

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM
CERDAS DAN EFEKTIF**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

CANDRA TABRANI

0614 3031 1087

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM
CERDAS DAN EFEKTIF



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Candra Tabrani

0614 3031 1087

Palembang,2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Heri Liamsi, S.T., M.T.
NIP. 196311091191021001

Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

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

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

MOTTO :

"Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh."

" Kemenangan butuh persiapan."

Kupersembahkan kepada :

- ✓ *Allah SWT yang Selama ini Memberikan Pengetahuan, Kesehatan dan Kekuatan Untuk Menyelesaikan Laporan Akhir ini*
- ✓ *Ayah dan ibuku yang selalu mendoakan aku*
- ✓ *Saudara dan saudariku*
- ✓ *Sayangku (Ulia Sari)*
- ✓ *Sahabat - Sahabatku (D' Jawe Drach)*
- ✓ *Teman - Teman Seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2014 dan Khususnya Kelas 6 LC*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM CERDAS DAN EFEKTIF

(2017: xv + 77 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

CANDRA TABRANI

0614 3031 1087

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pada perkembangan Penerangan Jalan Umum , pengaturan pengoperasian Penerangan Jalan Umum dapat dilakukan dengan photocell (LDR) dan penggunaan daya listrik yang cukup besar pada penerangan jalan umum juga dapat ditekan dengan cara mengurangi intensitas cahaya ketika jalan tidak dilalui oleh sebuah objek maka intensitas cahaya menjadi 50% dan apabila jalan dilalui oleh sebuah objek maka intensitas cahaya menjadi 100% yaitu dengan bantuan sensor *ultrasonik*. Dan pada input tegangan dengan menggunakan *solar cell*. Sehingga pengukuran arus dan tegangan pada beban berdasarkan objek yang melintas. diketahui arus dan tegangan yang didapat pada saat tidak ada objek yang melintas jalan yaitu 0,15 A dan 4,02 V lebih kecil dibandingkan dengan objek yang melintasi jalan yaitu 0,2 A dan 6,63 V , pada saat objek melintasi jalan dengan kecepatan yang telah ditetapkan yaitu 20 km/jam dan dengan panjang kendaraan yang berbeda sehingga didapat waktu objek yang melintasi sensor yang berbeda pula. Walaupun semakin panjang kendaraan dan semakin lama waktu objek yang melintasi sensor tidak mempengaruhi arus dan tegangan yang digunakan pada beban tetap konstan. dan dengan kapasitas baterai yang dimiliki dengan beban lampu 6 W mampu menyala selama 12 jam.

Kata kunci: Penerangan Jalan Umum, Sensor *Ultrasonic*, *Solar Cell*, Baterai

ABSTRACT

PLANNING AND BUILDING PROTOTYPE OF SMART AND EFFECTIVE PUBLIC STREET LIGHTING

(2017: xv + 73 Page + List of Pictures + List of Tables + Attachment)

CANDRA TABRANI

0614 3031 1087

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA

In the development of Public Street Lighting, the operation of Public Street Lighting can be done with photocell (LDR) and the use of large electric power in general street lighting can also be suppressed by reducing the intensity of light when the path is not passed by an object then the light intensity becomes 50% and if Path passed by an object then the light intensity to 100% that is with the help of ultrasonic sensor. And on the input voltage by using solar cell. So that the measurement of current and voltage on the load based on the object passing. It is known that current and voltage obtained when there is no object passing the road that is 0.15 A and 4.02 V smaller than the object across the road that is 0.2 A and 6.63 V, when the object crosses the road with the speed Which has been set that is 20 km / h and with different length of the vehicle so that the time obtained objects that crosses different sensors. Although the longer the vehicle and the longer the object passing through the sensor does not affect the current and the voltage used in the load remains constant. And with the capacity of the battery possessed with a 6 W lamp load capable of burning for 12 hours.

Keywords: Public Street Lighting, Public Street Lighting, solar cell, battery

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah dan Ibu serta Kakak Ku, Adik Ku yang tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENERANGAN JALAN UMUM CERDAS DAN EFEKTIF”**

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I**
2. **Ibu Nurhaida, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II**

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Serta teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 LC yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat.

