederhana Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	25
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	27
A. Block Diagram.....	27
B. Prinsip Kerja Sistem.....	29
C. Perancangan Alat.....	29
a. Rangkaian Catu Daya	30
b. Rangkaian Seven Segment.....	30
1. Rangkaian Counter UP dan Rangkaian Counter Down	31
2. Rangkaian Keseluruhan jam digital	32
BAB IV PENGUJIAN DATA	36
A. Pengujian Alat.....	36
B. Pengujian Tahap	37
C. Pengujian Rangkaian.....	37
1. Pengujian Solar Cell Daya 20 WP	37
2. Pengujian Rangkaian DC-DC Converter	39
3. Pengujian Pengisian Baterai.....	41
4. Pengujian Baterai Dengan Beban Lampu LED	42
5. Pengujian Baterai Dengan Beban Rangkaian Seven Segmen.....	46

6. Pengujian Baterai Dengan Beban Lampu LED dan Seven Segmen	48
D. Analisis	
1. Analisis Pengujian Alat Keseluruhan	50
2. Analisis Efisiensi Daya Lampu LED dan Jam Digital.....	52
3. Analisis Efisiensi Pemakaian Daya Alat.....	53
4. Analisis Perbandingan Perhitungan Solar Cell Dengan Energi PLN	54
BAB V PENUTUP	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	9
Gambar 2.2 <i>Charge Controll</i>	10
Gambar 2.3 Battery	10
Gambar 2.4 Seven Segment Tipe <i>Common cathode</i> (katoda)	12
Gambar 2.5 Seven Segment Tipe <i>Common anode</i> (anoda)	13
Gambar 2.6 Blok Diagram dasar seven segmen Display	14
Gambar 2.7 Gambar IC 74LS192 (IC Synchronous 4-bit Up/Down Counters)	15
Gambar 2.8 Ic 74LS47	16
Gambar 2.9 Simbol Lampu.....	18
Gambar 2.10 Rangkaian Lampu LED.....	18
Gambar 2.11 Saklar <i>Waffer /Rotary Switch</i>	19
Gambar 2.12 Resistor.....	20
Gambar 2.13 Bentuk fisik Dioda	21
Gambar 2.14 Fisik Kapasitor	22
Gambar 2.15 Diagram Pembangkit listrik tenaga Surya.....	24

Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	28
Gambar 3.2 Power Suplly 5v	30
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Counter UP</i> dan <i>Counter Down</i>	31
Gambar 3.4 Rangkaian keseluruhan jam digital pada Seven Segment.....	32
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	33
Gambar 3.6 Tampak Depan	34
Gambar 3.7 Tampak Samping	34
Gambar 3.8 Tampak Dekat	35
Gambar 3.9 Gambar Aki, <i>PowerSupply</i> , dan <i>Charge Controll</i>	35
Gambar 4.1 Rangkaian Keseluruhan.....	36
Gambar 4.2 Tampilan Solar Cell	38
Gambar 4.3 Pengujian rangkaian DC-DC converter degan input solar cell	39
Gambar 4.4 Pengujian rangkaian pengisian baterai	41
Gambar 4.5 Tampilan 1 Lampu ON	43
Gambar 4.6 Tampilan 2 Lampu ON	43
Gambar 4.7 Pengujian baterai dengan beban 1 lampu LED	44

