

**TESIS**

**PENGEMBANGAN SMART MONITORING SYSTEM LAMPU  
PENERANGAN JALAN UMUM DI KABUPATEN BREBES**



**M MUNAWIR LASIYONO**

**20916012**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2022**

**TESIS**

**PENGEMBANGAN SMART MONITORING SYSTEM LAMPU  
PENERANGAN JALAN UMUM DI KABUPATEN BREBES**

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program Studi teknik Industri  
Program Magister Fakultas Teknologi Industri**



**M MUNAWIR LASIYONO**

**20916012**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2022**

**Lembar Pengesahan Pembimbing**

**PENGEMBANGAN SMART MONITORING SYSTEM LAMPU  
PENERANGAN JALAN UMUM DI KABUPATEN BREBES**

**TESIS**

Disusun oleh :

Nama : M Munawir Lasiyono

Nim : 20916012

Yogyakarta, 27 Oktober 2022

**PEMBIMBING**



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Industri**

**Program Magister Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Lembar Pengesahan Penguji

**PENGEMBANGAN SMART MONITORING SYSTEM LAMPU PENERANGAN**

**JALAN UMUM DI KABUPATEN BREBES**

**TESIS**

Disusun Oleh :

Nama : M Munawir Lasiyono

Nim : 20916012

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Magister Stata-2 Teknik Industri


Yogyakarta, 27 Oktober 2022

Tim Penguji

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

.....  


Dr. Imam Djati Widodo, M. Eng. Sc.

.....  


Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

.....  


Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Program Magister Fakultas Teknologi Industri



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul PENGEMBANGAN SMART MONITORING SYSTEM LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM DI KABUPATEN BREBES merupakan hasil karya saya sendiri yang dibuat berdasarkan kaidah penulisan tesis dan ketentuan magister teknik industri Universitas Islam Indonesia. Apabila dikemudian hari terdapat kesamaan atau plagiasi secara keseluruhan dari hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima konsekuensi sesuai aturan yang berlaku dan saya bersedia untuk mengembalikan ijazah yang telah diterima kepada Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 27 Oktober 2022



M Munawir Lasiyono

## **Halaman Motto**

“Lakukanlah penelitian secara intensif mengenai apa yang ada di langit dan bumi.” **(QS. Yunus:101)**

“Kami ciptakan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi manusia, (supaya mereka mempergunakan besi itu)...“ **(Q.S. Al-Hadid : 25)**

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.” – **HR Tirmidzi**

## ABSTRAK

Untuk memaksimalkan pemanfaatan, pengawasan, pengendalian, lampu penerangan jalan umum pemerintah daerah kabupaten brebes juga sangat berperan penting dalam memberikan informasi yang benar, cepat, tepat dan dapat dipertanggungjawabkan dalam penyusunan sebuah strategi untuk kemajuan pembangunan daerah brebes di masa depan. Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan fasilitas yang penting untuk membantu aktivitas masyarakat terutama pada malam hari. Pengelolaan serta pemantauan PJU di berbagai daerah masih tidak efektif dan efisien karena dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dan tenaga lebih banyak dalam proses pemeriksaan serta perbaikan terhadap lampu yang mengalami kerusakan. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis menyimpulkan rumusan masalah penelitian. Bagaimana rancangan sistem monitoring dan kontroling penerangan lampu jalan umum berbasis IoT dan android untuk memudahkan petugas yang mengontrol lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes. Data yang digunakan dalam penelitian ini salah satunya data primer. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari sebuah data primer di lapangan dan juga ke tempat penelitian langsung yang ada di jatibarang, baik dilakukan secara wawancara langsung dengan responden pegawai perusahaan listrik dan pegawai pemda. Hasil penelitian rancang bangun sistem monitoring PJU di Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Brebes diperoleh sebagai berikut: Sistem yang dibangun dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor terutama sensor kendaraan untuk mendeteksi jenis kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Agar dapat mendeteksi posisi masing- masing lampu yang mengalami gangguan seperti gangguan arus listrik yang mati dan mati secara tiba-tiba. Harapan kedepannya sistem yang dibuat untuk memonitoring dan kontroling penerangan lampu agar lebih kompleks lagi. Biaya listrik per kWH adalah Rp 1.699,53 dengan total 31,5 kWH. Biaya listrik untuk PJU dalam satu Desa adalah Rp52.573,50.

**Kata Kunci :** *Internet of Things*, Sistem Monitoring, PJU

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayahnya. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul **“Pengembangan Smart Monitoring System Lampu Penerangan Jalan Umum di Kabupaten Brebes”**

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Prodi Teknik Industri untuk menyelesaikan studi Strata-2 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan laporan Tesis ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. IPU., ASEAN selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, sekaligus sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan waktu berharganya dan bimbingan dalam menulis.
3. Kepala KESBANGPOL (Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Brebes) Bapak Mochamad Sodik, S.STP., M.Si
4. Kepala BAPERLITBANGDA (Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian Dan Pengembangan Daerah, Bapak Drs. Apriyanto Sudarmoko
5. Dinas Perhubungan Pemerintah Daerah Kabupaten Brebes, Bapak Dian Kurnianto, S. Sos & Drs. Budhi Darmawan, M.Si

6. Sahabat seperjuangan di Fakultas Teknologi Industri
7. Orang-orang terdekat yang selalu mendukung penulis dan menyemangati dalam setiap langkah untuk menuntut ilmu, khusus teruntuk Sang Istri Yuli Irmayah, S.E.I yang selalu siap menemani dan membantu setiap kesulitan. Terlebih lagi atas komitmennya dan dukungannya kepada penulis untuk tetap melanjutkan kuliah.
8. Tesis ini untuk putriku tersayang Ihda Laila Sofiyatunnisa yang bercita-cita menjadi dokter spesialis gizi

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tesis ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tesis ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf sebelumnya serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 27 Oktober 2022



M Munawir Lasiyono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN SAMPUL DALAM</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pengesahan Pembimbing</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>Lembar Pengesahan Penguji</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>Halaman Motto</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
a. Pemerintah Daerah Kabupaten Brebes .....	2
b. Akademisi.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Kajian Induktif .....	4

2.2.	Kajian Deduktif .....	8
2.2.1	IoT ( <i>Internet Of Things</i> ) .....	8
2.2.2	LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	9
2.2.3	Mikrokontroler Arduino Uno.....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>10</b>
3.1.	Objek dan Subjek Penelitian .....	10
3.2.	Populasi dan Sampel .....	11
3.3.	Jenis Data .....	12
3.4.	Metode Pengambilan Data .....	12
3.5.	Instrumen Penelitian.....	12
3.6.	Metode Perancangan .....	12
3.6.1	Rancangan <i>Hardware</i> .....	13
3.6.2	Rancangan <i>Software</i> .....	13
3.6.3	Diagram Alir Penelitian.....	21
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>22</b>
4.1.	Gambaran Umum Perusahaan .....	22
4.2.	Pengumpulan Data .....	22
4.2.1	Deskriptif Responden .....	22
4.3.	Rancangan Sistem Monitoring PJU .....	24
4.3.1	Blok Diagram.....	25
4.3.2	Perancangan Wilayah Kontrol Monitoring PJU .....	26
4.3.3	Perancangan Software Aplikasi.....	26
4.3.4	Pengujian Modul Relay .....	38

<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
5.1. Sistem Monitoring PJU Berbasis IoT dan Software .....	40
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
6.1. Kesimpulan.....	44
6.2. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Posisi Penelitian .....	7
Tabel 4.1 Gambaran Umum Responden .....	23
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Pada Relay .....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Login.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan Hardware 1 Sistem Monitoring dan Kontroling Penerangan Lampu Jalan .....	14
Gambar 3.2 Rancangan Hardware 2 Sistem Monitoring dan Kontroling Penerangan Lampu Jalan .....	15
Gambar 3.3 Rancangan Usecase Diagram .....	16
Gambar 3.4 Rancangan Alur Data Dari System .....	17
Gambar 3.5 Flowchart Alur Sistem Pada Peredupan Lampu Jalan .....	18
Gambar 3.6 Flowchart Alur Sistem Pada Penerangan Lampu Jalan .....	19
Gambar 3.7 Alur Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Kondisi Lampu Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Brebes...	24
Gambar 4.2 Flowchart Alur Sistem Pada Penerangan Lampu Jalan .....	25
Gambar 4.3 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Grafik Daya Lampu, Arus, Tegangan, Biaya.....	28
Gambar 4.4 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Volt, Ampere, Watt, Kw .....	29
Gambar 4.5 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Lampu, 1, 2, 3, 4, 5, 6,.....	30
Gambar 4.6 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Lampu, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,.....	31
Gambar 4.7 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Lampu, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,.....	32

Gambar 4.8 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Lampu, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,.....	33
Gambar 4.9 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes Lampu, Saklar, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,.....	34
Gambar 4.10 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan CIVIL IoT, Daya, Tegangan, Arus, Biaya, Grafik Penggunaan Daya Lampu.....	35
Gambar 4.11 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan CIVIL IoT, Ampere, Watt, Kw, Peta Lokasi, Saklar.....	36
Gambar 4.12 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan CIVIL IoT, Lampu PJU.....	37
Gambar 4.13 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan CIVIL IoT, Saklar.....	37
Gambar 5.1 Tampilan Login 1 Pada Website Dan Android Sistem Monitoring PJU Brebes.....	41
Gambar 5.2 Tampilan Login 2 Pada Website Dan Android Sistem Monitoring PJU Brebes.....	41
Gambar 5.3 Tampilan Android Civil Sistem Monitoring PJU Brebes. ....	42

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Kabupaten Brebes merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah dengan luas wilayah 1.769,62km<sup>2</sup>, terbagi atas 17 (tujuh belas) kecamatan dan 297 (dua ratus sembilan puluh tujuh) desa/kelurahan. Dasar hukum berdirinya Pemerintahan Kabupaten Brebes adalah UU No. 13 Tahun 1950 ( Tentang keadaan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes ).

Pada saat ini penggunaan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes menggunakan lampu konvensional untuk penghematan energi. Namun karena banyaknya LPJU yang terpasang dan lampu jalan umum akan menyala sepanjang malam dengan kecerahan maksimal sehingga masih menyebabkan pemborosan. Biasanya keadaan jalan pada tengah malam mulai jarang pengendara untuk melintasi jalan. Dalam melakukan pendataan kerusakan lampu jalan umum (tidak menyala), saat ini masih banyak petugas yang memonitoring lampu jalan umum menggunakan sistem manual. Pemantauan dan pengendalian lampu, masih dilakukan dengan cara mendatangi tempat/lokasi dimana lampu penerangan jalan umum dipasang, petugas secara berkala memeriksa satu persatu kondisi lampu jalan umum. Pengontrolan secara manual memiliki kekurangan karena membutuhkan waktu untuk mengetahui kondisi dari lampu oleh petugas.

Pembahasan ini untuk mengkaji sistem monitoring dan kontroling penerangan lampu jalan umum berbasis IoT dan android untuk memudahkan petugas yang mengontrol lampu penerangan jalan umum dari jarak jauh, petugas dapat mengurangi tegangan aliran listrik yang dialirkan ke lampu sehingga tingkat terangnya lampu dapat dikontrol, lampu yang biasanya menyala 100% atau maksimal pada tengah malam dapat diturunkan menjadi 66% dan 33% tanpa mengganggu aktivitas kenyamanan pengguna jalan. Petugas juga dapat men-setting lampu berdasarkan waktu. Atas dasar uraian di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian terkait dengan judul **“Pengembangan Smart Monitoring System Lampu Penerangan Jalan Umum di Kabupaten Brebes”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini difokuskan pada pengembangan Smart Monitoring System Lampu Penerangan Jalan Umum di Kabupaten Brebes. Berdasarkan latar belakang penelitian diatas maka penulis menyimpulkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut :

Bagaimana rancangan sistem monitoring dan kontroling penerangan lampu jalan umum berbasis IoT dan android untuk memudahkan petugas yang mengontrol lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Peneliti mengetahui pengembangan Smart Monitoring System Lampu Penerangan Jalan Umum. Baik secara detail lebih rinci, bertujuan sebagai berikut :

Membuat rancangan aplikasi berbasis android sistem monitoring dan controlling penerangan lampu jalan umum berbasis IoT dan android untuk memudahkan petugas yang mengontrol lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Brebes untuk selalu responsif dan proaktif terhadap pemanfaatan lampu penerangan jalan. Penelitian ini juga sangat berharap dapat memberikan sebuah sumbangan pemikiran – pemikiran dan manfaat untuk :

### **a. Pemerintah Daerah Kabupaten Brebes**

Dapat memberikan masukan kepada Pemerintah Kabupaten Brebes dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan sistem PJU dan menambah pendapatan daerah.