Di dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto	iii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

Bab 2 Tinjauan Pustaka

2.1 Penerangan Jalan Umum	6
2.1.1 Daftar Perancangan Penerangan Jalan.....	7
2.1.1.1 Kriteria yang Digunakan	7
2.1.1.2 Perhatian Khusus.....	7

2.1.2 Jenis Lampu Penerangan Jalan	7
2.1.3 Penempatan Lampu Penerangan Jalan	9
2.1.4 Penempatan Lampu Jalan	10
2.2 Panel Surya.....	12
2.2.1 Jenis-jenis Panel Surya	12
2.2.2 Prinsip Kerja Panel Surya.....	15
2.3 Mikrokontroler Arduino Uno	22
2.3.1 Pengertian Mikrokontroler	22
2.3.2 Arduino.....	22
2.3.2.1 Arduino Uno	22
2.3.2.2 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C	27
2.4 Sensor Tegangan	29
2.5 Sensor Ultrasonik	31
2.5.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik	31
2.5.2 Aplikasi Sensor Ultrasonik	33
2.5.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik	33
2.5.3.1 Piezoelektrik.....	33
2.5.3.2 Transmitter	34
2.5.3.3 Receiver.....	34
2.5.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	35
2.6 LCD (Liquid Crystal Display).....	36
2.6.1 Material LCD (Liquid Crystal Display)	37
2.6.2 Pengendali / Kontroler LCD (Liquid Crystal Display)	37
2.7 LDR (Light Dependent Resistor).....	38
2.7.1 Prinsip Kerja LDR	39

2.8 Baterai atau Aki.....	41
2.8.1 Konstruksi Baterai	41
2.9 Relay.....	42
2.9.1 Fungsi Relay	43
2.9.2 Cara Kerja Relay	43

Bab 3 Rancang Bangun

3.1 Umum.....	46
3.2 Tujuan Perancangan	46
3.3 Blok Diagram	47
3.4 Perancangan Perangkat Hardware.....	48
3.4.1 Rangkaian Pengaplikasian Sensor Tegangan	48
3.4.2 Rangkaian Pengaplikasian Sensor Ultrasonik	49
3.4.3 Rangkaian Pengaplikasian LDR	50
3.4.4 Rangkaian LCD	51
3.4.5 Rangkaian Kontrol Otomatis Penerangan Jalan Umum	52
3.5 Perancangan Perangkat Software	53
3.5.1 Program Sensor Tegangan	53
3.5.2 Program Sensor Ultrasonik	54
3.5.3 Program LDR	55
3.5.4 Program LCD	55
3.5.5 Program Kontrol Otomatis Penerangan Jalan Umum	56
3.6 Perancangan Mekanik	58
3.7 Flowchart.....	60
3.8 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat	61
3.8.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	61

3.8.2 Bahan Rancang Bangun Alat	61
3.9 Prinsip Kerja Alat.....	62
3.10 Pengujian Alat	63
3.11 Pengoperasian Alat.....	63

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Umum.....	65
4.2 Data Pengukuran	66
4.2.1 Pengukuran Arus dan Tegangan pada beban	66
4.2.1 Pengukuran Tegangan pada baterai.....	66
4.3 Data Perhitungan	69
4.3.1 Perhitungan berapa lama baterai bertahan dengan beban 6 watt dengan kapasitas baterai yang dimiliki	69
4.3.2 Perhitungan untuk mengetahui AH baterai dan WP solar cell apabila terjadi mendung dan intensitas cahaya matahari sangat kecil selama 3 hari.....	69
4.4 Perawatan baterai	70
4.5 Pembahasan	72

