

**RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL  
OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR  
UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan  
Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara  
Program Sarjana Terapan

Oleh

**FACHREGI NUGROHO**

**NIT : 56192010007**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**

**POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

**JULI 2024**

**RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL  
OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR  
UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**FACHREGI NUGROHO**

**NIT : 56192010007**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**

**POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

**JULI 2024**

**ABSTRAK**

**RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL  
OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR  
UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA**

Oleh

**FACHREGI NUGROHO**

**NIT:56192010007**

Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Program Sarjana Terapan

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan sistem monitoring dan kontrol otomatis floodlight di Bandar Udara Internasional Yogyakarta menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). Saat ini, sistem pencahayaan *apron* masih manual dan menggunakan *timer relay*, tidak dapat mendeteksi perubahan kondisi seperti cuaca atau objek tidak diinginkan, mengakibatkan pencahayaan sering kurang dari standar 20 lux. Diperlukan sistem otomatis berbasis IoT untuk memastikan pencahayaan memadai dan efisiensi operasional yang lebih baik. Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan analisis, desain, perancangan, pemrograman, dan pengujian *Prototype*, memanfaatkan rangkaian Mappi32, mikrokontroler Esp32, serta sensor ACS712 dan BH1750. Rancangan ini mengatasi keterbatasan sistem saat ini, meningkatkan keselamatan, dan efisiensi pada *floodlight*. Hasil pengembangan menunjukkan kemampuan monitoring dan kontrol otomatis yang tinggi, memungkinkan pengoperasian jarak jauh dan mengurangi ketergantungan pada intervensi manual. Penulis berharap bahwa *prototype* ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan diimplementasikan secara luas di bandara untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional penerangan *apron*.

**Kata kunci:** *floodlight, apron, internet of things*

## **ABSTRACT**

# **DESIGN OF AN IOT-BASED AUTOMATED MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR FLOODLIGHTS AT YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT**

By

**FACHREGI NUGROHO**

**NIT:56192010007**

*Airport Engineering Technology Study Program*

*Bachelor of Applied Science Program*

*This research aims to optimize the monitoring and automatic control system for floodlights at Yogyakarta International Airport using Internet of Things (IoT) technology. Currently, the apron lighting system operates manually with a timer relay that cannot detect changes in conditions such as weather or unwanted objects, resulting in lighting often falling below the 20 lux standard. An IoT-based automatic system is needed to ensure adequate lighting and improved operational efficiency. The research employs a Research and Development (R&D) approach, involving analysis, design, development, programming, and testing. The prototype utilizes the Mappi32 circuit, Esp32 microcontroller, and ACS712 and BH1750 sensors. This design addresses the limitations of the current system, enhancing safety and efficiency on the apron. The prototype demonstrates high accuracy in monitoring and automatic control, allowing remote operation and reducing reliance on manual intervention. The author hopes this prototype can be further developed and widely implemented at airports to enhance the effectiveness and efficiency of apron lighting operations.*

*Keywords: floodlight, apron, internet of things*

## PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “ RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang-Palembang.



Nama : FACHREGI NUGROHO

Nit :56192010007

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

JOHNY EMIYANI, S.Si.T., M.Si.

Penata (III/c)

NIP. 19811005 200912 1 003

Ir. ASEP MUHAMAD SOLEH, S.Si.T., S.T., M.Pd.

Pembina (IV/a)

NIP. 19750621 199803 1 002

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

## PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “ RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang-Palembang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma IV pada tanggal 24 Juli 2024.

KETUA



WAHYUDI SAPUTRA, S.Si.T., M.T.

Pembina Tk. I (IV/a)

NIP. 19821107 200502 1 001

SEKRETARIS



Ir. DIRESTU AMALIA, S.T., MS. ASM.

Penata (III/c)

NIP. 19831213 201012 2 003

ANGGOTA



JOHNY EMIYANI, S.Si.T., M.Si.

Penata (III/c)

NIP. 19811005 2009121 003

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fachregi Nugroho

NIT :56192010007

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA FLOODLIGHT BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA" merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 24 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



FACHREGI NUGROHO

## PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir D.IV yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Fachregi,N. (2024): *RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA FLOODLIGHT BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA*, Tugas Akhir Program Diploma IV, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.



*Dipersembahkan kepada*  
*Ayahanda Hartono dan Ibunda Irni Yunita*

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum. Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul " RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA FLOODLIGHT BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA " dapat diselesaikan dengan baik.