### **b. Akademisi**

Diharapkan dapat menambah khazanah/wawasan dalam bidang ilmu pengetahuan terutama lampu penerangan jalan umum (PJU) di kabupaten brebes.

### **1.5. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini diperlukan untuk menyederhanakan penelitian agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan serta untuk menghindari penyimpangan dari ruang lingkup penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Objek pada penelitian ini pada terkait lampu penerangan jalan di Kabupaten Brebes
2. Penelitian yang dilakukan hanya berfokus hanya di desa kalipucang, wilayah Jatibarang Brebes
3. Penelitian yang dilakukan hanya berfokus pada rancangan aplikasi berbasis website dan android

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kajian Induktif**

Penelitian dilakukan oleh (Buwana et al., 2018) hasil pengujian system bahwa alat Pemantauan dan Pengendalian Lampu (PJU) melalui Jaringan Internet Berbasis Android berfungsi dengan baik, yang ditunjukkan dengan mempunyai alat untuk memonitoring arus dan tegangan pada saat terjadi gangguan dan pada saat tidak terjadi gangguan.

Sistem memiliki kemampuan untuk memonitoring dan mengendalikan lampu penerangan jalan yang terhubung melalui jaringan internet yang dapat diakses dengan menggunakan smartphone android. Tingkat akurasi pengukuran arus dan pengukuran tegangan, masing-masing adalah 100% dan 95.23%. Jumlah lampu yang lebih banyak dapat dikendalikan dengan memakai mikrokontroler yang memiliki inputan banyak atau dapat menggunakan PLC. Sistem dapat dikembangkan untuk aplikasi lain yang lebih kompleks, seperti pengendalian motor-motor dalam *industri*.

Penelitian dilakukan oleh (Adam et al., 2020) penerapan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memantau gangguan kerusakan pada lampu PJU. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pemantauan tersebut yaitu, kajian literatur, analisis kebutuhan, perancangan, pembuatan dan pengujian. Sistem ini dilengkapi dengan sensor ZMPT101B, ACS 712, dan Modul WiFi ESP 8266-01. Sensor ZMPT101B digunakan untuk mengukur nilai tegangan PLN, sedangkan sensor ACS 712 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur arus pada lampu jalan. ESP8266-01 merupakan modul wifi yang dapat terhubung langsung dengan WiFi dan membuat koneksi TCP/IP sehingga dapat mengirim data dari mikrokontroler Arduino Mega2560 ke internet.

Sistem pemantauan lampu PJU ini kemudian dapat diakses menggunakan antarmuka ThingSpeak baik dengan ponsel maupun laptop. Hasil pengujian sensor tegangan menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96,7%, parameter tegangan dan arus lampu ditampilkan dalam bentuk grafik dan indikator. Hasil tersebut menunjukkan

bahwa sistem dapat digunakan untuk memantau kondisi lampu PJU. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan sistem selanjutnya berbasis sistem cerdas untuk mendukung lampu PJU sesuai SNI dan memiliki efisiensi energi.

Salah satu syarat teknis yang harus dipenuhi adalah perlengkapan jalan, yang dimaksud perlengkapan jalan adalah bangunan atau alat yang berkaitan langsung dan tidak langsung dengan pengguna jalan untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan dalam berlalu lintas terutama di jalan tol. Penerangan jalan merupakan bagian perlengkapan jalan, yaitu agar penggunaan jalan pada malam hari menyerupai kondisi di siang hari, maka jalan tersebut dilengkapi sarana pelengkap jalan yaitu lampu penerangan jalan umum yang memiliki peran penting dalam memberikan penerangan saat malam hari. Penerangan jalan umum harus memenuhi standar SNI 7391:2008, mengenai Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan karena bertujuan untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan penerangan jalan khususnya di kawasan perkotaan. Sehingga, penerangan jalan yang dapat memberikan keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pengguna jalan dapat direncanakan dan disediakan oleh pemerintah. Saat ini, jalan umum menerapkan sistem penerangan lampu jalan dengan menggunakan lampu jenis sodium, dan bersumber dari sistem kelistrikan PLN (Perusahaan Listrik Negara). Lampu sodium memiliki kekurangan, yaitu besarnya daya yang digunakan apabila dibandingkan jenis lampu LED dengan luminansi yang sama (Febrianto et al., 2019).

Penerangan Jalan Umum merupakan layanan publik yang penting yang dapat mempengaruhi tingkat aktivitas manusia dalam memberi keselamatan bagi pengendara dan pejalan kaki. Fenomena-fenomena inilah yang akan menimbulkan terjadinya dampak negatif dari kurang optimalnya pencahayaan dari lampu penerangan jalan umum yang dihasilkan. Timbulnya dampak negatif, seperti tindak kriminal/kejahatan, bertambahnya angka kecelakaan yang terjadi, dan gangguan kesehatan pada mata. Dengan demikian, Penerangan Jalan Umum perlu ditata sedemikian rupa baik dilihat dari jenis tiang, lampu dan warna lampu yang beraneka macam dengan badan jalan yang mempengaruhinya dan juga dapat dilihat dari segi keindahan (estetika). Kondisi PJU sebagian besar belum sesuai standard dan belum

menggunakan alat pencatat dan pembatas listrik. Lampu-lampu yang dipakai masih banyak yang menggunakan lampu dengan konsumsi daya tinggi tetapi lumen rendah. Masih banyak kondisi PJU yang padam dan liar tidak tercatat pemakaian dayanya (Tambunan et al., 2020).

Penelitian dilakukan oleh (Safariah, 2021) pengontrolan nyalanya lampu penerangan masih menggunakan kendali manual, maka memerlukan petugas untuk mengontrol kondisi nyalanya lampu pada waktu tertentu. Oleh karena itu, pengontrolan lampu penerangan jalan dan ruangan secara otomatis diperlukan untuk memudahkan pengoperasian nyalanya lampu. Pemroses menggunakan arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 sebagai controller, sensor DHT 11 sebagai pendeteksi nilai suhu dan kelembaban, sensor LDR sebagai kontrol penerangan jalan, dan modul RTC sebagai pengontrol penerangan pada ruangan. Metode yang digunakan yaitu proses penggabungan beberapa komponen untuk membentuk suatu konstruksi. Hasil dari pembuatan alat yaitu pengontrolan lampu penerangan jalan yang nyala dan matinya berdasarkan sensor LDR, serta penerangan pada ruangan yang diatur menggunakan set point waktu modul RTC. kendali dapat dioperasikan dan dimonitoring menggunakan sistem SCADA dan Android, serta dapat termonitoring nilai suhu dan kelembaban pada suatu ruangan yang ditampilkan pada LED dot matrix. Jarak kendali menggunakan android dengan sistem maksimal 22 meter.

Penelitian dilakukan oleh (Samsinar & Cahyadi, 2021) selain harus di rancang ON dan OFF secara otomatis dan menghemat energi listrik dan tenaga manusia, sistem penerangan jalan juga harus di pantau secara berkala, baik terkait dengan perawatan maupun kualitas pelayanan. Untuk memastikan perlu tidak nya lampu di hidupakan,di perlukan sensor cahaya, dalam hal ini LDR (*Light Dependent resistor*). Sedangkan informasi yang terkait dengan keadaan sistem penerangan dikirimkan via Telegram untuk system monitoring menggunakan thingspeak. Sistem otomatis ini di kendalikan menggunakan microcontroler. Setelah di lakukan beberapa pengujian, sistem ini terbukti efektif mendeteksi cahaya, dan otomatis mengaktifkan lampu jika keadaan cukup gelap. Terkait dengan perawatan, sistem

ini terbukti dapat mengirimkan notifikasi ke Telegram sesuai dengan keadaan saat itu.

Penelitian dilakukan oleh (Poliama et al., 2021) Penerangan jalan umum dan permasalahan yang sering terjadi pada penerangan jalan umum menggunakan tenaga surya (solar sel) yaitu padam di saat jam kerja diakibatkan kerusakan yang tersimpan di battery. Jarak yang jauh menjadi masalah tersendiri jika harus dilakukan pengecekan secara berkala. Pengecekan terkait Tegangan, Arus, Sensor, dan waktu dari perangkat penerangan jalan akan lebih efisien jika dapat dilakukan secara jarak jauh. Dalam penelitian ini telah berhasil membuat sistem monitoring lampu jalan umum tenaga surya berbasis teknologi Lo-Ra. Dari penelitian tersebut dapat dimonitor data arus lampu LED, nilai sensor LDR, tegangan battery/Aki, tegangan lampu, dan semua data dikirim dalam waktu nyata/real time. Selain monitor data, sistem kendali lampu juga menerapkan sistem hemat energi yaitu pada saat malam hari lampu hanya akan menyala terang pada saat terdeteksinya obyek manusia yang mendekat ke lampu dengan menggunakan sensor PIR. Metode pengiriman multiple data dari pusat kendali penerangan lampu jalan ke server menggunakan parsing data. Jarak pengiriman data antara dua modul Lo-Ra yang digunakan efektif sampai dengan jarak maksimal 300 meter.

Tabel 2.1 Posisi Penelitian

No	Nama Penulis & Tahun	Judul	Topik Yang Dibahas
1	(Buwana et al., 2018)	Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android.	Pengembangan serta pembuatan alat monitoring PJU berbasis Android
2	(Adam et al., 2020)	Penerapan IoT untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum	Penerapan IOT dalam sistem monitoring PJU
3	(Safariah, 2021)	Prototipe kontrol lampu dengan scada Dan android	Pembuatan protipe kontrol PJU dengan SCADA dan anroid

4	(Samsinar & Cahyadi, 2021)	System Monitoring dan Perancangan Alat Pendeteksi Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Otomatis Berbasis Internet Of Thing (IoT)	Sistem pengontrolan alat pendeteksi kerusakan PJU otomatis dengan IOT
5	(Poliama et al., 2021)	Rancang Bangun Alat Sistem Monitor Lampu Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Teknologi Lo - Ra	Rancang alat PJU berbasis teknologi Lo Ra

## 2.2. Kajian Deduktif

### 2.2.1 IoT (*Internet Of Things*)

IoT merupakan system pengolahan data dan informasi yang memanfaatkan internet sebagai jaringan komunikasinya. Banyak device yang dapat di integrasikan dengan teknologi ini seperti infrared, Global Positioning System, lasser dan device lainnya. Teknologi ini sudah sangat di adopsi, seperti digunakan pada alat pengawasan lalu lintas, pemrosesan industri, teknologi lingkungan atau bahkan teknologi militer. Menggunkan teknologi ini juga dapat fungsikan pada sistem komunikasi serta informasi. Jika kita lihat pada masa ini penggunaan IoT pada sistem jaringan kelistrikan sangat kurang dioptimalkan. Maka dari hal tersebut sistem IoT pada jaringan kelistrikan pada masa ini masih pada tingkatan yang sangat rendah.