Gambar 4.8 Pengujian baterai dengan beban 2 lampu LED	44
Gambar 4.9 Pengujian rangkaian seven segmen.....	46
Gambar 4.10 Tampilan jam digital	47
Gambar 4.11 Pengujian baterai dengan beban 1 lampu LED dan seven segmen..	48
Gambar 4.12 Pengujian baterai dengan beban 2 lampu LED dan seven segmen..	49
Gambar 4.13 status lampu 1 dan jam digital ON.....	51
Gambar 4.14 status lampu 2 dan jam digital ON	51
Gambar 4.15 status lampu 2 OFF dan jam digital ON.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pengujian <i>Solar Cell</i> 20 wp	38
Tabel 4.2 Data Pengujian DC-DC Converter dengan Input Solar Cell.....	40
Tabel 4.3 Penunjukan Hasil pengukuran pada pengisian.....	42
Tabel 4.4 Hasil pengujian baterai dengan beban lampu LED	45
Tabel 4.5 Hasil analisa daya beban lampu LED	46
Tabel 4.6 Hasil pengujian rangkaian seven segmen	47
Tabel 4.7 Hasil analisa daya beban seven segmen	48
Tabel 4.8 Hasil analisa daya beban keseluruhan.....	50
Tabel 4.9 Pengujian lampu dan jam digital.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagaimana diketahui bahwa matahari adalah sumber penting kehidupan bagi makhluk hidup yang diciptakan Tuhan sebagai suatu kelengkapan unsur jagat raya. Energi matahari tersedia dalam jumlah yang sangat besar, tidak bersifat polutif, tidak akan habis dan gratis. Kita kurang menyadari fungsi dan manfaat lain dari matahari untuk kehidupan sehari-hari. Jika dicermati dengan baik, energi matahari sangat besar manfaatnya. Misalnya, dengan menggunakan *Collektor* Surya kita dapat mengeringkan ikan, jagung, kacang dan untuk memanaskan air. Salah satu cara memanfaatkan energi matahari yang sangat membantu kebutuhan pasukan listrik manusia adalah dengan menggunakan Panel Surya (*Solar Cell*), dimana alat ini dapat digunakan sebagai pembangkit listrik. Jika pemanfaatan energi matahari ini dapat dimanfaatkan dengan baik, kita dapat mengurangi pemakaian energi listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara), apalagi sekarang kita sedang menghadapi krisis energi listrik.

Kebutuhan akan sumber daya energi alternatif merupakan sebuah isu Global sebagai upaya mengantisipasi peningkatan pemakaian energi dan menipisnya sumber energi konvensional secara global. Beberapa sumber energi baru sudah mulai banyak dikembangkan di beberapa Negara maju. Salah satu

sumber energi alternatif yang dapat diperbarui adalah pemanfaatan energi yang berasal dari matahari (Surya). Beberapa Negara maju yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi alternatif adalah Negara Jerman sebagai Negara pengguna terbesar pertama, Spanyol, Italia, Jepang, Amerika Serikat dan Indonesia.

Di Negara Indonesia sendiri pemanfaatan energi matahari sudah banyak inovasi dan pengaplikasian untuk kehidupan sehari-hari maupun untuk kemajuan teknologi. Ada beberapa ide inovasi pengaplikasian dari memanfaatkan energi matahari, yaitu Pembuatan sel Surya dengan material Cnt: N (*Carbon Nano Technology*) dan TiO₂ (*Titanium Dioksida*) dari UNDIP dimana keunggulan menangkap intensitas cahaya matahari dan mengaktivasi UV dalam sel surya, hingga dapat menyumbang kekuatan hingga 45%.

Aplikasi Pompa Air dengan Tenaga Surya dari UGM, pengaplikasiannya disebuah pulau Karimunjawa, sebagai solusi untuk sumber tenaga listrik pada penggunaan pompa air. Dimana sebelumnya sumber tenaga listrik masih menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang bahan bakarnya sangat sulit diakase dan harganya sangat mahal.

Transportasi darat merupakan sektor yang sangat penting dalam menunjang kelancaran bidang perekonomian, pendidikan, urusan pemerintahan dan kepentingan umum lainnya khususnya di Indonesia. Salah satu bentuk transportasi darat di Indonesia yang paling banyak digunakan adalah transportasi umum. Di dalam Undang-Undang RI No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas

dan Angkutan Jalan disebutkan bahwa transportasi atau angkutan adalah perpindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan di ruang lalu lintas jalan. Sedangkan lalu lintas dan angkutan jalan adalah suatu kesatuan sistem yang terdiri atas lalu lintas, angkutan jalan, jaringan lalu lintas dan angkutan jalan, prasarana lalu lintas dan angkutan jalan, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan, serta pengelolaannya.

Pertumbuhan penduduk di kota-kota besar mengakibatkan kebutuhan akan transportasi umum meningkat sehingga jaringan jalur jalan juga semakin meluas. Menurut Departemen Perhubungan (Dephub) Indonesia bahwa tingkat kebutuhan transportasi umum tersebut dapat diketahui dari persebaran pembangunan terminal transportasi umum yang semakin meluas di seluruh wilayah Indonesia. Besarnya tingkat pembangunan sarana dan prasarana transportasi umum setiap tahunnya juga terjadi di Kota Padang sebagai ibukota Provinsi Sumatera Barat. Kota Padang diikutsertakan dalam salah satu pengembangan transportasi massal berbasis bus. Program tersebut yaitu pengadaan Bus Rapid Transit (BRT) di 12 lokasi yang tersebar di Indonesia yaitu DKI Jakarta, Bogor, Yogyakarta, Pekanbaru, Manado, Palembang, Gorontalo, Batam, Semarang, Bandung, Solo, Ambon, Denpasar, Bandar Lampung, Tangerang, Bekasi dan Padang.