Penyelesaian Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.T.) di Politeknik Penerbangan Palembang. Melalui kata pengantar ini, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Pertama-tama, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan perlindungan-Nya kepada penulis. Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Orang Tua, Keluarga, Saudara, dan Kekasih atas doa, semangat, dan dukungan baik secara moral maupun material yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak SUKAHIR, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, Bapak Ir. ASEP MUHAMAD SOLEH, S.Si.T., S.T., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Diploma IV TRBU, serta seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi Diploma IV TRBU atas bimbingan, arahan, dan fasilitas yang telah diberikan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan Taruna Program Studi Diploma IV TRBU atas segala dukungan dan kerja sama yang terjalin. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa mendatang.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iv
PENGESAHAN PENGUJI.....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Batasan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat .....	4
G. Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
A. Rancang Bangun.....	7
B. <i>Prototype</i> .....	7
C. Sistem Kontrol.....	8
D. <i>Floodlight</i> .....	8
E. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
F. Teori Penunjang.....	11
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	8
A. Desain Penelitian .....	8
1. Metode Penelitian .....	8
2. Kondisi saat ini .....	30
3. Kondisi yang diinginkan .....	32
B. Desain Instrument Alat.....	33
1. Komponen Instrumen/Alat.....	34
2. Lokasi Penelitian.....	35
3. Waktu Penelitian .....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN .....	37
A. Rancangan Mekanik .....	38
B. Rancangan Hardware.....	39
C. Rancangan Software .....	48
D. Deskripsi Pengujian.....	54
E. Prosedur pengujian .....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
A.Kesimpulan .....	63
B.Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II . 1 <i>Floodlight</i> .....	8
Gambar II. 2 Konstruksi <i>floodlight</i> .....	10
Gambar II . 3 <i>Internet of Things</i> .....	10
Gambar II . 4 Mappi32 .....	12
Gambar II . 5 <i>Espressif Systems 32</i> .....	14
Gambar II . 6 Modul LoRa.....	16
Gambar II . 7 Sensor BH1750 .....	17
Gambar II . 8 Sensor Arus ACS712 .....	18
Gambar II . 9 Software Arduino Ide .....	19
Gambar II . 10 SSR 40 VA .....	20
Gambar II . 11 <i>Battery</i> .....	20
Gambar III . 12 <i>Liquid Crystal Display 20x4</i> .....	21
Gambar IV . 1 Desain Penelitian.....	27
Gambar IV . 2 Diagram Kondisi saat ini.....	31
Gambar IV . 3 Diagram Perencanaan Monitoring Dan Kontrol .....	33
Gambar IIV . 4 Diagram Perencanaan alat .....	33
Gambar IV . 1 Skema Diagram <i>Transmitter</i> Perancangan.....	37
Gambar IV . 2 Skema Diagram <i>Receiver</i> Perancangan.....	38
Gambar IV . 3 Fisik <i>prototype</i> kontrol dan monitoring.....	39
Gambar IV . 4 <i>Wiring</i> Mappi32.....	40
Gambar IV . 5 Pengujian <i>coding</i> pada Mappi32 .....	41
Gambar IV . 6 <i>Relay</i> SSR.....	41
Gambar IV . 7 Pengujian Sensor ACS 712 .....	42
Gambar IV . 8 Pengujian Sensor BH 1750 .....	43
Gambar IV . 9 Rangkain <i>Battery18650</i> .....	44
Gambar IV . 10 Pengujian ESP32 .....	46
Gambar IV . 11 Rangkaian ESP32 .....	46
Gambar IV . 12 Pengujian <i>LCD 2004</i> .....	47
Gambar IV . 13 Push button <i>pada alat kontrol dan monitoring</i> .....	48
Gambar IV . 14 Tampilan pengoperasian <i>pusbutton ON/OFF</i> pada <i>floodlight</i> .....	48
Gambar IV . 15 <i>Arduino IDE</i> .....	48
Gambar IV . 16 Tampilan awal .....	49
Gambar IV . 17 Tampilan pengkodean .....	49
Gambar IV . 18 Download aplikasi <i>visual studio code</i> .....	50
Gambar IV . 19 Tampilan awal <i>visual studio code</i> .....	50
Gambar IV . 20 Tampilan awal pembuatan <i>project</i> baru.....	51
Gambar IV . 21 <i>Prototype</i> kontrol dan monitoring.....	55
Gambar IV . 22 <i>Prototype mode manual</i> .....	56
Gambar IV . 23 <i>Prototype Mode Automatis</i> .....	56
Gambar IV . 24 Pengujian terhadap sensor ACS712 .....	57

