

SKRIPSI

Sistem Monitoring Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT
(Internet Of Things)



Oleh :

Robby J. Arung Laby
5103016027

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2020

SKRIPSI

Sistem Monitoring Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT ***(Internet Of Things)***

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

Robby J. Arung Laby
5103016027

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 03 Juli 2020

Mahasiswa yang bersangkutan



Robby J. Arung Laby
5103016027

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Robby J. Arung Laby / 5103016027**, telah disetujui pada tanggal 03 Juli 2020 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



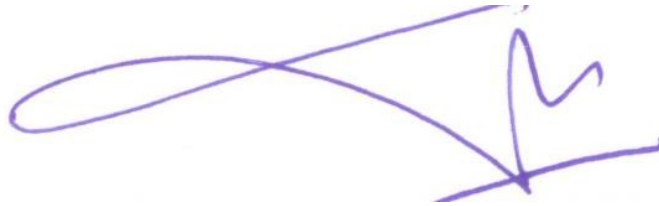
Albert Gunadhi, ST., MT.,IPM
NIK. 511.94.0209

Mengetahui,

 
Prof. Albert Gunadhi, ST., MT.,IPM Albert Gunadhi, ST., MT.,IPM
NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Sistem Monitoring Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT(Internet Of Things)** yang ditulis oleh **Robby J. Arung Laby / 5103016027** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji



Pembimbing I : Andrew Joewono, ST., MT., IPM.



Pembimbing II : Ir. Drs. Peter Rhatodirjo A., M.Kom.

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Robby J. Arung Laby

NRP : 5103016027

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Sistem Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT(*Internet Of Things*)”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 03 Juli 2020

Yang Menyatakan,



Robby J. Arung Laby
NRP. 5103016027

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi “**Sistem Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT(Internet Of Things)**” dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang pertama kepada orang tua penulis yang sudah memberokan semangat dan juga mendoakan penulis hingga pengerjaan skripsi ini boleh selesai.

Yeng kedua, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat hingga terselesaikanya skripsi ini, kepada:

1. Andrew Joewono ST., MT., IPM., selaku pembimbing I, yang senantiasa membantu dalam memberikan arahan selama proses pengerjaan Alat dan juga penulisan buku.
2. Ir. Drs. Peter Rhatodirjo A., M.Kom., selaku pembimbing II yang menasehati dalam pemikiran dan penulisan buku.
3. Ir. Yulianti S.Si, MT., IPM, selaku dosen pendamping akademik yang membenatu dalam bidang akademik selama berkuliah.
4. Rekan-rekan seperjuangan, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, angkatan 2016 yang senantiasa memberikan dorongan semangat.
5. Teman-teman Laboratorium Mekanik dan Robotik (Hasan, Nico, Bilal, Dewi, Alvian, Yerry) yang telah memberikan semangat dan juga membantu memeberi masukan-masukan untuk pengerjaan alat.

6. Teman-teman di tempat tinggal saya (Hary, Fera, Handy, Endah, Wisnu, Agi, Natan, Gimel) yang memberi semangat dan memberi masukan ketika mengerjakan skripsi diluar kampus pada masa karantina.

Skripsi ini masih banyak yang dapat dikembangkan. Untuk itu diharap masukkan ide, kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 03 Juli 2020

Robby J. Arung Laby

Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis IOT

(*Internet Of Things*)

Abstrak

Penerangan jalan umum (PJU) merupakan hal penting sebagai fasilitas umum, yang harus diperhatikan agar sistem tetap terawat dan optimal. Pada kondisi tertentu, keadaan lampu PJU tidak diketahui dengan pasti kinerjanya, karena terletak pada lokasi tertentu yang tidak terjangkau langsung. Disisi lain juga perlu diketahui apakah lampu penerangan kondisinya baik. Solusi mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan *Internet of Things* untuk monitoring kondisi peralatan PJU yang terintegrasi jaringan internet.

Alat ini menggunakan baterai 12 Vdc sebagai sumber utama untuk menjalankan keseluruhan sistem. Panel surya akan menjadi inputan untuk proses *charging* pada baterai dan juga proses penerangan oleh lampu PJU. Alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini untuk mengontrol sistem dan penghubung ke web server. Sensor arus ACS 712 dan sensor tegangan sebagai inputan untuk memonitoring keadaan sistem PJU saat proses *charging* dan penyuplaian ke lampu PJU.