Aktifitas kehidupan manusia saat ini sangat dimudahkan dengan berkembang teknologi khususnya pada jaringan komputer serta IoT. Teknologi IoT. Pada dasarnya dapat menjalin suatu hubungan koneksi antar mesin. Dengan begitu mesin-mesin dapat saling bertukan informasi dan berjalan secara kolektif mengikuti dengan data informasi yang diperoleh.

### **2.2.2 LDR ( *Light Dependent Resistor* )**

LDR adalah Suatu jenis komponen kelistrikan yang peka terhadap cahaya, komponen listrik ini sebagai fototssel, fototkonduktif atau fotoresistor. LDR terbuat dari bahan berjenis semikonduktor yang mempunyai karakteristik listrik yang dapat berubah terhadap cahaya. Bahan LDR ialah berjenis kadmium selenida Cdse kadmium sulfida (Cds).

Bahan ini paling peka pada cahaya dalam di spektrum, dengan memiliki puncaknya sekitar 0,70  $\mu\text{f}$  untuk Cds dan 0,80  $\mu\text{f}$  untuk Cdse. Sebuah LDR Cds yang tipikal mempunyai resistansi sekitar  $1\text{M}\Omega$  pada kondisi tergelap dan kurang dari 1,10  $\text{k}\Omega$  ketika ditempatkan pada sumber cahaya terang. Pada tipe lain resistansi LDR sangat tinggi pada intensitas cahaya yang lemah ( gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat.

### **2.2.3 Mikrokontroler Arduino Uno**

Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Atmega 328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrograman hardware eksternal.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Objek dan Subjek Penelitian**

Rancangan sistem yang dibuat merupakan sistem monitoring dan kontroling penerangan lampu jalan umum berbasis IoT dan android. Terdapat komponen penting yang terlibat dalam perancangan alat diantaranya Dimmer, Relay, ADS1115, sensor cahaya LDR, lampu led, handphone/android, server dan koneksi internet.

Dimmer merupakan sebagai microcontroller sebagai media untuk menghubungkan semua komponen dari perangkat keras. Dimmer merupakan sebagai alat untuk mengatur tingkat ketegangan listrik guna untuk mengatur terangnya cahaya lampu. Relay merupakan alat yang digunakan sebagai saklar untuk menyalakan dan meredupkan lampu. sensor LDR sebagai alat untuk mengambil intensitas cahaya lampu yang akan terpasang pada setiap masing-masing lampu yang dirangkaikan dengan modul ADS115 yang digunakan sebagai pembaca nilai analog yang didapatkan dari sensor LDR. Karena sistem yang dibuat merupakan pengontrolan dari jarak jauh maka tentu dibutuhkan koneksi internet sebagai penghubung dalam hal pengiriman dan penerimaan data dari alat yang sudah dibangun dengan sistem berbasis android dengan melalui server. Sedangkan untuk Android digunakan sebagai media untuk me-monitoring dan controlling lampu dari kejauhan serta dapat melihat biaya listrik digunakan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Brebes.

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, data penelitian ini adalah data primer yang merupakan sumber dari objek yang dilakukan pengamatan.

### **3.2. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulan. Populasi adalah keseluruhan subyek yang hendak diteliti, Populasi dalam penelitian ini adalah lampu jalan yang berada di wilayah Jatibarang Pemerintah Kabupaten Brebes.

Sebuah Sampel juga dapat diartikan sebagian dari populasi yang terdiri atas sejumlah anggota yang dipilih dari populasi populasi tersebut. Sebuah teknik pengambilan sampel menggunakan Teknik teknik purposive sampling, adalah terbatas pada suatu jenis orang tertentu yang dapat memberikan informasi-informasi yang diinginkan serta yang mengerti dan mampu memberikan sebuah gambaran sesuai dengan tujuan penelitian yang di lakukan tersebut. Kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebuah sampel yaitu:

1. Yang pertama adalah staf yang memiliki pengetahuan tentang lampu penerangan jalan umum pada pemerintah daerah Kabupaten Brebes yang telah ditempatkan bekerja pada lampu penerangan jalan tersebut, serta bertanggung jawab langsung pada pihak-pihak yang berwenang dalam mengurus lampu jalan di wilayah Jatibarang.
2. Yang kedua yaitu staf pengelola lampu jalan umum (PJU) yang sudah bekerja ataupun telah menjabat sekurang-kurangnya 2 (tahun) sebagai staf pada Pemerintah Kabupaten Brebes tersebut sebagai responden penelitian ini.

### **3.3. Jenis Data**

Penelitian saat ini adalah penelitian kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini salah satunya data primer, data yang telah di peroleh pegawai pemda yang mana bekerja pada pemerintah kabupaten brebes di divisi bagian PJU daerah brebes. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari sebuah data primer ke tempat penelitian langsung yang ada di jatibarang, baik dilakukan secara wawancara langsung dengan responden pegawai perusahaan listrik dan pegawai pemda.

Data sekunder merupakan sebuah sumber data penelitian yang secara tidak langsung diperoleh melalui media perantara dan diperoleh atau dicatat pihak lain serta sifatnya saling melengkapi satu sama lain dan valid.

### **3.4. Metode Pengambilan Data**

Pengumpulan dan data penelitian ini melalui data wawancara langsung kepada para pegawai Pemerintah Daerah Kabupaten Brebes dan pegawai perusahaan listrik tersebut di wilayah jatibarang.

### **3.5. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Kontroling Penerangan Jalan Umum Berbasis IoT dan Android visual prototype.

### **3.6. Metode Perancangan**

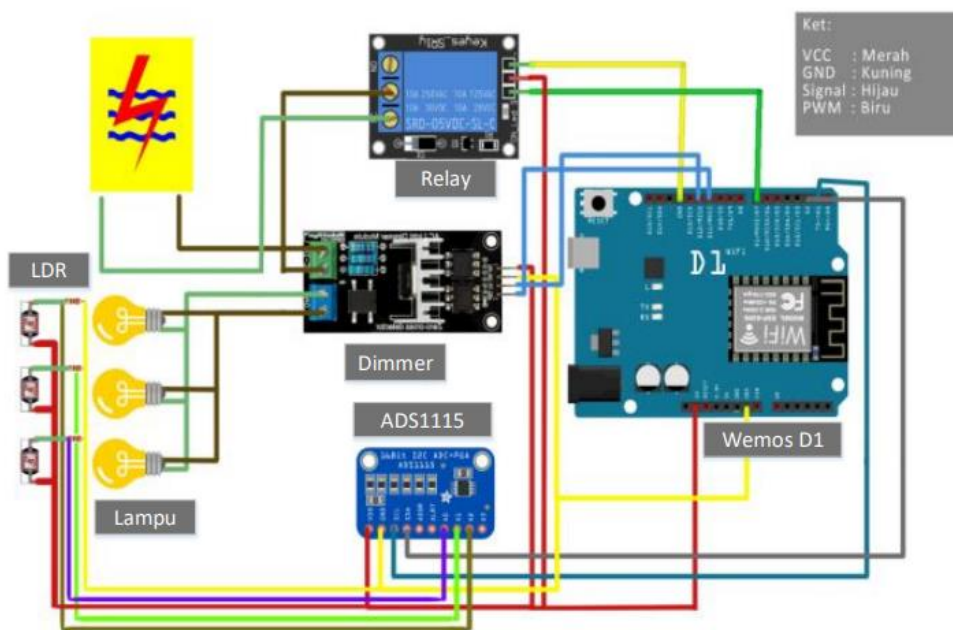
Pada perancangan dengan menggunakan dimmer, dimmer merupakan sebagai microcontroller sebagai media untuk menghubungkan semua komponen dari perangkat keras. Dimmer merupakan sebagai alat untuk mengatur tingkat ketegangan listrik guna untuk mengatur terangnya cahaya lampu.

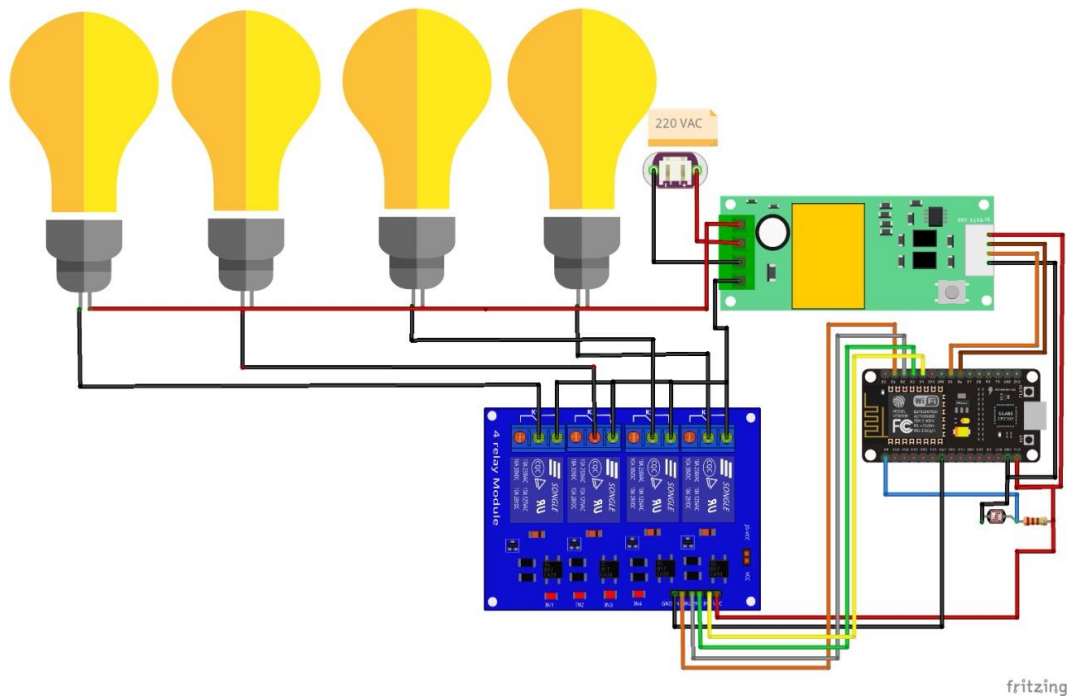
Relay merupakan alat yang digunakan sebagai saklar untuk menyalakan dan meredupkan lampu. sensor LDR sebagai alat untuk mengambil intensitas cahaya lampu yang akan terpasang pada setiap masing-masing lampu yang dirangkaikan dengan modul ADS115 yang digunakan sebagai pembaca nilai analog yang didapatkan dari sensor LDR. Karena sistem yang dibuat merupakan pengontrolan dari jarak jauh maka tentu dibutuhkan koneksi internet sebagai penghubung dalam hal pengiriman dan penerimaan data dari alat yang sudah dibangun dengan sistem

berbasis android dengan melalui server. Sedangkan untuk Android digunakan sebagai media untuk me-monitoring dan kontroling lampu dari kejauhan.

### 3.6.1 Rancangan *Hardware*

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan perangkat keras untuk sistem monitoring dan controlling lampu jalan dengan android.





Gambar 3.1 Rancangan Hardware 1 Sistem Monitoring dan Kontroling Penerangan Lampu Jalan

Pada Gambar 3.1 merupakan rancangan perangkat yang akan dibangun pada penelitian ini, dipasang rangkaian sensor cahaya LDR untuk menangkap intensitas cahaya dari lampu, dimmer yang mengatur input-an tegangan listrik serta biaya penggunaan dari PLN, dan Relay yang akan dihubungkan dengan Dimmer sebagai mikrokontroler. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

1. Module Dimmer digunakan untuk mengontrol tingkat terangnya cahaya lampu dan daya lampu serta mengontrol biaya tagihan listrik PLN. Dimmer yang digunakan memiliki tegangan 220 Volt. Dimmer yang digunakan memiliki 4 pin/kaki, ACC, GND, PWM dan Z-C. Pin ACC dihubungkan dengan pin power pada mikrokontroler (Dimmer), kemudian pin GND dihubungkan dengan pin GND Dimmer dan pin PWM dengan Z-C dihubungkan dengan pin PWM D12 dan D11 pada Dimmer. Lampu yang dirangkaikan dengan dimmer dirangkai dengan paralel artinya dimmer akan meredupkan lampu jalan secara bersamaan.