Gambar IV . 25 Hasil pembacaan sensor ACS712.....	57
Gambar IV . 26 <i>Prototype</i> dengan <i>selektor switch</i> .....	58
Gambar IV . 27 Pengujian BH1750 Pada <i>Prototype</i> .....	59
Gambar IV . 28 Kedua <i>floodlight</i> hidup bersama ketika di kontrol dari <i>pc/smartphone</i> ..	60
Gambar IV . 29 Gambar <i>indicator</i> pada tampilan <i>Handphone</i> .....	60
Gambar IV . 30 Hasil dapat di <i>download</i> berupa <i>file excel</i> .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Perbandingan Arduino Uno dan Mappi 32 .....	13
Tabel II. 2 <i>Spesifikasi Espressif System 32</i> .....	14
Tabel III. 1 Waktu Penelitian .....	36
Tabel IV. 1 Pengujian SSR .....	41
Tabel IV. 2 Pengujian Sensor ACS 712 .....	42
Tabel IV. 3 Pengujian ESP32 .....	45
Tabel IV. 4 Pengujian pengoperasian <i>mode manual</i> .....	58
Tabel IV. 5 Hasil prosedur pengujian.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 lembar pembimbing 1.....	68
lampiran 2 lembar pembimbing 2.....	69
lampiran 3 form pengujian alat .....	70
lampiran 4 data <i>sheet</i> acs712.....	71
lampiran 5 data <i>sheet</i> BH1750 .....	76
lampiran 6 foto kalibrasi komponen.....	81
lampiran 7 vidasi wiring dan alat.....	82



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bandar udara Internasional Yogyakarta merupakan bandara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura I. Bandara ini dibangun guna menggantikan peran Bandara Adisutjipto yang sudah tidak dapat menampung pergerakan penumpang dan pergerakan pesawat yang ada karena bandara Adisutjipto tidak dapat melakukan pengembangan lantaran keterbatasan lahan. Menurut Badan Pusat Statistika provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terhitung sejak agustus 2020 hingga tahun 2023 bandara ini terus mengalami peningkatan jumlah penerbangan maupun peningkatan penumpang. Ditambah dengan luas bandara 587,36 Ha membuat bandara ini harus siap dalam segi fasilitas keselamatan penerbangan (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019).

Salah satu fasilitas yang mengalami peningkatan pada Bandar Udara Internasional Yogyakarta yaitu *apron*. *Apron* pada Bandar Udara Internasional Yogyakarta memiliki luas 371.205 m<sup>2</sup> dan memiliki 22 parking stand. *Apron* Bandar Udara Internasional Yogyakarta diperuntukan untuk kegiatan mengakomodasi pesawat udara dalam menaikkan atau menurunkan penumpang, pos atau kargo, parkir atau pemeliharaan pesawat udara. Untuk membantu kegiatan pelayanan di *apron* saat malam ataupun saat cuaca mendung, diperlukan penerangan dari *floodlight* (ANGKASA PURA I KULONPROGO, 2020).

*Apron floodlight* adalah lampu yang digunakan untuk memberikan penerangan di *apron*. *Apron floodlight* hendaknya terletak sedemikian rupa dan memiliki intensitas cahaya yang memadai agar bisa memberikan pencahayaan ke seluruh area layanan *apron*. Standar kualitas pencahayaan pada *floodlight* telah di atur dalam peraturan KP 39 Tahun 2015 *MOS Volume 1*, KP 326 Tahun 2019 *MOS Volume 1*, dan *ANNEX 14 Aerodrome Design Manual Part 4* Dari peraturan di

atas intensitas cahaya *floodlight* pada *apron* harus memenuhi syarat penerangan yang dianjurkan sebesar minimal rata-rata 20 lux.

