

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAN
SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN
JALAN UMUM (PJU) BERTENAGA SURYA**

***DESIGN OF SECURITY SISTEM AND MONITORING
SISTEM OF SOLAR POWERED PUBLIC STREET
LIGHTING***

Oleh :

**RANGGA PUTRA MAHISKA
20.03.04.048**

DOSEN PEMBIMBING :

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAN SISTEM MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM (PJU) BERTENAGA SURYA

DESIGN OF SECURITY SISTEM AND MONITORING SISTEM OF SOLAR POWERED PUBLIC STREET LIGHTING

Oleh :

RANGGA PUTRA MAHISKA
20.03.04.048

DOSEN PEMBIMBING :

RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAN SISTEM
MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM (PJU)
BERTENAGA SURYA**

Oleh :

Rangga Putra Mahiska
20.03.04.048

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

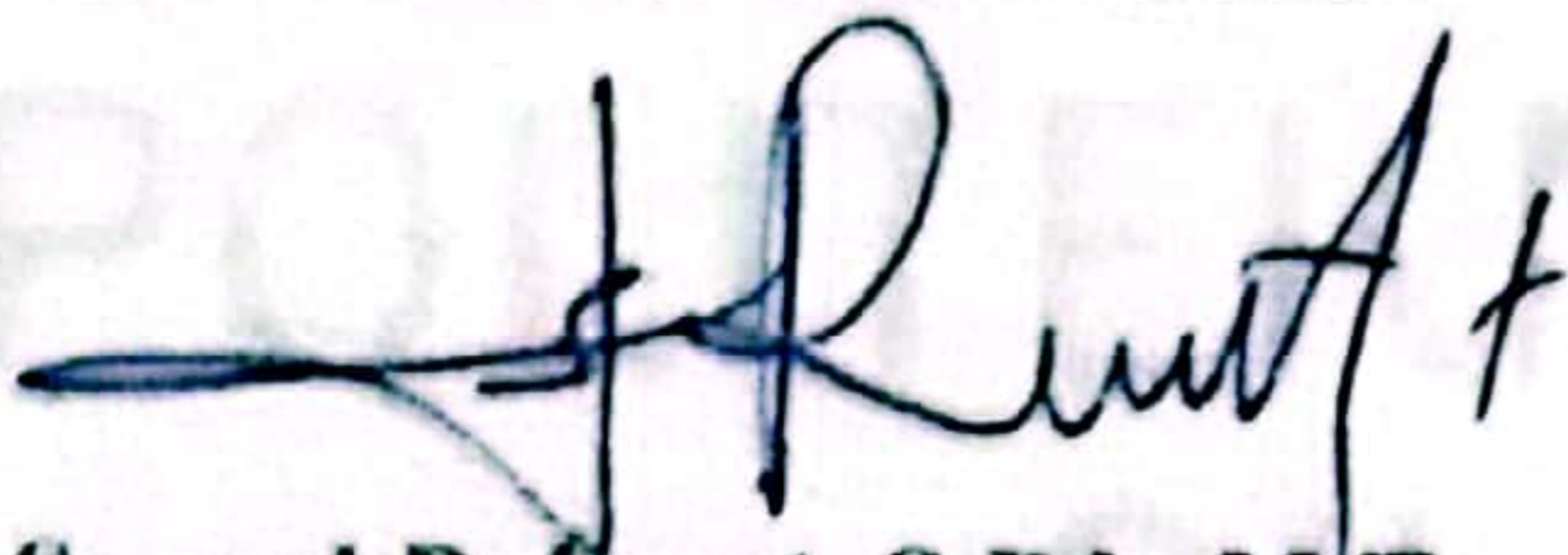
Dosen Pembimbing :