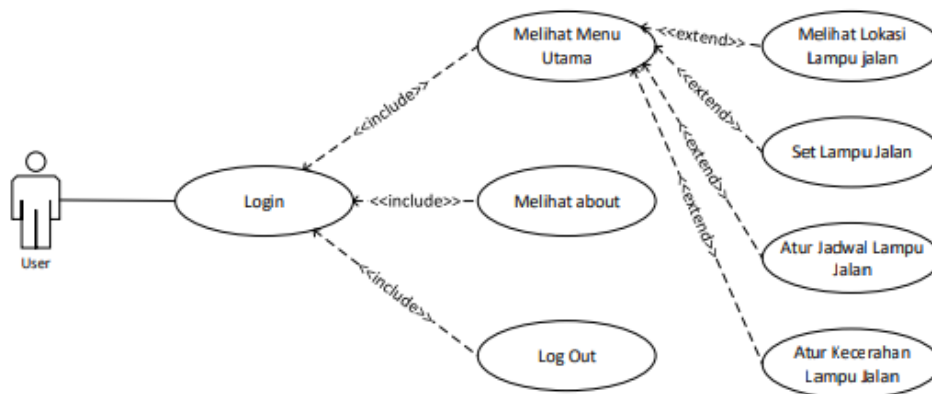
2. Relay yaitu digunakan sebagai saklar untuk memutuskan arus beban (ON/OFF). Pada Relay terdapat 3 kaki/pin, yaitu GND, ACC (Aliran Listrik) dan pin input signal yang dihubungkan ke mikrokontroler. Pin GND dihubungkan ke pin GND Dimmer, kemudian pin ACC dihubungkan ke pin 5V pada Dimmer sebagai tegangan listrik.
3. Lampu akan dipasangkan secara paralel yang tersambung dengan dimmer yang nantinya akan meredupkan lampu secara bersamaan, dalam menghidupkan, meredupkan dan mematikan lampu, lampu akan dihubungkan ke Relay.
4. Sensor LDR, dipasang pada masing-masing setiap lampu yang akan mengambil intensitas cahaya dari nyala lampu. Sensor LDR ini juga nantinya akan memberikan informasi mengenai kerusakan pada lampu, kerusakan artinya jika salah satu lampu mati tidak pada waktunya.
5. ADS1115 digunakan sebagai pembaca analog pada sensor LDR. ADS memiliki 10 kaki/pin. Pin GND terhubung dengan GND pada Dimmer, VDD dihubungkan dengan tegangan pada Dimmer, kemudian kaki SCL dan SDA pada ADS1115 dihubungkan dengan D1 dan D2 pada Dimmer, untuk dihubungkan ke LDR digunakan A0 dan A1 pada pin ADS1115.



Gambar 3.2 Rancangan Hardware 2 Sistem Monitoring dan Kontroling  
Penerangan Lampu Jalan

### 3.6.2 Rancangan Software

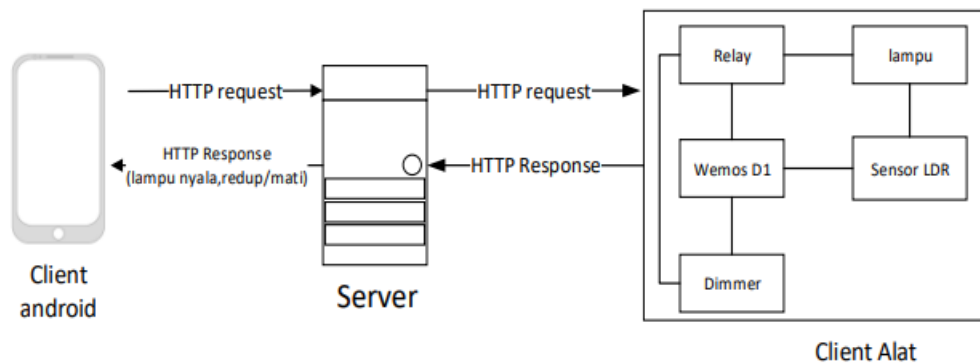
Berikut ini merupakan rancangan pembuatan *use case* pada sistem monitoring dan kontrol penerangan jalan umum berbasis IoT dan android dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rancangan Usecase Diagram

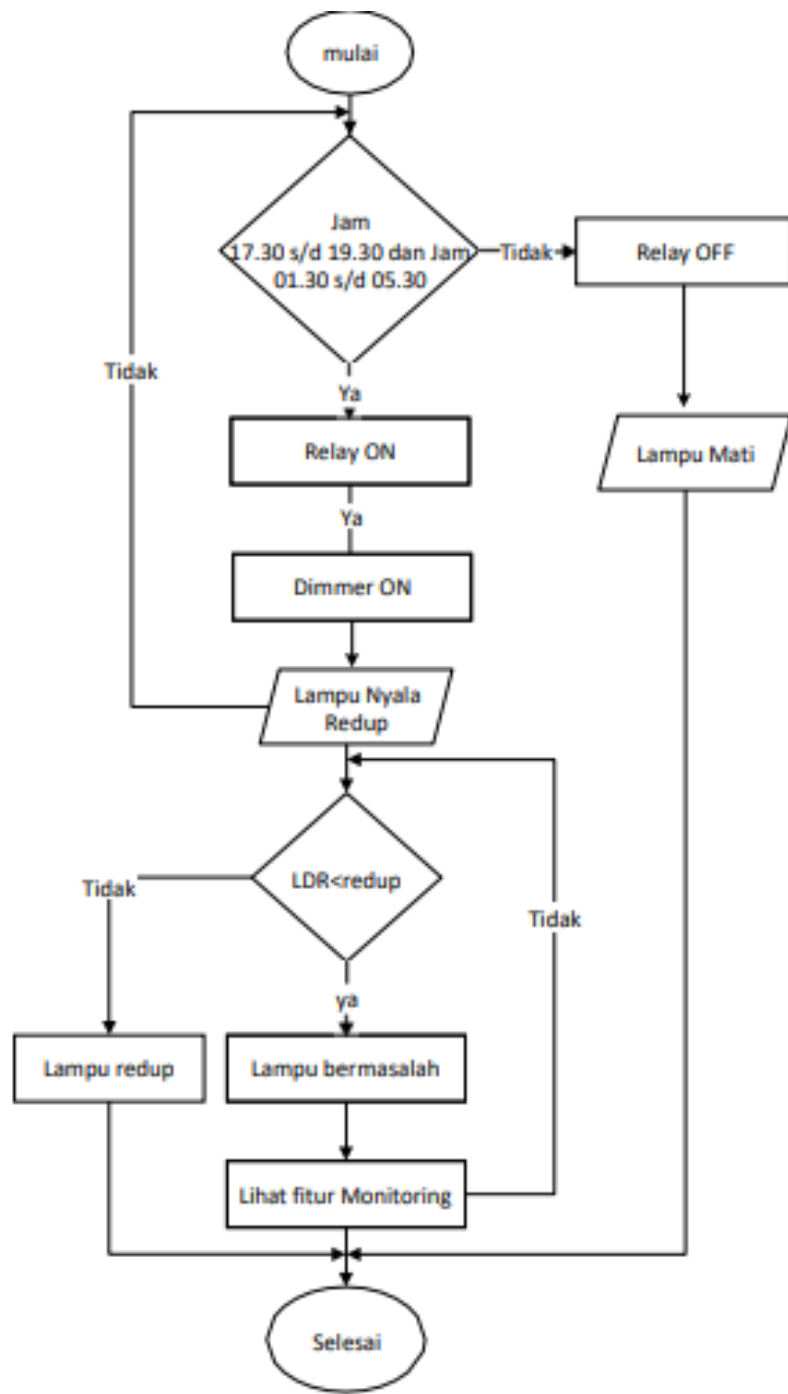
Usecase diagram dibangun dimana memiliki satu user yang menjadi pengelola lampu jalan. Sistem yang dibangun ini diharapkan dapat digunakan di dinas perhubungan. Pada sistem yang dibangun pengelola lampu jalan dapat melakukan beberapa aksi yaitu melihat menu utama, melihat about, melihat lokasi lampu jalan serta melihat jumlah tagihan listrik PLN, set lampu jalan, mengatur jadwal untuk menyalakan lampu jalan, mengatur kecerahan lampu jalan dan terakhir pengelola dapat log out dari sistem.

Rancangan alur dari sistem monitoring dan kontrol lampu jalan umum. *Client* pada android akan mengirimkan data (*HTTP request*) pada server kemudian akan diteruskan ke mikrokontroler dimmer sebagai penghubung ke komponen lain, dimmer akan meredupkan lampu melalui Relay. Sensor LDR memberikan output salah satu atau semua lampu mati dengan tiba-tiba. Setelah di proses pada alat maka akan dikembalikan pada server dan diteruskan ke android dengan response nyala, redup dan mati pada lampu. Lampu merupakan sebagai hasil akhir atau output. Dimmer akan meredupkan lampu melalui Relay. Relay akan memberikan output pada lampu berupa nyala dan tidaknya.



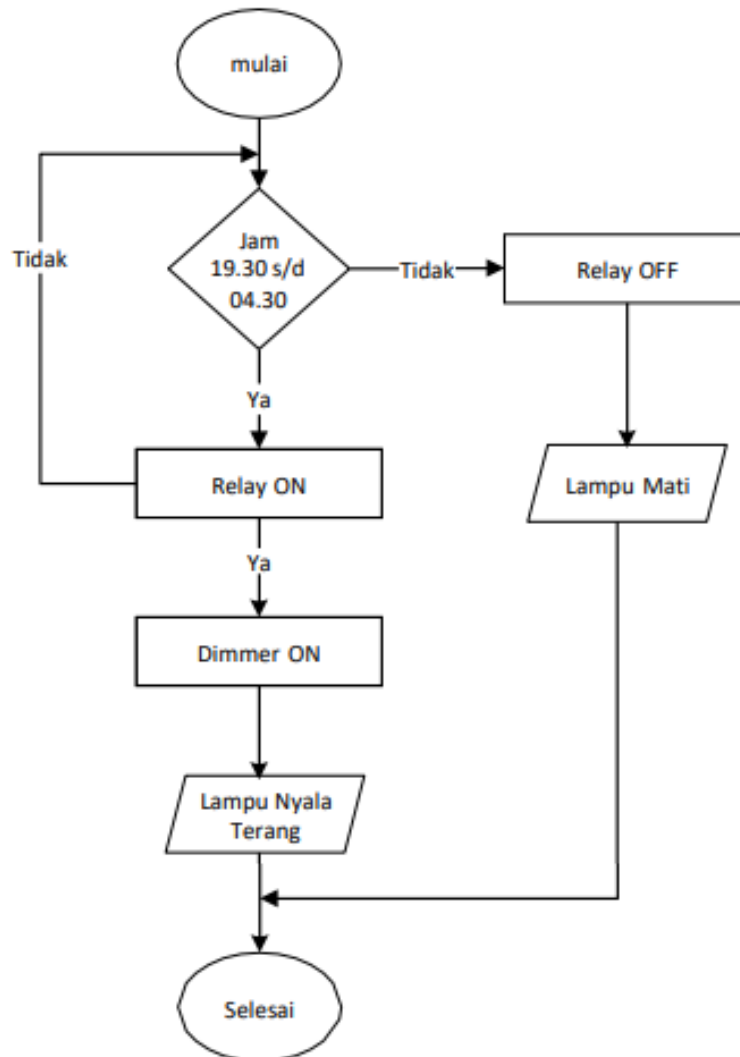
Gambar 3.4 Rancangan Alur Data Dari *System*

Dalam perancangan sistem dilakukan perancangan flowchart untuk sistem monitoring dan kontrol lampu jalan berbasis IoT dan android, dimana dengan sistem ini nanti petugas yang menangani lampu jalan dapat me-monitoring lampu dari kejauhan. rancangan dari alur kerja untuk peredupan lampu jalan. Dalam manajemen pengaturan lampu melalui android dengan penjadwalan. Pada pukul 17.30 maka lampu akan menyala, kemudian pada pukul 18.00 s/d 19.30 dan pada pukul 01.30 s/d 05.30 Wib, maka Relay akan menyala (ON) kemudian akan melewati dimmer dan lampu akan redup. Jika tidak maka Relay OFF dan lampu akan mati. Jika tingkat keredupan lampu kurang dari tingkat redup semestinya, maka lampu dikatakan bermasalah dan dapat di monitoring pada fitur monitoring lampu pada android.