Apabila intensitas cahaya pada penerangan apron tidak mencukupi, maka akan menghambat kegiatan pelayanan di area apron. Sistem pencahayaan *floodlight* yang dioperasikan secara manual dengan menggunakan timer relay yang menyala dari pukul 17.00 hingga 06.00 tidak dapat mendeteksi dan merespons perubahan kondisi, seperti perubahan cuaca yang cepat atau kehadiran objek tak diinginkan di sekitar apron. Untuk mengaktifkan lampu apron *floodlight* secara manual, teknisi listrik harus menyalakan masing-masing lampu satu per satu melalui MCCB yang terpasang pada setiap tiang *floodlight*, yang jumlahnya mencapai 22 tiang. Hal ini menyebabkan kinerja teknisi listrik menjadi tidak efisien, terutama karena keterbatasan jumlah teknisi yang tersedia. Saat melakukan OJT (On the Job Training), penulis mengukur intensitas cahaya di area apron dan menemukan bahwa hasil pencahayaan masih di bawah 20 lux sesuai perhitungan menggunakan lux meter.

Untuk menghidupkan *apron floodlight* secara manual teknisi listrik harus menghidupkan secara satu persatu melalui sebuah MCCB yang berada pada setiap tiang *floodlight* yang berjumlah 22 tiang. Hal tersebut membuat tidak efisiensinya kinerja teknisi listrik dan juga jumlah teknisi yang terbatas menjadi sebuah kendala pada saat teknisi yang sedang bertugas di lapangan, dan juga pada saat melakukan OJT (*on the job training*) penulis melakukan pengukuran terhadap intensitas cahaya di area *apron* dan mendapati hasil pencahayaan yang masih kurang dari 20 Lux dari hasil perhitungan menggunakan Lux meter.

Sistem pencahayaan apron di Bandar Udara Internasional Yogyakarta masih dioperasikan secara manual dan menggunakan timer relay yang tidak dapat mendeteksi dan merespons perubahan kondisi seperti cuaca. Ini mengakibatkan kinerja teknisi listrik yang tidak efisien dan pencahayaan yang seringkali kurang dari standar minimal 20 lux. Dibutuhkan sistem otomatis berbasis IoT yang dapat memastikan intensitas pencahayaan yang memadai dan efisiensi

operasional yang lebih baik. Rancangan sistem monitoring dan kontrol otomatis ini akan mengatasi keterbatasan sistem saat ini dan meningkatkan keselamatan serta efisiensi di apron.

Dan juga pada saat melakukan penambahan *apron floodlight* penulis menemukan belum adanya sensor arus yang dapat mengetahui kuat arus yang mengalir kearah *floodlight*. Sehingga Untuk mengetahui apakah kuat penerangan di *apron* dan pembacaan arus pada *floodlight* sudah memenuhi syarat yang ditentukan dalam peraturan. Serta kontrol manual juga dapat memakan waktu dan sumber daya. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat topik yang berjudul:

“RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS PADA *FLOODLIGHT* BERBASIS IOT DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL YOGYAKARTA”.

## **B. Identifikasi Masalah**

*Apron floodlight* di Bandar Udara Internasional Yogyakarta saat ini hanya dioperasikan secara manual dan menggunakan *timer relay* yang belum bisa dikendalikan secara langsung oleh teknisi listrik, yang mungkin tidak dapat mendeteksi dan menanggapi perubahan kondisi seperti cuaca yang berubah cepat atau kehadiran orang atau objek yang tidak diinginkan di sekitar area *apron*. Hal ini menyebabkan ketidakefisienan kinerja teknisi listrik, terutama karena jumlah teknisi yang terbatas dan proses penghidupan *floodlight* yang memerlukan intervensi manual melalui MCCB pada setiap tiang *floodlight* yang berjumlah 22 tiang.

Selain itu, intensitas pencahayaan *apron* sering kali kurang dari standar minimal 20 *lux* yang ditetapkan dalam peraturan, menghambat kegiatan pelayanan di *apron*. Pengukuran intensitas cahaya menggunakan *Lux* meter menunjukkan hasil pencahayaan yang tidak memenuhi syarat, dan penambahan lampu pada *apron floodlight* tidak dilengkapi dengan sensor arus yang diperlukan untuk mengetahui kuat arus yang mengalir. Oleh karena itu, diperlukan sistem pencahayaan otomatis berbasis IoT untuk memastikan bahwa penerangan dan pembacaan arus pada *floodlight* memenuhi syarat yang

ditentukan dalam peraturan serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi teknisi listrik.

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan atas latar belakang diatas maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi *apron floodlight* di Bandar Udara Internasional Yogyakarta apakah sudah menggunakan kontrol dari jarak jauh ?
2. Apakah *apron floodlight* di Bandar Udara Internasional Yogyakarta sudah dilengkapi dengan alat berbasis IoT yang memungkinkan kontrol hidup dan matinya *floodlight* serta monitoring untuk lumen cahaya dan arus listrik?