Alat ini pada nantinya akan memonitoring sistem PJU melalui data arus dan tegangan pada panel surya, baterai dan lampu PJU yang dikirimkan ke cloud firebase untuk dapat dimonitor melalui aplikasi smartphone android secara *realtime* yaitu setiap 15 menit untuk pembaharuan data. Tegangan dan arus *charging* pada sistem PJU mencapai 12,57 V dan 1,22 A. Komsumsi arus pada lampu PJU akan dikontrol berdasarkan deteksi pergerakan manusia oleh sensor PIR yang memicu saklar dimmer untuk mengatur energi yang dikeluarkan, yaitu 0,6 A ketika peregerakan manusia terdeteksi dan 0,2 A ketika tidak adanya deteksi pergerakan manusia. Sistem PJU dapat bekerja selama 12 jam hingga keadaan off. Oleh karena itu, kondisi sistem PJU dapat diketahui kinerjanya melalui parameter-parameter yang dimonitoring dan memudahkan untuk proses *troubleshooting* pada sistem PJU.

Kata kunci : *Internet Of Things*, Penerangan Jalan Umum (PJU), Mikrokontroler.

Abstract

Public street lighting (PJU) is important as a public facility, which must be considered so that the system remains well maintained and optimal. In certain conditions, the condition of the PJU lights is not known with certainty its performance, because it is located in certain locations that are not directly accessible. On the other hand it also needs to know whether the lighting conditions are good. The solution to overcome these problems is the use of the Internet of Things to monitor the condition of PJU equipment that is integrated with the internet network.

This tool uses a 12 VDC battery as the main source to run the whole system. Solar panels will be input for the charging process on the battery and also the lighting process by the PJU lights. This tool uses a microcontroller Wemos D1 Mini to control the system and connecting to the web server. ACS 712 current sensor and voltage sensor as input for monitoring the state of the PJU system during the process of charging and supplying to the PJU lamp.

This tool will later be monitoring the PJU system through current and voltage data on solar panels, batteries and PJU lamps that are sent to the Firebase cloud to be monitored through the Android smartphone application in realtime which is every 15 minutes for data updating. The charging voltage and current in the PJU system reaches 12.57 V and 1.22 A. The current consumption of the PJU lamp will be controlled based on detection of human movement by the PIR sensor which triggers a dimmer switch to regulate the energy released, which is 0.6 A during human movement detected and 0.2 A when there is no detection of human movement. The PJU system can work for 12 hours until it is off. Therefore, the condition of the PJU system can be known for its performance through parameters that are monitored and make it easy for the troubleshooting process on the PJU system.

Keywords: Internet of Things, Public Street Lighting (PJU), Microcontroller.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
Abstrak	ix
Abstract.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Relevansi.....	2
1.6 Metodologi Perancangan	3
1.7 Sistematika Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Internet Of Things (IOT) ^[1]	6
2.2 Penerangan Jalan Umum (PJU) ^[2]	8
2.3 Wemos D1 Mini ^[3]	9
2.4 Sensor Arus ACS 712 ^[4]	11
2.5 Sensor Tegangan ^[5]	14
2.6 Sensor <i>Pasif Infrared</i> (PIR) ^[6]	15
2.7 Baterai Lithium Ion ^[7]	18

2.8	Panel Surya ^[8]	20
2.9	ADC MCP 3008 8 Channel 10 bit ^[14]	21
2.10	Battery Control Regulator (BCR) ^[13]	23
2.11	Relay ^[15]	24
2.12	Optocoupler ^[16]	26
2.13	Android studio ^[9]	26
2.14	Firestore ^[10]	27
BAB III PERANCANGAN ALAT		29
3. 1	Perancangan Sistem.....	29
3. 2	Perancangan <i>Hardware</i>	33
3. 2. 2	Perancangan Rangkaian Elektronika	34
3. 2. 1	Konstruksi Alat	36
3. 2. 3	Perancangan Driver Saklar Dimmer	39
3. 2. 4	Perancangan <i>Battery Control Regulator</i>	40
3. 2. 5	Perancangan Driver Relay	41
3. 3	Perancangan <i>Software</i>	41
3. 3. 1	Pemrograman Pada Mikrokontroler	42
3. 3. 2	Perancangan Aplikasi Pada Android Studio	44
3. 3. 3	Konfigurasi Realtime Database Google Firestore Dengan Mikrokontroler	48
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		51
4. 1	Pengukuran Proses <i>Charging</i>	52
4. 2	Pengukuran Proses Penerangan.....	55
4. 3	Pengukuran Sensor PIR (Passive Infrared)	57
4. 4	Pengujian Sistem Monitoring Pada Aplikasi Android	61
BAB V PENUTUP		65
Kesimpulan.....		65
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN 1		68