Gambar 3.5 Flowchart Alur Sistem Pada Peredupan Lampu Jalan

Flowchart alur sistem penerangan lampu jalan ini merupakan perancangan pembuatan flowchart alur sistem dengan menggunakan waktu pada sistem monitoring dan kontrol penerangan jalan umum berbasis IoT dan android.



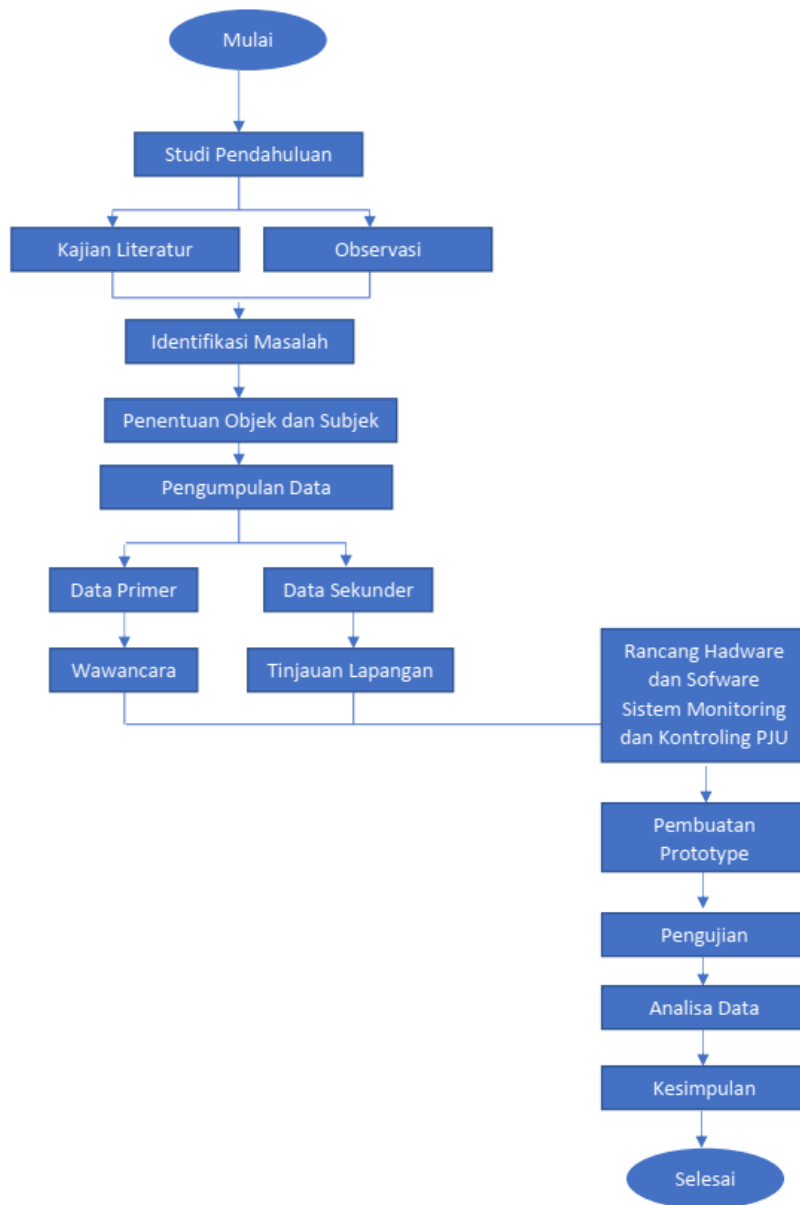
Gambar 3.6 Flowchart Alur Sistem Pada Penerangan Lampu Jalan

Alur kerja dari sistem dalam manajemen pengaturan lampu melalui android dalam penjadwalan. Pada pukul 19.30 s/d 04.30. WIB, maka Relay akan

menyala (ON) dan dimmer (ON) maka akan menyalakan lampu menjadi Terang. Jika tidak, maka Relay (OFF) kemudian lampu mati.

Sistem monitoring dan controlling penerangan lampu jalan memiliki salah satu fitur yaitu otomatis dari segi mengatur waktu (jam). Waktu yang dimaksudkan disini yaitu pengguna sistem dapat mengatur waktu dalam hal menyalakan, meredupkan dan mematikan lampu jalan melalui android. Untuk mendapatkan waktu yang real time, maka diambil dari keterhubungan dengan internet. Dimmer akan terkoneksi dengan internet sehingga data input-an waktu yang digunakan untuk menjalankan sistem didapatkan dari internet untuk mensinkronisasi dengan waktu setempat. Lampu akan mulai menyala pada pukul 17:30 dan akan mati pada pukul 05.30.

### 3.6.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Alur Penelitian

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1. Gambaran Umum Perusahaan**

Wilayah Kabupaten Brebes tersebar menjadi 17 wilayah kecamatan dengan 5 kecamatan merupakan daerah pantai, 9 kecamatan dataran rendah dan 3 Kecamatan dataran tinggi atau pegunungan. Wilayah dengan ketinggian kurang dari 25 meter dpl, menyebar di seluruh Kabupaten Brebes, kecuali di Kecamatan Salem, Bantarkawung, Bumiayu, Paguyangan, Sirampog dan Tojong. Luasan wilayah pada Kecamatan ini secara total adalah 65.549 Ha.

Sedangkan wilayah dengan ketinggian > 2.000 meter di atas permukaan laut terdapat pada Kecamatan Sirampog dengan luasan area 1.049 Ha. Kabupaten brebes berdasarkan kondisi kemiringannya terbagi menjadi 4 (empat) kategori, pada umumnya tergolong kemiringan relatif datar (dominan: 0-2%, sekitar 71.215 Ha atau 43,04%), sedangkan wilayah dengan kemiringan > 40% hanya sekitar 25.524 Ha atau sekitar 15,37%.

#### **4.2. Pengumpulan Data**

##### **4.2.1 Deskriptif Responden**

Populasi yang digunakan di dalam penelitian ini adalah pegawai dinas perhubungan Kabupaten Brebes. Jumlah sampel yang digunakan untuk karyawan dinas perhubungan Kabupaten Brebes sebanyak 31 sampel yang memenuhi kriteria sebanyak 31 sampel. Periode dilakukan sejak 23 Mei sampai 23 September 2022.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling yang berarti sampel diambil berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang digunakan dalam penentuan sampel adalah :

Tabel 4.1 Gambaran Umum Responden

<b>Jenis Kelamin</b>				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	Laki laki	28	90,3	90,3
	Perempuan	3	9,7	9,7
	Total	31	100,0	100,0
<b>Umur</b>				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	30-40 th	9	29,0	29,0
	40-50 th	22	71,0	71,0
	Total	31	100,0	100,0
<b>Pendidikan Terakhir</b>				
		Frequency	Percent	Valid Percent
Valid	S1	23	74,2	74,2
	S2	1	3,2	3,2
	S3	1	3,2	3,2
	SMA	6	19,4	19,4
	Total	31	100,0	100,0

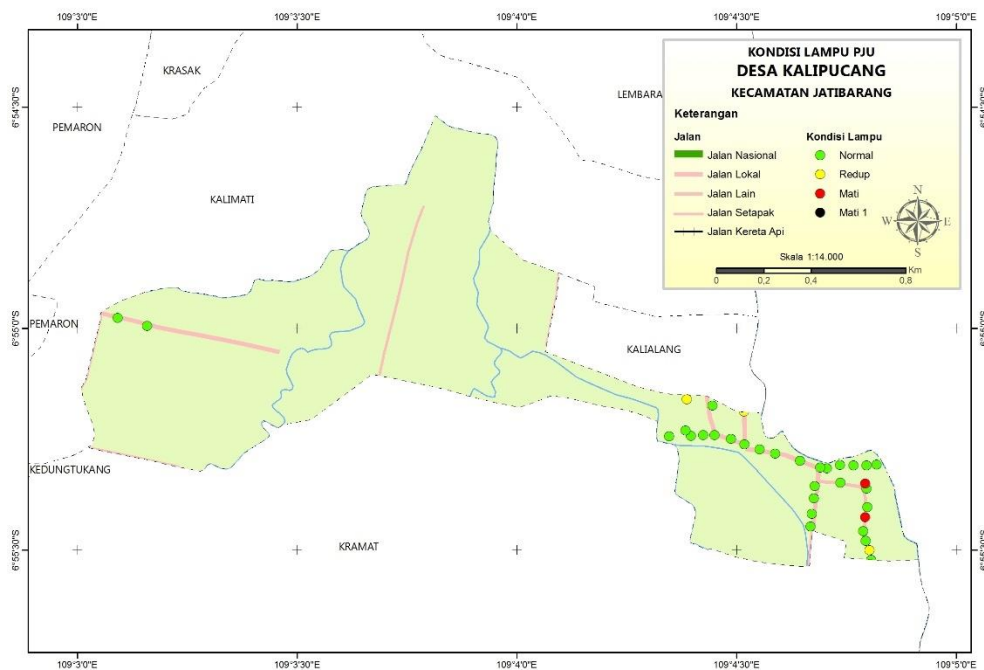
Sumber : Pengolahan Data SPSS, 2022

Gambaran demografi tersebut didominasi oleh responden Laki-Laki, sebanyak 90,3%; responden pada deskripsi umur didominasi oleh responden umur 40-50 th sebanyak 22 orang atau sebanyak 71%, responden pada deskripsi pendidikan terakhir didominasi oleh responden berpendidikan S1 sebanyak 74,2%. Pengujian analisis deskriptif bertujuan untuk mengetahui bagaimana data digambarkan secara numerik persen.

### 4.3. Rancangan Sistem Monitoring PJU

Sistem cerdas lampu penerangan jalan berbasis IoT ini merupakan sistem kontrol dan monitoring pada lampu penerangan jalan. Sistem pengontrolan dan pemantauan menggunakan Arduino Mega untuk mengolah data dan NodeMCU ESP8266 untuk mengirim data yang akan ditampilkan di smartphone.