### D. Batasan Masalah

Dalam konteks judul "Rancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Otomatis Pada *Floodlight* Berbasis IOT Di Bandar Udara Internasional Yogyakarta", penulis membatasi permasalahan untuk memastikan fokus pada topik yang ditentukan. Batasan ini meliputi: pertama, pemrograman menggunakan bahasa C pada *mikrokontroler* Mappi32, sensor ACS712, sensor BH1750, dan Arduino Module LoRa. Kedua, pembahasan komponen atau sensor pendukung yang meliputi ACS712, BH1750, Arduino Nano Module LoRa, serta beberapa komponen lain yang relevan dengan perencanaan alat monitoring *floodlight*. Ketiga, sistem dibuat dalam bentuk *prototype*.

### E. Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang sistem monitoring dan kontrol *floodlight* di Bandar Udara Internasional Yogyakarta dari jarak jauh dalam bentuk *prototype* .
2. Untuk mengendalikan hidup dan matinya *floodlight* dari jarak jauh berbasis IoT (*Internet of think*) dan untuk memonitor arus dan lumen pencahayaan *apron floodlight* di bandar udara internasional Yogyakarta.

### F. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja teknisi dalam memonitoring dan mengontrol *floodlight* di Bandar Udara International Yogyakarta.
2. Memudahkan teknisi dalam memonitoring *floodlight* dari jarak jauh.
3. Untuk mengurangi biaya infrastruktur kabel yang mahal, seperti kabel *grounding*. Selain itu, penggunaan teknologi LoRa yang memiliki konsumsi daya rendah juga dapat mengurangi biaya operasional dalam jangka Panjang.
4. Memberikan akses kepada taeknisi listrik untuk mengoperaikan *apron floodlight*

#### **G. Sistematika Penulisan**

Dalam Tugas Akhir ini, sistematika penelitian disusun sedemikian rupa guna mempermudah bahasa atas masalah yang ada. Dalam penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa susunan bab, antara lain :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

- A. Latar Belakang
- B. Identifikasi Masalah
- C. Rumusan Masalah
- D. Batasan Masalah
- E. Tujuan Penulisan
- F. Manfaat Penelitian

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

- A. Rancang Bangun
- B. *Protoype*
- C. Sistem Kontrol
- D. *Floodlight*
- E. *Internet of Things (IoT)*
- F. Teori Penunjang
  1. Mappi 32
  2. ESP32
  3. Modul LoRa
  4. Sensor BH1750
  5. Sensor ACS 712

6. Arduino IDE
7. SSR(*Solid State Relay*)40 VA
8. *Battrey* Suplay
9. LCD
10. *Visual studio code*

G. Kajian Penelitian yang Relevan

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Desain Penelitian

1. Metode Penelitian
2. Kondisi saat ini
3. Kondisi Yang diinginkan

B. Desain Instrumen Alat

1. Komponen Alat
  - a. Perangkat Keras
  - b. Perangkat Lunak
  - c. Tempat dan Waktu Penelitian

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Gambaran umum Sistem Perancangan

B. Tahapan Pembuatan Rancangan

1. Rancangan Mekanik
2. Rancangan Hardware
3. Rancangan Software

C. Pengujian alat

1. Deskripsi Pengujian
2. Prosedur Pengujian
3. Interpretasi Hasil Uji Coba *Prototype*

D. Diskusi

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan

B. Saran

### **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Rancang Bangun**

Konsep "rancang bangun" dalam konteks sistem informasi dapat dipahami sebagai serangkaian kegiatan yang mencakup dua tahap utama, yaitu rancang dan bangun. Tahap rancang merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh suatu organisasi. Proses ini melibatkan pemilihan alternatif sistem terbaik sebagai solusi yang akan diimplementasikan, serta penerjemahan hasil analisis ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem akan diimplementasikan. Sementara itu, tahap bangun merupakan kegiatan menciptakan sistem baru, baik dengan mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada, secara keseluruhan maupun hanya sebagian. Kegiatan ini mencakup proses pembangunan sistem untuk menghasilkan sistem baru atau memperbaiki sistem yang sudah ada (Marlina, 2021).