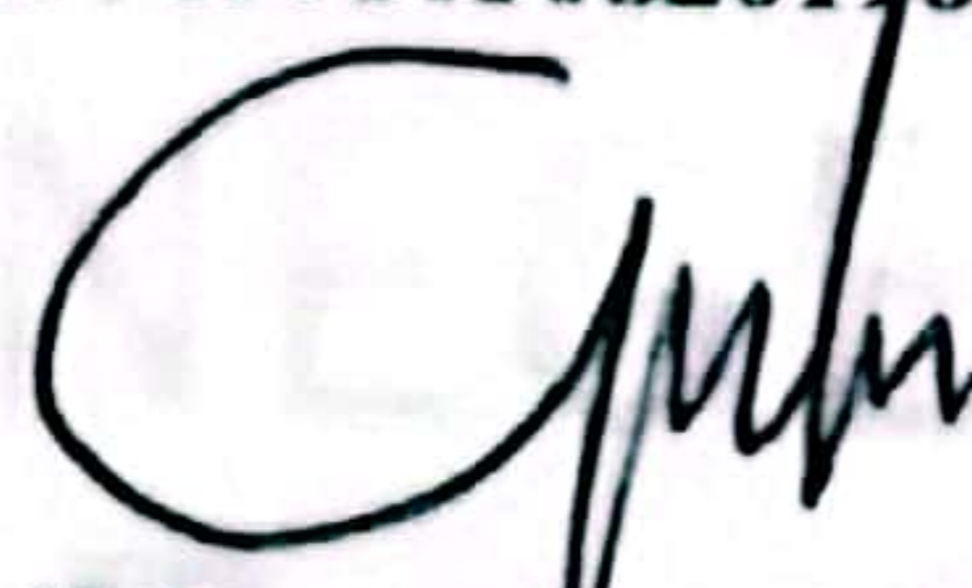
1. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013



1. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022



2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014



2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

Mengetahui :
Ketua Jurusan **Kejuruan Rekayasa Elektro dan Mekatronika**



Muhaimed Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rangga Putra Mahiska
NIM : 20.02.03.048
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Keamanan Dan Sistem Monitoring Penerangan Jalan Umum (PJU) Bertenaga Surya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum Sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 07 Agustus .2023
Yang menyatakan,



(Rangga Putra Mahiska))
NIM : 20.03.04.048

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rangga Putra Mahiska

NIM : 20.03.04.048

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : ***“DESIGN OF SECURITY SISTEM AND MONITORING SISTEM OF SOLAR POWERED PUBLIC STREET LIGHTING”*** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya Sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 07 Agustus 2022

Yang Menyatakan



(Rangga Putra Mahiska)

ABSTRAK

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan penerangan jalan berupa lampu yang menyala pada malam hari sehingga pengguna jalan dapat melihat lebih jelas jalan yang dilaluinya. Namun, terdapat beberapa permasalahan pada PJU. Lampu PJU bisa saja tidak menyala karena kondisi lampu rusak atau tidak mendapatkan suplai daya dari baterai dan komponen PJU yang rusak atau hilang. Kasus pencurian komponen pada panel PJU sering terjadi karena komponen pada panel PJU memiliki nilai jual yang tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem Keamanan Dan Sistem *Monitoring* lampu PJU untuk memantau kondisi lampu dan komponen pada panel PJU. Maka dibuatlah Tugas Akhir dengan judul *Perancangan Sistem Keamanan Dan Sistem Monitoring Lampu PJU Bertenaga Surya* yang menggunakan *buzzer* Sebagai alarm pada sistem keamanan yang akan berbunyi ketika adanya indikasi pencurian pada Selain itu, sistem dilengkapi *Keypad* untuk input *Password* untuk mendapatkan hak akses membuka panel PJU. Ketika ada akses ke panel PJU akan dikirimkan notifikasinya melalui telegram secara *realtime*. Sensor LDR digunakan Sebagai parameter untuk menyalakan lampu. Kondisi lampu PJU yang menyala atau mati dapat dipantau melalui telegram, dimana notifikasi kondisi lampu dikirimkan setiap menit melalui *chatbot* Telegram. Berdasarkan hasil pengujian pada sistem *monitoring* kondisi lampu menggunakan sensor LDR telah bekerja dengan mendeteksi kondisi lampu pada saat transisi antara menjelang pagi dan menjelang malam dengan mengirimkan notifikasi melalui telegram. Sistem keamanan pada panel PJU telah bekerja dengan mengirimkan notifikasi ketika terjadi pembobolan dan mengirimkan notifikasi *user* yang mengakses Panel PJU.