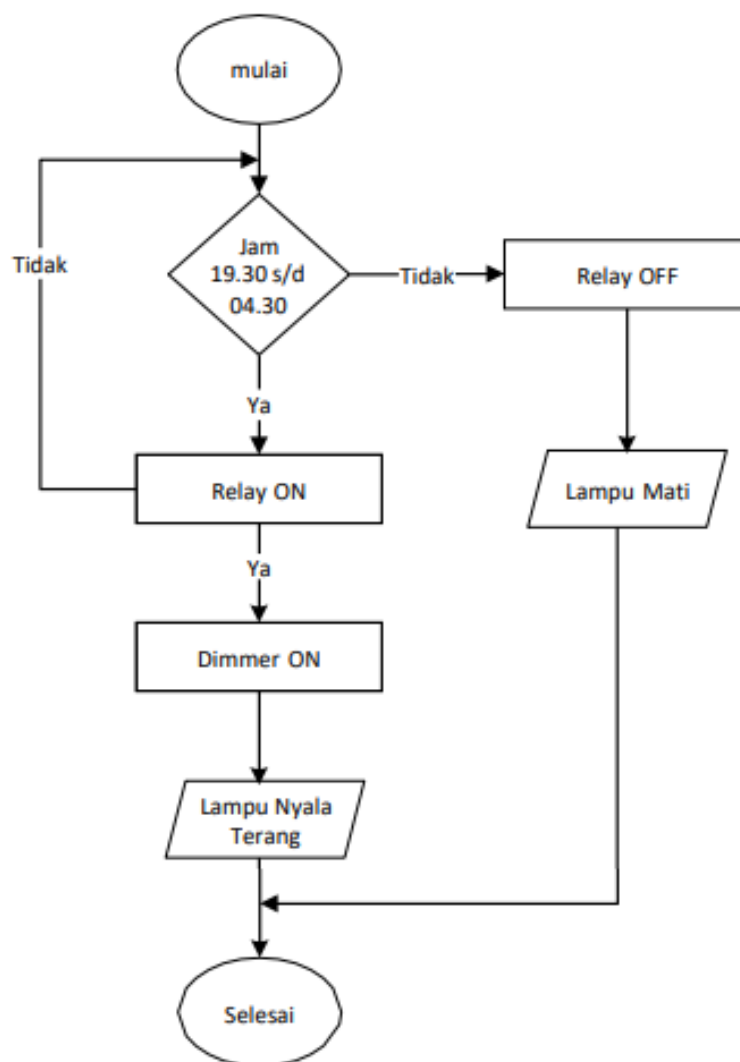
Pada sistem kontrol dan monitoring ini menggunakan sensor intensitas cahaya, sensor LDR dan sensor proximity infrared sebagai kontrol, Lampu LEDserta menggunakan modul dimmer. Sistem kontrol dan monitoring ini dapat menampilkan kerusakan lampu berdasarkan pengontrolan sensor LDR dan dapat mengontrol kecerahan lampu berdasarkan pengontrolan modul dimmer, sensor proximity infrared dan sensor intensitas cahaya pada smartphone. Beban lampu yang digunakan adalah 35 buah lampu LED 100 Watt.



Gambar 4.1 Kondisi Lampu Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Kabupaten Brebes

### 4.3.1 Blok Diagram

Sistem lampu penerangan jalan berbasis IoT ini mempunyai blok diagram dan flowchart agar mempermudah pembacaan prinsip kerja proyek akhir. Blok diagram dan flowchart ini dibuat sesuai dengan konsep dari proyek akhir serta pemakaian komponen-komponen juga disesuaikan dengan fungsi-fungsi komponen pada proyek akhir. Berikut merupakan blok diagram dapat di lihat pada gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Flowchart Alur Sistem Pada Penerangan Lampu Jalan

Alur kerja dari sistem dalam manajemen pengaturan lampu melalui android dalam penjadwalan. Pada pukul 19.30 s/d 04.30. WIB, maka Relay akan menyala (ON) dan dimmer (ON) maka akan menyalakan lampu menjadi Terang. Jika tidak, maka Relay (OFF) kemudian lampu mati.

Sistem monitoring dan controlling penerangan lampu jalan memiliki salah satu fitur yaitu otomatis dari segi mengatur waktu (jam). Waktu yang dimaksudkan disini yaitu pengguna sistem dapat mengatur waktu dalam hal menyalakan, meredupkan dan mematikan lampu jalan melalui android. Untuk mendapatkan waktu yang real time, maka diambil dari keterhubungan dengan internet. Dimmer akan terkoneksi dengan internet sehingga data input-an waktu yang digunakan untuk menjalankan sistem didapatkan dari internet untuk mensinkronisasi dengan waktu setempat. Lampu akan mulai menyala pada pukul 17:30 dan akan mati pada pukul 05.30.

### **1.3.3 Perancangan Wilayah Kontrol Monitoring PJU**

Perancangan konstruksi wilayah kontrol monitoring PJU dengan total ada 35 lampu PJU dirancang sesuai dengan konsep yang telah ditentukan yaitu di Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Brebes. Perancangan konstruksi hanya di satu Desa, dikarenakan untuk membuat rancangan sistem monitoring memerlukan biaya serta maintenance software sangat mahal.

### **1.3.4 Perancangan Software Aplikasi**

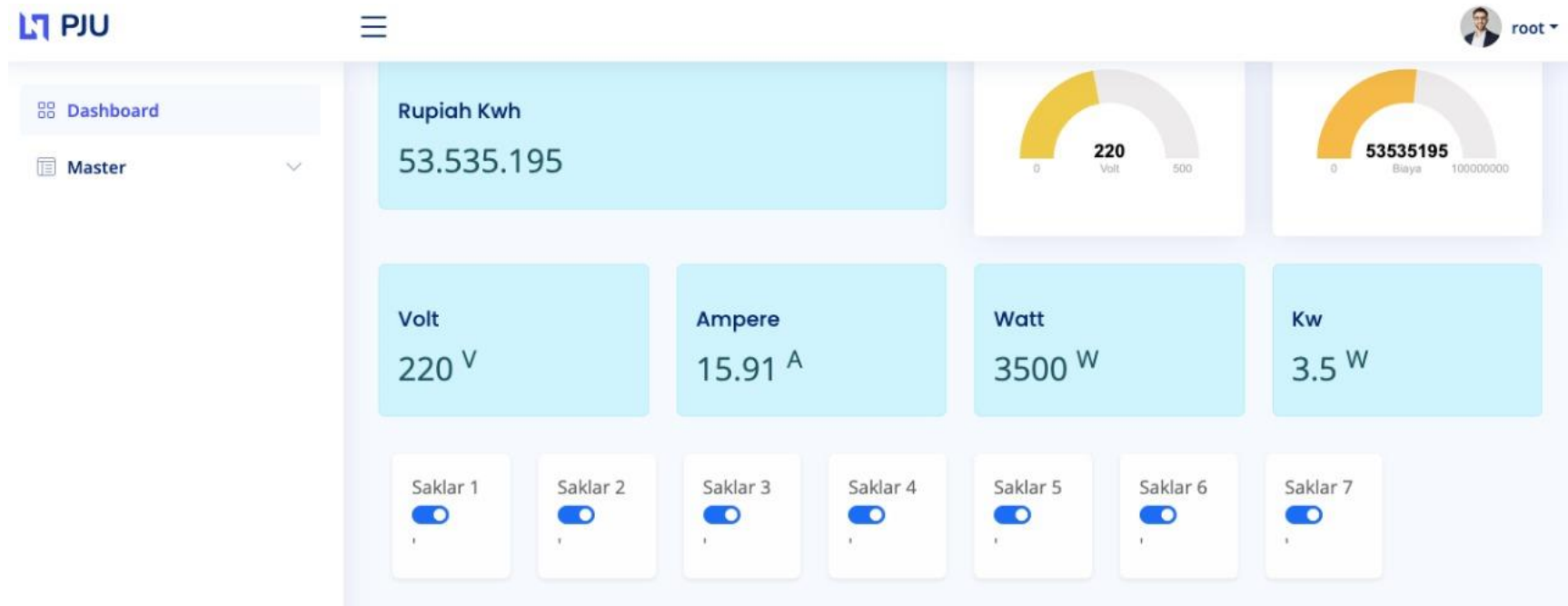
Pada penelitian ini yang digunakan sebagai tempat menampung data adalah Firebase dimana Firebase dapat diakses dimanapun asalkan memiliki koneksi internet karena yang dibuat adalah aplikasi android tentunya untuk dapat memudahkan pengaksesan oleh petugas dishub Kabupaten Brebes.

Berikut ini realisasi dari data pada Firebase yang telah dibuat. Pada database penerangan memiliki tiga tabel untuk menampung data, Relay sebagai tempat untuk menampung status nilai dari lampu, User penampungan data untuk login pada aplikasi dan Waktu untuk menampung nilai status dari lampu pada saat dilakukan

penjadwalan untuk menyalakan dan mematikan lampu oleh petugas. Dengan menggunakan aplikasi serta website <https://simonjalu.online/> (**Sistem Monitoring Jalan Umum**).



Gambar 4.3 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Grafik Daya Lampu, Arus, Tegangan, Biaya



Gambar 4.4 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Volt, Ampere, Watt, Kw

### Data Lampu

Tambah Data

Show 50 entries

Search:

No	Name	location	Daya	Action
1	Lampu 1	A	100 W	
2	Lampu 2	A	100 W	
3	Lampu 3	A	100 W	
4	Lampu 4	A	100 W	
5	Lampu 5	A	100 W	
6	Lampu 6	A	100 W	

Gambar 4.5 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Lampu, 1, 2, 3, 4, 5, 6

ID	Name	Status	Power	Actions
7	Lampu 7	A	100 W	
8	Lampu 8	A	100 W	
9	Lampu 9	A	100 W	
10	Lampu 10	A	100 W	
11	Lampu 11	A	100 W	
12	Lampu 12	A	100 W	
13	Lampu 13	A	100 W	
14	Lampu 14	A	100 W	
15	Lampu 15	A	100 W	
16	Lampu 16	A	100 W	
17	Lampu 17	A	100 W	

Gambar 4.6 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Lampu, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

<span>Dashboard</span>				
<span>Master</span>				
18	Lampu 18	A	100 W	
19	Lampu 19	A	100 W	
20	Lampu 20	A	100 W	
21	Lampu 21	A	100 W	
22	Lampu 22	A	100 W	
23	Lampu 23	A	100 W	
24	Lampu 24	A	100 W	
25	Lampu 25	A	100 W	
26	Lampu 26	A	100 W	
27	Lampu 27	A	100 W	
28	Lampu 28	A	100 W	

Gambar 4.7 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Lampu, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

- Dashboard
- Master

29	Lampu 29	A	100 W		
30	Lampu 30	A	100 W		
31	Lampu 31	A	100 W		
32	Lampu 32	A	100 W		
33	Lampu 33	A	100 W		
34	Lampu 34	A	100 W		
35	Lampu 35	A	100 W		

Showing 1 to 35 of 35 entries

Previous 1 Next



Gambar 4.8 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes  
Lampu, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Data Saklar