BRT atau busway merupakan bus dengan kualitas tinggi yang berbasis sistem transit yang cepat, nyaman, dan biaya murah untuk mobilitas perkotaan dengan menyediakan jalan untuk pejalan kaki, infrastrukturnya, operasi pelayanan

yang cepat dan sering, perbedaan dan keunggulan pemasaran dan layanan kepada pelanggan (Saputra, 2010). Trans Padang sebagai BRT di Kota Padang saat ini melayani satu koridor yaitu rute Pasar Raya – Jalan Khatib Sulaiman – Lubuk Buaya – Batas Kota. Trans Padang pertama kali beroperasi pada Bulan Februari 2014. Jam operasinya adalah setiap hari dimulai pukul 06.00 sampai 20.00 WIB. Sarana pendukung pelayanan Trans Padang lainnya adalah halte, dimana halte permanen berjumlah 42 unit dan halte portabel berjumlah 29 unit. Halte tersebut merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari sistem pengadaan Trans Padang karena bentuk halte yang dibangun harus sesuai dengan karakteristik bus. Menurut Undang-Undang RI No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan bahwa halte merupakan tempat pemberhentian kendaraan bermotor umum untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.

Halte menjadi satu-satunya sarana utama untuk menaikkan dan menurunkan penumpang oleh Trans Padang. Sebagai salah satu fasilitas publik, eksistensi sarana pendukung seperti halte seharusnya dapat memberikan kenyamanan bagi pengguna sesuai standar aturan pengadaannya sehingga keberadaan Trans Padang dapat terus berlanjut. Namun fakta di lapangan bahwa kondisi sarana halte beserta fasilitas yang mendukungnya masih mempunyai beberapa kekurangan dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi pengguna. Padahal pembangunan infrastruktur halte yang lebih baik diperlukan untuk realisasi pembangunan 5 koridor Trans Padang lainnya yang tersebar di wilayah

Kota Padang, dinilai kurang layak karena pembangunannya tidak memperhatikan faktor- faktor ergonomi dan faktor lingkungan. Penilaian kepuasan pengguna halte menunjukkan bahwa faktor ergonomi pada bangunan halte menjadi hal yang penting untuk dipertimbangkan. Desain halte juga harus mencapai kelayakan seperti kondisi bangunan yang baik sehingga dapat membuat rasa aman dan terlindungi dari panas matahari dan hujan. Selain itu faktor keamanan yang berkaitan dengan kemudahan mencapai halte dan tata letak halte terhadap jalan. Sedangkan pengadaan fasilitas halte yang baik adalah adanya identitas berupa nama atau nomor, rambu petunjuk, papan informasi trayek, lampu penerangan, tempat duduk, tempat sampah, pagar pembatas, papan iklan atau pengumuman dan lain sebagainya yang dianggap sangat perlu.

Pembangunan halte beserta fasilitasnya tersebut dimaksudkan untuk mencapai tujuan meminimasi kecelakaan dan menciptakan rasa kenyamanan pengguna. Pengaplikasian yang juga sangat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari yaitu pada halte bus. Dimana sebagian sumber energi cahaya (lampu) masih menggunakan tenaga listrik dari PLN. Untuk mengurangi pemakaian tenaga listrik dari PLN. Dari uraian yang telah dijelaskan. Maka penulis mencoba membuat sebuah proyek akhir dengan judul “ *Sistem Penerangan Dan Jam Digital Pada Halte Menggunakan Aplikasi Solar Cell*”

B. Batasan Masalah

1. Tipe *solar cell* yang digunakan Type *Cell Monocrystalline 80 WP (1000V)*.
2. Pembuatan jam digital menggunakan sevensegmen
3. Aki sebagai penyimpan dan penyuplai energi listrik ke lampu dan jam digital.
4. Aki yang digunakan dengan jenis *Aki Sealed Gel / aki deep-cycle*.

C. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah dapat membuat dan merancang

“ Sistem Penerangan Dan Jam Digital Pada Halte Menggunakan Aplikasi Solar Cell”

2. Manfaat

Dalam pembuatan proyek akhir ini, diharapkan alat yang dihasilkan dapat memiliki manfaat bagi masyarakat saat ke halte pada malam hari dengan adanya penerangan cahaya dan adanya penentuan waktu yang memudahkan penggunaanya melihat waktu.