Kata kunci: sistem *monitoring*, sistem keamanan, PJU, panel surya

ABSTRACT

Public Street Lighting (PJU) is street lighting in the form of lights that turn on at night so that road users can see more clearly the road they are going through. However, there are several problems with PJU. PJU lights may not turn on because the condition of the lights is damaged or does not get a power supply from batteries and PJU components that are damaged or missing. Cases of theft of components in PJU panels often occur because components in PJU panels have a high selling value. Therefore, a PJU light security and monitoring Sistem is needed to monitor the condition of the lights and components on the PJU panels. Then a final project was made with the title Design of a Security Sistem and Monitoring Sistem for Solar Powered PJU Lights which uses a Buzzer as an alarm for the security Sistem which will sound when there is an indication of theft. In addition, the Sistem is equipped with a Keypad to input a password to gain access rights to open the PJU panel. When there is access to the PJU panel, a notification will be sent via telegram in real time. The LDR sensor is used as a parameter to turn on the light. The condition of the PJU lights that are on or off can be monitored via telegram, where notifications about the condition of the lights are sent every minute via the Telegram chatbot. Based on the test results on the lamp condition monitoring Sistem using the LDR sensor, it has worked by detecting light conditions during the transition between early morning and late evening by sending notifications via telegram. The security Sistem on the PJU panel has worked by sending notifications when there is a break-in and sending notifications to users who access the PJU Panel.

Keywords: *monitoring system, security system, PJU, solar panels*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

**“PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN DAN SISTEM
MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM (PJU)
BERTENAGA SURYA “**

Tugas Akhir disusun Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 07 Agustus 2023
Penulis


(Rangga Putra Mahiska)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari dari Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T. dan Bapak Arif Sumardiona, S.Pd.,M.T. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Ishak dan Ibu Muhibatun yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T. selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Keamanan	9
2.2.2 Monitoring	10
2.2.3 Telegram	10
2.2.4 Grafana	11
2.2.5 <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
2.2.7 Sensor INA 219	14
2.2.8 Sensor Tegangan	14

2.2.9	Sensor PIR.....	15
2.2.10	<i>Buzzer</i>	16
2.2.11	Panel Surya.....	17
2.2.12	<i>Solar Charging Cell</i>	19
2.2.13	Baterai (<i>Accu/Aki</i>).....	19
2.2.14	<i>Door lock Solenoid</i>	20
2.2.15	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	21
2.2.16	Relay.....	22
2.2.17	GPS.....	23
2.2.18	DC Converter LM2596.....	24
2.2.19	<i>Keypad</i>	25
2.2.20	LDR	26
2.2.21	Sensor magnet MC-38	27
BAB III METODE PELAKSANAAN.....		29
3.1	Metode Pencarian Data	29
3.2	Metode Pengumpulan Data	29
3.3	Metode Perancangan Alat.....	30
3.3.1	Tahap Desain Perancangan	30
3.3.2	Flowchart.....	32
3.3.3	Perancangan Sistem Panel Surya.....	35
3.3.4	Diagram Blok	36
3.3.5	Perancangan rangkaian NodeMCU ESP32.....	37
3.3.6	Perancangan Tampilan Grafana	37
3.4	Metode Penelitian.....	38
3.5	Kebutuhan Pelaksanaan Tugas Akhir	39
3.5.1	Kebutuhan Perangkat Keras	39
3.5.2	Kebutuhan Bahan	39
3.5.3	Kebutuhan Daya	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Pembuatan Mekanik.....	43
4.2	Pengujian Sistem Monitoring Lampu.....	44
4.3	Hasil Pengujian Sistem Monitoring Arus dan Tegangan pada Panel PJU menggunakan sensor dan menggunakan alat ukur.....	46
4.4	Analisa Pengukuran Arus dan Tegangan pada Panel Surya.....	51