Tambah Data

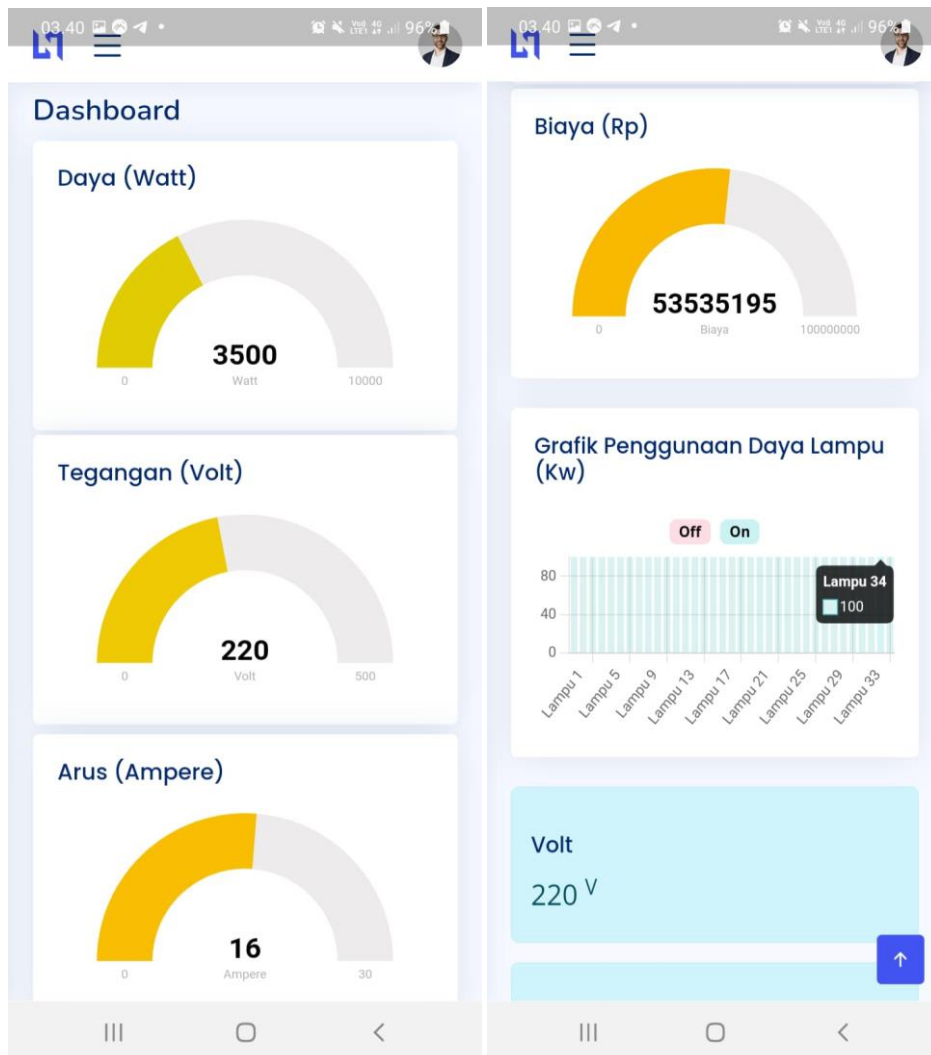
Show 10 entries

Search:

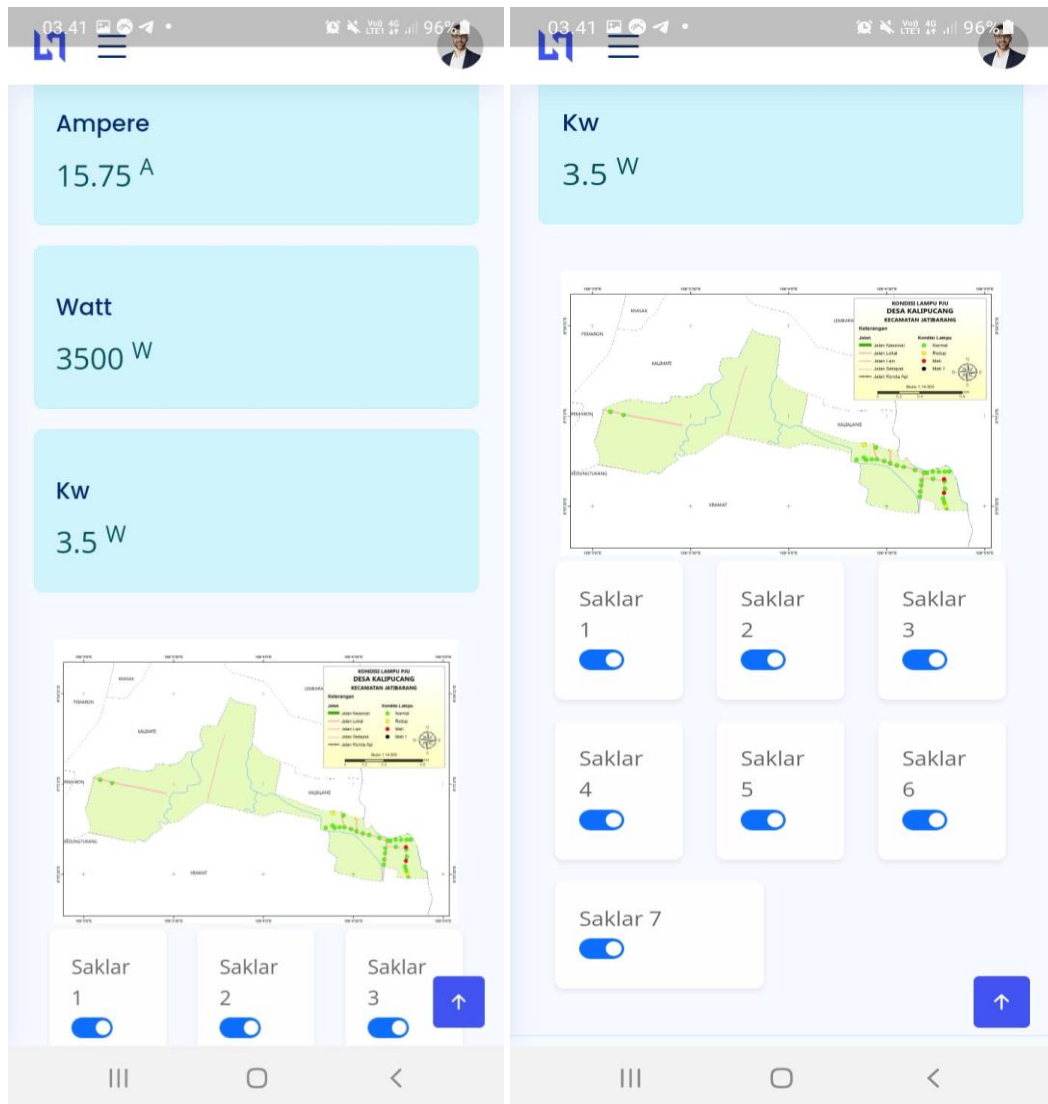
No	Name	Status	Action
1	Saklar 1	On	
2	Saklar 2	On	
3	Saklar 3	On	
4	Saklar 4	On	
5	Saklar 5	On	
6	Saklar 6	On	
7	Saklar 7	On	

Gambar 4.9 Tampilan Pada Website Sistem Monitoring PJU Brebes

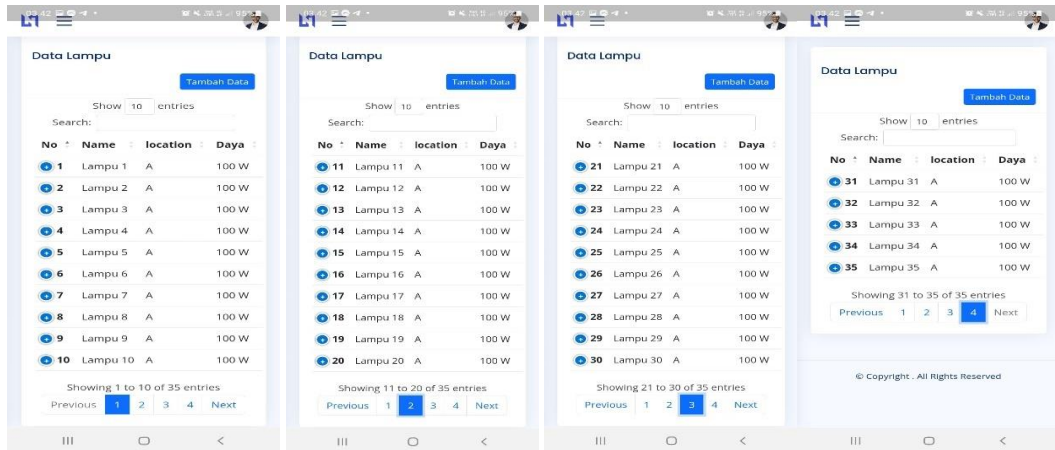
Saklar, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



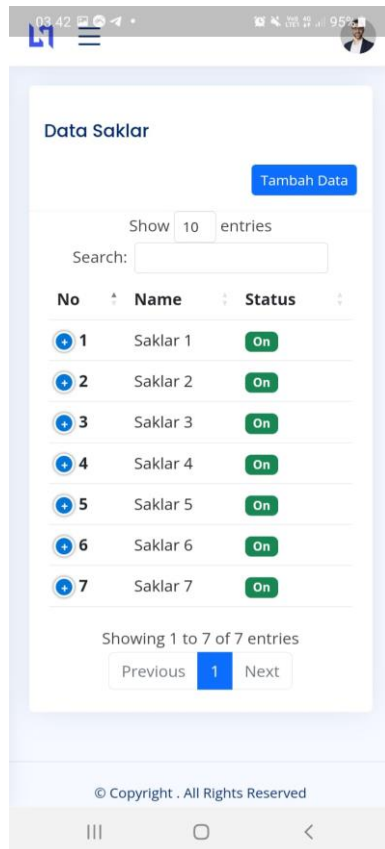
Gambar 4.10 Tampilan Monitoring PDU Berbasis Aplikasi Android Dengan Civil IoT, Daya, Tegangan, Arus, Biaya, Grafik Penggunaan Daya Lampu



Gambar 4.11 Tampilan Monitoring PDU Berbasis Aplikasi Android Dengan Civil IoT, Ampere, Watt, Kw, Peta Lokasi, Saklar



Gambar 4.12 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan Civil Lampu PJU



Gambar 4.13 Tampilan Monitoring PJU Berbasis Aplikasi Android Dengan Civil Saklar

Pada tahap ini dilakukan perakitan keseluruhan pada setiap bagian dari hardware konstruksi dan elektrik digabung menjadi satu kesatuan. Perakitan prototype hardware konstruksi dan elektrik kontrol monitoring LPJU.

Pengujian prototipe secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem kontrol dan monitoring dari proyek akhir ini dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Dalam pengujian prototipe secara keseluruhan dilakukan tiga jenis pengujian yaitu sebagai berikut: Pengujian kontrol dan monitoring kerusakan pada lampu LPJU. Pengujian kecerahan lampu LPJU. Pengujian monitoring kecerahan lampu LPJU pada smartphone.

### 1.3.5 Pengujian Modul Relay

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengeksekusikan keseluruhan sistem baik itu perangkat keras dan perangkat lunak. Tahapan ini akan dibagi menjadi dua tahap yaitu pengujian pada perangkat keras dan perangkat lunak system *monitoring* dan *kontrolling* penerangan lampu jalan berbasis *IoT* dan *android*.

Pengujian modul Relay dilakukan untuk mengetahui kinerja dari modul Relay, apakah sudah berfungsi dengan baik dalam menyalakan dan mematikan lampu. Pengujian pada modul Relay dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Simulasi Pada Relay

Nama Modul	Setting	Input	Output	Kondisi Lampu
Relay	Manual	Rendah	Hidup	Hidup
		Tinggi	Mati	Mati
	Otomatis	Rendah	Hidup	Hidup
		Tinggi	Mati	Mati

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2022

Tabel 4.2 menunjukkan hasil dari penggunaan Relay pada perangkat keras, Relay dipasang pada Normal Open sehingga bekerja pada aktif Rendah. Jika Relay di-set rendah maka kondisi dari Relay akan “Hidup” dan lampu akan menyala, begitu juga sebaliknya jika di-set high maka Relay akan “Mati” dan lampu akan mati. Proses pengujian sistem monitoring dan kontrolling penerangan lampu jalan

berbasis android ini dilakukan dengan menggunakan metode black box. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur yang terdapat pada sistem android ini berjalan dengan lancar. Pengujian fungsi login dilakukan untuk memastikan apakah berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai dengan diharapkan.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Login

<b>Skenario</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil pengujian</b>	<b>keterangan</b>
<i>Formusername</i> dan <i>password</i> tidak diisi semuanya atau salah satu kosong	Proses <i>login</i> gagal dan tetap berada di halaman <i>login</i>	Sesuai dengan yang diharapkan	Valid
<i>Formusername</i> dan <i>password</i> diisi dengan benar	Proses <i>login</i> berhasil dan diarahkan ke halaman menu utama.	Sesuai dengan yang diharapkan	Valid

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2022

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1. Sistem Monitoring PJU Berbasis IoT dan Software**

Alur kerja dari sistem dalam manajemen pengaturan lampu melalui android dalam penjadwalan. Pada pukul 19.30 s/d 04.30. WIB, maka Relay akan menyala (ON) dan dimmer (ON) maka akan menyalakan lampu menjadi Terang. Jika tidak, maka Relay (OFF) kemudian lampu mati.