#### **B. Prototype**

*Prototype* merupakan model awal dari suatu produk yang dikembangkan untuk menguji dan mengevaluasi desain, fitur, dan fungsi sebelum pengembangan produk final. Dalam konteks pengembangan sistem informasi, *prototype* berfungsi sebagai alat untuk memvisualisasikan dan memvalidasi kebutuhan pengguna, serta mengidentifikasi masalah dan solusi yang potensial. Dengan menggunakan *prototype*, pengembang dapat dengan cepat mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan melakukan perbaikan atau penyesuaian terhadap desain sistem sebelum implementasi final (Saptia, 2021).

### C. Sistem Kontrol

Sistem kontrol merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan perilaku atau kinerja suatu sistem atau proses. Dalam konteks teknologi, sistem kontrol dapat diterapkan pada berbagai jenis aplikasi, seperti otomasi industri, sistem transportasi, maupun sistem energi. Sistem kontrol umumnya terdiri dari komponen-komponen seperti sensor, aktuator, kontroler, dan elemen pemrosesan sinyal. Melalui sistem kontrol, suatu sistem dapat diatur dan dikendalikan secara otomatis untuk memastikan kinerja yang optimal sesuai dengan tujuan yang ditetapkan (Johanåström dkk., 2006).

### D. Floodlight



Gambar II.1 *Floodlight*

Sumber : [https://www.lighting.philips.co.id/id/prof/luminer-luar-ruangan/lampu-sorot-olahraga-dan-area/lampu-sorot-olahraga-kelas-atas/arenavision-led-gen35-c/LP\\_CF\\_BVP428\\_EU/family](https://www.lighting.philips.co.id/id/prof/luminer-luar-ruangan/lampu-sorot-olahraga-dan-area/lampu-sorot-olahraga-kelas-atas/arenavision-led-gen35-c/LP_CF_BVP428_EU/family)

*Floodlight* adalah lampu yang dipasang di area parkir *apron* yang berguna untuk menerangi area *apron* saat *apron* memerlukan pencahayaan



yang digunakan pada malam hari. Menurut Annex 14, *floodlight* harus diletakkan sedemikian rupa sehingga memberikan penerangan yang memadai di area *apron* atau *parking stand*, dengan pencahayaan yang minimal untuk pilot pesawat pada saat memarkirkan pesawat di area *apron*. Di Bandar Udara Internasional Yogyakarta, ada 2 *floodlight* di tiap tiang, dan total ada 22 tiang di setiap area *parking stand*. (Mubarak dkk., 2022)

a. Fungsi *floodlight*

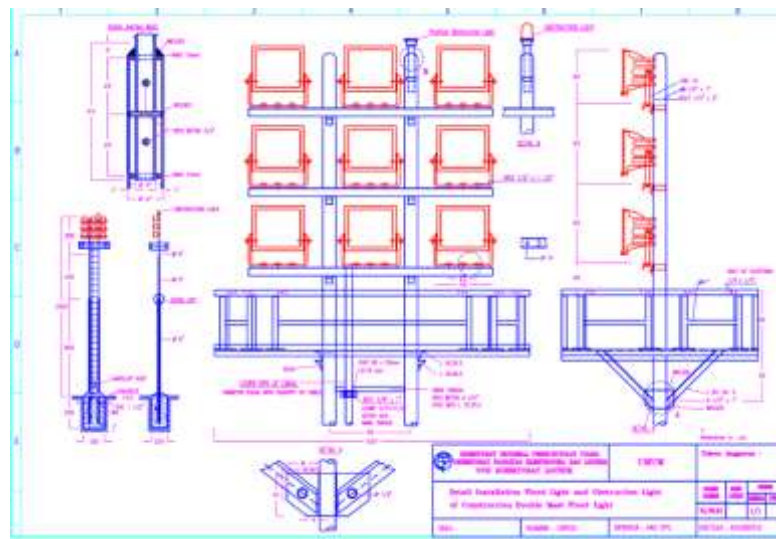
- 1) Membantu pilot dalam mengarahkan pesawat masuk dan keluar dari posisi parkir terakhir.
- 2) Menyediakan penerangan yang sesuai bagi penumpang untuk naik dan turun, bagi personel untuk memuat serta membongkar muatan, pengisian ulang bahan bakar dan berfungsi untuk layanan penerbangan lainnya.
- 3) Membantu menjaga keamanan dan keselamatan pengoperasian bandara udara.