4.5 Hasil Pengujian Sistem Keamanan.....	52
4.6 Hasil Pengujian Pengiriman Data GPS	54
4.7 Hasil Pengujian Pengiriman Data Notifikasi Grafana dan Telegram	55
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Telegram	11
Gambar 2. 2 Grafana	11
Gambar 2. 3 ESP32	13
Gambar 2. 4 Sensor INA 219.....	14
Gambar 2. 5 Sensor Tegangan	15
Gambar 2. 6 Sensor PIR	16
Gambar 2. 7 <i>Buzzer</i>	17
Gambar 2. 8 Panel Surya	18
Gambar 2. 9 Solar Charging Cell.....	19
Gambar 2. 10 Baterai (Accu/Aki).....	20
Gambar 2. 11 <i>Door Lock Solenoid</i>	21
Gambar 2. 12 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	21
Gambar 2. 13 Relay 4 Chanel.....	23
Gambar 2. 14 GPS	24
Gambar 2. 15 LM2596	25
Gambar 2. 16 <i>Keypad</i>	26
Gambar 2. 17 LDR	27
Gambar 2. 18 Sensor Magnet MC3	27
Gambar 3. 1 Desain Mekanik Alat Tampak Depan	30
Gambar 3. 2 Desain Mekanik Tanpak Samping	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i>	33
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Keamanan	34
Gambar 3. 5 Sistem Panel Surya	35
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem	36
Gambar 3. 7 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP32 (1) dan NodeMCU ESP 32 (2).....	37
Gambar 3. 8 Tampilan Grafana	38
Gambar 4. 1 Mekanik Alat	43
Gambar 4. 2 Kondisi Transisi Lampu Akan Mati Saat Pagi Hari (A) Dan Notifikasi Telegram Transisi Lampu Ketika akan Mati (B)	45
Gambar 4. 3 Kondisi Transisi Lampu Akan Menyala Saat Sore Hari (A) Dan Notifikasi Telegram Transisi Lampu Ketika akan Mati (B)	45
Gambar 4. 4 Pengukuran Menggunakan Multimeter (A) dan Pembacaan Pada Sensor (B).....	47
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Pengukuran Tegangan.....	50
Gambar 4. 6 Graffik Perbandingan Pengukuran Arus	50

Gambar 4. 7	Kondisi Panel Ketika Tidak ada yang mengakses panel .	52
Gambar 4. 8	Kondisi Panel Ketika ada yang mengakses panel dan password benar.....	53
Gambar 4. 9	Kondisi Panel Ketika ada yang mengakses panel dan password salah	53
Gambar 4. 10	Posisi GPS pada Sensor	54
Gambar 4. 11	Posisi GPS pada Google Maps.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP 32	12
Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi Sensor Tegangan.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor PIR.....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Buzzer</i>	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Panel Surya.....	18
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Door Lock Solenoid</i>	20
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	22
Tabel 2. 8 Tabel Spesifikasi Relay 4 Chanel	22
Tabel 2. 9 Tabel Spesifikasi GPS.....	23
Tabel 2. 10 Spesifikasi LM 2596	25
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	39
Tabel 3. 2 Alat Pendukung	39
Tabel 3. 3 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	40
Tabel 3. 4 Kebutuhan Daya	40
Tabel 4. 1 Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Lampu	44
Tabel 4. 2 Pengujian Arus daan Tegangan Menggunakan Sensor dan Multimeter.....	48
Tabel 4. 3 Pengukuran Tegangan dan Arus pada Panel Surya	51
Tabel 4. 4 Pengujian Sistem Keamanan	52
Tabel 4. 5 Pengujian GPS	55
Tabel 4. 6 Pengujian Pengiriman Data Notifikasi.....	56
Tabel 4. 7 Pengujian Pengiriman Notifikasi Pada Grafana.....	58

DAFTAR ISTILAH

<i>Node</i>	: Titik akhir komunikasi
<i>User</i>	: Pengguna
<i>Interface</i>	: Tampilan visual sebuah sistem yang menghubungkan dengan pengguna
<i>Flowchart</i>	: Diagram alir
<i>Monitoring</i>	: Pemantauan yang berfungsi untuk mengumpulkan data
<i>Gateway</i>	: Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan antar jaringan
<i>Database</i>	: Sistem penyimpanan dan pengolahan data
<i>Sensor</i>	: Komponen yang digunakan untuk mengukur besaran fisik dan mengkonversi menjadi besaran listrik
<i>Platform</i>	: Tempat untuk menjalankan perangkat lunak
<i>Website</i>	: Sekumpulan halaman web yang saling terhubung yang berisikan kumpulan informasi
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Open Source</i>	: Istilah yang merujuk pada kode dasar dalam perangkat lunak yang umumnya tersedia untuk dimodifikasi dan digunakan kembali
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Input</i>	: Masukkan

DAFTAR SINGKATAN

PJU	= Panel Jalan Umum
ESDM	= Energi dan sumber daya Mineral
PESERO	= perusahaan perseorangan
<i>LDR</i>	= <i>light Dependent Resistor</i>
<i>GPS</i>	= <i>Global Positioning Sistem</i>
<i>PIR</i>	= <i>Passive Infrared Receiver</i>
<i>WIFI</i>	= <i>Wireless Fidelity</i>
<i>PCB</i>	= <i>Printed Circuit Board</i>