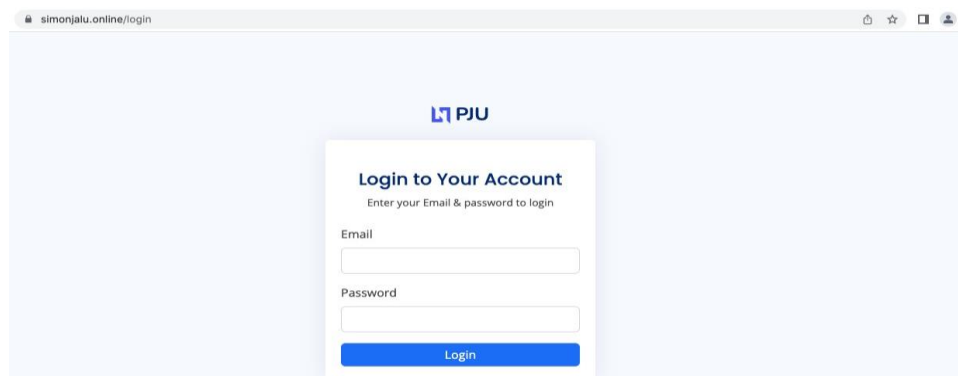
Sistem monitoring dan controlling penerangan lampu jalan memiliki salah satu fitur yaitu otomatis dari segi mengatur waktu (jam). Waktu yang dimaksudkan disini yaitu pengguna sistem dapat mengatur waktu dalam hal menyalakan, meredupkan dan mematikan lampu jalan melalui android. Untuk mendapatkan waktu yang real time, maka diambil dari keterhubungan dengan internet.

Dimana terkoneksi dengan internet sehingga data input-an waktu yang digunakan untuk menjalankan sistem didapatkan dari internet untuk mensinkronisasi dengan waktu setempat. Lampu akan mulai menyala pada pukul 17:30 dan akan mati pada pukul 05.30. Perancangan konstruksi wilayah kontrol monitoring PJU dengan total ada 35 lampu PJU dirancang sesuai dengan konsep yang telah ditentukan yaitu di Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Brebes. Pada database penerangan memiliki tiga tabel untuk menampung data, Relay sebagai tempat untuk menampung status nilai dari lampu, User penampungan data untuk login pada aplikasi dan Waktu untuk menampung nilai status dari lampu pada saat dilakukan penjadwalan untuk menyalakan dan mematikan lampu oleh petugas. Dengan menggunakan aplikasi serta website <https://simonjalu.online/>.

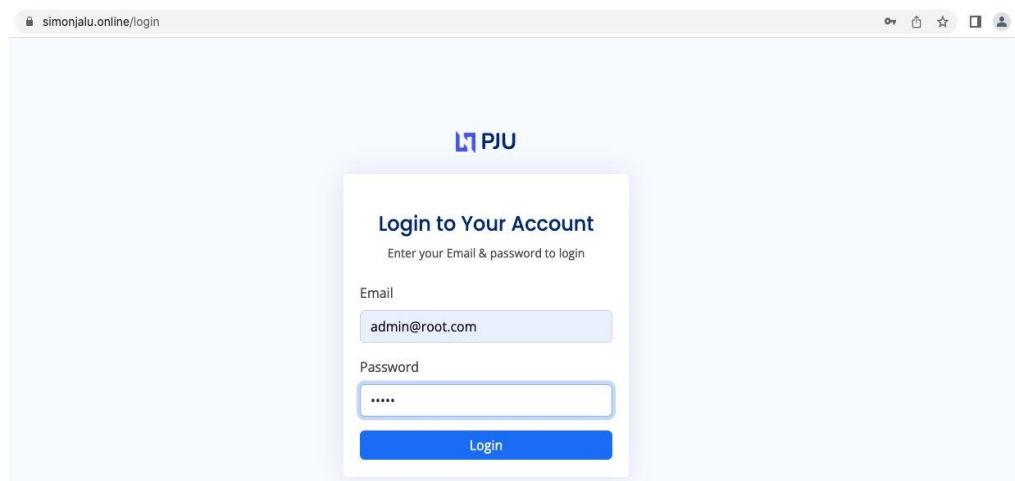
Hasil dari penggunaan Relay pada perangkat keras, Relay dipasang pada Normal Open sehingga bekerja pada aktif Rendah. Jika Relay di-set rendah maka kondisi dari Relay akan “Hidup” dan lampu akan menyala, begitu juga sebaliknya jika di-set high maka Relay akan “Mati” dan lampu akan mati. Proses pengujian sistem monitoring dan controlling penerangan lampu jalan berbasis android ini

dilakukan dengan menggunakan metode black box. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur yang terdapat pada sistem android ini berjalan dengan lancar. Pengujian fungsi login dilakukan untuk memastikan apakah berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai dengan diharapkan.

Proses pengujian sistem monitoring dan kontrolling penerangan lampu jalan berbasis android ini dilakukan dengan menggunakan **civil**. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fitur-fitur yang terdapat pada sistem android ini berjalan dengan lancar. Pengujian fungsi login dilakukan untuk memastikan apakah berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai dengan diharapkan.

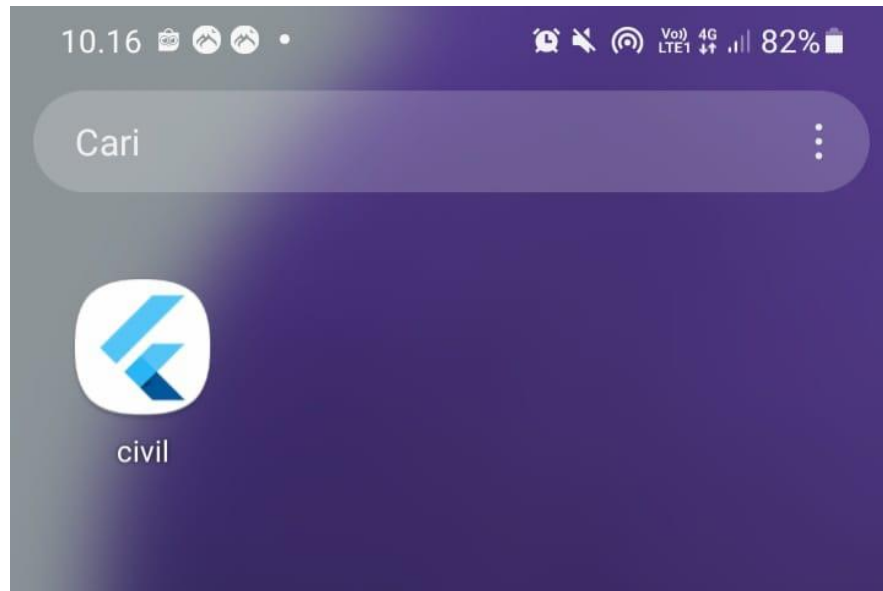


Gambar 5.1 Tampilan Login 1 Pada Website dan Android Sistem Monitoring PJU Brebes



Gambar 5.2 Tampilan Login 2 Pada Website dan Android Sistem Monitoring PJU Brebes

**akses login**  
**email : admin@root.com**  
**password : jalan**



Gambar 5.3 Tampilan Android Civil Sistem Monitoring PJU Brebes

Daya yang mengalir pada penerangan jalan umum saat menggunakan lampu LED 100 Watt dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \text{Daya lampu} \times \text{Jumlah lampu} \\ &= 100 \text{ Watt} \times 35 \text{ lampu} \\ &= 3500 \text{ Watt} \\ &= 3,5 \text{ kW/hari} \end{aligned}$$

Energi yang dibutuhkan saat menggunakan LED 100 Watt sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E &= P \times t \\ &= (100 \times 35) \times 9 \\ &= 31500 \text{ Wh} = 31,5 \text{ kWh per hari} \\ R_p &= E * K_{wh} \\ R_p &= 31,5 * R_p 1.699,53 \\ &= R_p 52.573,50 \end{aligned}$$

Dengan asumsi biaya listrik per kWh adalah Rp 1.699,53 dengan total 31,5 kWh.  
Biaya listrik untuk PJU dalam satu Desa adalah Rp52.573,50.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Kesimpulan hasil penelitian rancang bangun sistem monitoring PJU di Desa Kalipucang, Kecamatan Jatibarang, Kabupaten Brebes diperoleh sebagai berikut:

Sistem yang dibangun dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor terutama sensor kendaraan untuk mendeteksi jenis kendaraan yang melintasi jalan tersebut.

Agar dapat mendeteksi posisi masing- masing lampu yang mengalami gangguan seperti gangguan arus listrik yang mati dan mati secara tiba- tiba. Harapan kedepannya sistem yang dibuat untuk memonitoring dan kontroling penerangan lampu agar lebih kompleks lagi. Biaya listrik per kWh adalah Rp 1.699,53 dengan total 31,5 kWh. Biaya listrik untuk PJU dalam satu Desa adalah Rp52.573,50.

#### **6.2. Saran**

Menambahkan notifikasi pada pengguna jika sistem tidak terkoneksi dengan internet dan notifikasi jika sensor tidak membaca objek ukur yang dalam hal ini seperti tegangan, arus frekuensi, faktor dan daya. Kemudian karena Penelitian ini pengujiannya secara simulasi di desa kalipucang, wilayah Kecamatan Jatibarang maka untuk penelitian selanjutnya perlu diterapkan pada lampu penerangan jalan umum yang sesungguhnya.

Untuk memudahkan pemberian tugas dan tanggungjawab, serta memudahkan dalam kontrol ketepatan waktu pelaporan dan monitoring. Perlunya Peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia para pelaksana pengelola dengan cara memberikan peningkatan pengetahuan melalui pendidikan dan latihan, khususnya yang menyangkut pengelolaan lampu penerangan jalan umum (PJU).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A., Muharnis, M., Ariadi, A., & Lianda, J. (2020). Penerapan IoT Untuk Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 5(1), 32–41. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v5i1.31249>
- Buwana, D. P., Setiawidayat, S., & Mukhsin, M. (2018). Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 3(3), 149–154. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v3i3.820>
- Febrianto, A., Sunanda, W., & Gusa, R. F. (2019). Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya: Studi Kasus di Kota. *Jurnal Presipitasi*, 16(2), 33–39. [http://repo.unhi.ac.id/bitstream/123456789/184/1/ILMU ALAMIAH DASAR.pdf](http://repo.unhi.ac.id/bitstream/123456789/184/1/ILMU_ALAMIAH_DASAR.pdf)
- Poliama, R. S., Surusa, F. E. P., & Abdullah, R. K. (2021). Rancang Bangun Alat Sistem Monitor Lampu Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Teknologi Lo - Ra. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 3(1), 34–40.
- Safariah, T. W. (2021). Prototipe Kontrol Lampu Dengan SCADA dan Android. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 2(2), 30–36. <https://doi.org/10.37058/jee.v2i2.2157>
- Samsinar, R., & Cahyadi, D. (2021). System Monitoring dan Perancangan Alat Pendeteksi Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Otomatis Berbasis Internet Of Thing (IoT). *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(2), 169–172.
- Tambunan, J. M., Hutajulu, A. G., & Husada, H. (2020). Perancangan Dan Penataan Penerangan Jalan Umum Dengan Aplikasi Dialux evo 8.2 Di Jalan Depok Cilodong. *Energi & Kelistrikan*, 12(2), 111–120. <https://doi.org/10.33322/energi.v12i2.982>