LAMPIRAN 2	71
LAMPIRAN 3	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet Of Things ^[1]	7
Gambar 2. 2 Modul Wemos D1 Mini ^[3]	10
Gambar 2. 3 Sensor Arus ACS 712 5 A ^[12]	12
Gambar 2. 4. Karakteristik Keluaran Arus dan Tegangan ^[4]	13
Gambar 2. 5 Sensor Tegangan ^[5]	14
Gambar 2. 6 Sensor PIR (Pasif Infrared) ^[6]	16
Gambar 2. 7 Pin Sensor PIR ^[6]	16
Gambar 2. 8 Batas Sudut Pendeteksi Sensor PIR ^[11]	17
Gambar 2. 9 Baterai Lithium ^[7]	18
Gambar 2. 10 Charge and Discharge Baterai ^[7]	19
Gambar 2. 11 Panel Surya ^[8]	20
Gambar 2. 12 ADC MCP 3008 8 Channel 10 bit ^[14]	22
Gambar 2. 13 Struktur Relay ^[15]	25
Gambar 2. 14 Struktur Optocoupler Sederhana ^[16]	26
Gambar 2. 15 Android Studio ^[9]	27
Gambar 2. 16 Firebase ^[10]	28
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem PJU	29
Gambar 3. 2 Diagram Blok Charger Baterai.....	31
Gambar 3. 3 Diagram Blok Penerangan	33
Gambar 3. 4 Konfigurasi Pin Microcontroller Dengan Eksternal ADC, Sensor Arus ACS 712, Sensor Tegangan, dan Sensor PIR.....	34
Gambar 3. 5 Lampu PJU	36
Gambar 3. 6 Bentuk Fisik Dalam PJU	37
Gambar 3. 7 Bentuk Fisik Atas PJU	37
Gambar 3. 8 Bentuk Fisik Bawah PJU	38
Gambar 3. 9 Rangkaian Driver Saklar Dimmer.....	40
Gambar 3. 10 Rangkaian Battery Control Regulator	40
Gambar 3. 11 Rangkaian Driver Relay	41
Gambar 3. 12 Diagram Alir Mikrokontroler.....	43
Gambar 3. 13 Diagram Alir Item View PJU1 Aplikasi Sistem PJU	44
Gambar 3. 14 Diagram Alir Halaman Utama Aplikasi Sistem PJU	45
Gambar 3. 15 Diagram Alir Dashboard Aplikasi Sistem PJU	45
Gambar 3. 16 Diagram Alir Monitor PJU1 Aplikasi Sistem PJU.....	46
Gambar 3. 17 Diagram Alir Monitor PJU2 Aplikasi Sistem PJU.....	46
Gambar 3. 18 Diagram Alir Monitor PJU3 Aplikasi Sistem PJU.....	47
Gambar 3. 19 Diagram Alir Pantau Aplikasi Sistem PJU	47
Gambar 3. 20 Tampilan Utama Realtime Database Firebase	49
Gambar 3. 21 Tampilan Cloud Dan Host Link Project.....	49
Gambar 3. 22 Tampilan Kode Autentifikasi Pada Firebase.....	50

Gambar 4. 1 Tegangan dan Arus ang Dihasilkan Panel Surya	
Berdasrkan Waktu	53
Gambar 4. 2 Arus Charging Pada Baterai Berdasrkan Waktu	54
Gambar 4. 4. Pengukuran Proses Penerangan.....	56
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Tegangan Outpt Sensor PIR	58
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Waktu Respon Sensor PIR.....	58
Gambar 4. 8 Segitiga sama kaki	59
Gambar 4. 9 Perhitungan. sensor PIR.....	60
Gambar 4. 10 Pengukuran Tegangan dan Arus Charging Panel Surya	62
Gambar 4. 11 Pengukuran Tegangan dan Arus Charging Baterai	62
Gambar 4. 12 Pengukuran Arus Penerangan	63
Gambar L1. 1 Alat Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU)	68
Gambar L1. 2 Tampilan Aplikasi Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU).	70
Gambar L2. 1 Rangkaian Saklar Dimmer.....	71
Gambar L2. 2 Rangkaian Battery Charge Regulator (BCR).....	71
Gambar L2. 3 Rangkaian Driver Relay	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Lampu PJU	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Wemos D1 Mini	11
Tabel 2. 3. Spesifikasi Sensor Arus ACS 712 5A.....	12
Tabel 2. 4. Deskripsi Pin Out Sensor Arus ACS 712 5 A.....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi ADC MCP 3008	22
Tabel 2. 6 Fungsi Pin ADC MCP 3008	23
Tabel 3. 1 Koneksi Pin Antar Module	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Charging Solar Panel....	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Arus Charging Pada Baterai	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Saat Penerangan	55
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Tegangan Output dan Waktu Respon Sensor PIR.....	57
Tabel 4. 6. Pengujian Luas Area Deteksi Sensor PIR.....	61
Tabel 4. 7. Pengukuran Tegangan dan Arus Melalui Aplikasi	61
Tabel 4. 8. Pengujian Realtime Monitoring Sistem PJU	63