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Tipikal Lampu Penerangan Jalan Berdasarkan Pemilihan Letak pada Jalan Satu Arah	10
Gambar 2.2 Tipikal Lampu Penerangan Jalan Berdasarkan Pemilihan Letak pada Jalan Dua Arah.....	11
Gambar 2.3 Panel Surya Monokristal	13
Gambar 2.4 Panel Surya Polykristal.....	13
Gambar 2.5 Panel Surya Amorphous	14
Gambar 2.6 Panel Surya Coumpound pada Satelit Komunikasi Luar Angkasa	14
Gambar 2.7 Ilustrasi Mengontrol Jenis Semikonduktor.....	15
Gambar 2.8 Semikonduktor Jenis P dan N Sebelum Disambung	16
Gambar 2.9 Sesaat Setelah Dua Jenis Semikonduktor Ini Disambung	17
Gambar 2.10 Elektron Dari Semikonduktor N Bersatu Dengan <i>Hole</i> Pada Semikonduktor P	17
Gambar 2.11 Medan Listrik Pada Daerah Deplesi	18
Gambar 2.12 Proses Konversi Cahaya Matahari Menjadi Listrik.....	19
Gambar 2.13 Proses Konversi Cahaya Matahari Menjadi Listrik.....	19
Gambar 2.14 Percobaan Dengan Menggunakan Lampu Kecil dan Kabel	20
Gambar 2.15 Proses Konversi Cahaya Matahari Menjadi Listrik.....	21
Gambar 2.16 <i>Board</i> Arduino Uno	23
Gambar 2.17 Rangkaian Sensor Tegangan	29
Gambar 2.18 Sensor Tegangan.....	30
Gambar 2.19 Cara Kerja Sensor Ultrasonik Dengan Transmitter dan Receiver	32
Gambar 2.20 Rangkaian Dasar Dari <i>Transmitter</i> Ultrasonik.....	34
Gambar 2.21 Rangkaian Dasar <i>Receiver</i> Sensor Ultrasonik	35
Gambar 2.22 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	35
Gambar 2.23 Sistem Pewaktu Pada Sensor HC-SR04	36
Gambar 2.24 <i>LCD</i> 16x2	36
Gambar 2.25 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	39
Gambar 2.26 LDR dan <i>Circuit Symbol</i> LDR	40

Gambar 2.27 Bagian-bagian LDR.....	40
Gambar 2.28 Baterai atau Aki	41
Gambar 2.29 Relay dan Simbol Relay	43
Gambar 2.30 Cara Kerja Relay	44
Gambar 2.31 Rangkaian Koneksi Arduino Dengan Relay.....	45
Gambar 3.1 Diagram Blok Penerangan Jalan Umum Cerdas dan Efisien	47
Gambar 3.2 Rangkaian pengaplikasian sensor tegangan	48
Gambar 3.3 Rangkaian pengaplikasian Sensor <i>Ultrasonik</i>	49
Gambar 3.4 Rangkaian pengaplikasian LDR	50
Gambar 3.5 Rangkaian LCD	51
Gambar 3.6 Rangkaian Kontrol Otomatis Penerangan Jalan Umum	52
Gambar 3.7 Rangkaian Mekanik Penerangan Jalan Umum	59
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i>	60
Gambar 4.1 Grafik tegangan baterai terhadap waktu pengujian dengan beban 100 %.....	68
Gambar 4.2 Grafik tegangan baterai terhadap waktu pengujian dengan beban 50 %.....	68

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Jenis Lampu Penerangan	8
Tabel 2.2 Rumah Lampu Tipe A	9
Tabel 2.3 Rumah Lampu Tipe B	9
Tabel 2.4 Jenis Bahan Pembuatan Solar Panel	12
Tabel 2.5 Deskripsi Arduino Uno.....	24
Tabel 2.6 Hubungan Relay Arduino Uno	45
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat	61
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....	61
Tabel 4.1 Pengukuran arus dan tegangan pada beban berdasarkan objek yanga melintas	66
Tabel 4.2 Pengukuran tegangan pada baterai yang terpakai oleh beban (lampu menyala 100%).....	66
Tabel 4.3 Pengukuran tegangan pada baterai yang terpakai oleh beban (lampu menyala 50%).....	67

Daftar Lampiran

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5. Lembar rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Datasheet Arduino uno
- Lampiran 8. Foto Pembuatan Alat