b. Konstruksi *floodlight*

*Floodlight* dipasang di atas menara atau tiang dengan spesifikasi *floodlight* yang telah ditentukan, dengan ketinggian minimal 15 meter (50 kaki) per unit. Tiang *floodlight apron* harus kokoh untuk menahan tiupan angin dan tidak boleh memasuki area hambatan terbatas agar pencahayaan tetap pada jalurnya. Penerangan pesawat harus berasal dari setidaknya dua arah untuk mengurangi bayangan. Untuk efisiensi, *apron floodlight* biasanya menggunakan jenis lampu yang berbeda, lampu yang menyala cepat digunakan saat penyalaan awal, sementara lampu yang lebih efisien digunakan untuk penyalaan berikutnya. (International Civil Aviation Organization Aerodrome Design Manual Part 4 Visual Aids, t.t.)

Pada umumnya, penyalaan *apron floodlight* dimulai dengan lampu halogen dan sodium secara bersamaan. Beberapa menit kemudian, saat lampu sodium sudah menyala normal, lampu halogen akan mati secara otomatis karena pemanasan lampu halogen lebih cepat dengan arus start yang tinggi, sedangkan lampu sodium lebih efisien tetapi membutuhkan waktu

pemanasan lebih lama. Pada saat ini, telah banyak bandar udara yang mulai menggunakan *floodlight* dengan jenis LED. Meskipun harganya yang relatif lebih mahal, akan tetapi mempunyai banyak kelebihan antara lain, daya tahan yang lebih lama, hemat energi, hemat biaya, ramah lingkungan dan tidak menghasilkan panas berlebih serta nyala lampu lebih terang (Suprihartini dkk., 2019.)



Gambar II.2 Konstruksi *floodlight*

Sumber: (SKEP114/VI Tahun 2002)

## E. Internet of Things (IoT)



Gambar II.3 *Internet of Things*

Sumber: <https://itbox.id/wp-content/uploads/2023/06/Internet-of-Things.jpeg>

*Internet of Things* (IoT) merupakan konsep di mana objek-objek dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi melalui jaringan tanpa adanya campur tangan manusia. IoT melibatkan konektivitas antar perangkat dan komunikasi mesin dengan mesin, yang memungkinkan pengiriman data secara otomatis dan pengambilan keputusan yang cerdas.

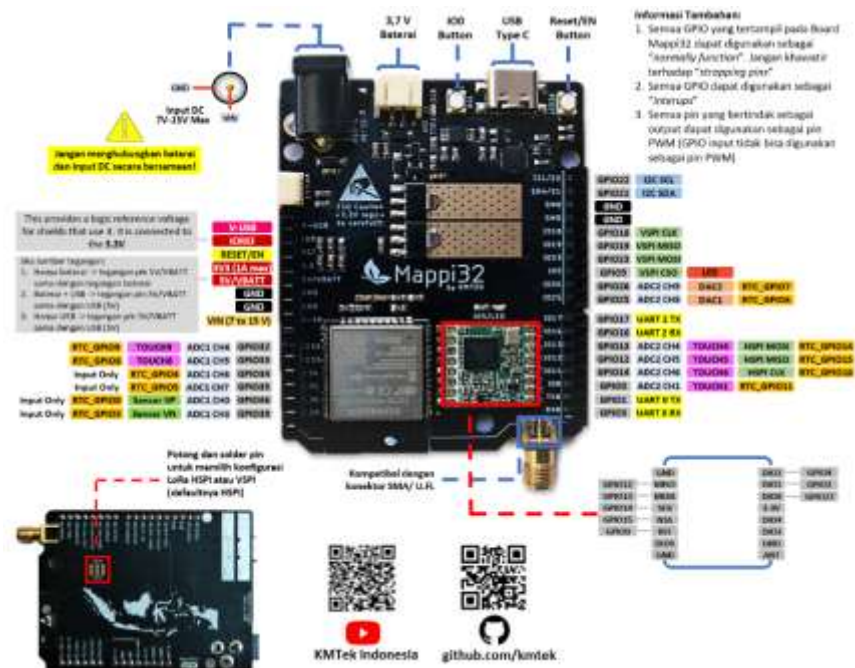
Dalam konteks IoT, objek-objek tersebut dapat berupa perangkat elektronik, sensor, kendaraan, peralatan rumah tangga, atau bahkan benda-benda sehari-hari yang diberi kemampuan untuk terhubung ke internet. Melalui konektivitas ini, objek-objek tersebut dapat saling berkomunikasi, mengirimkan data, serta menerima instruksi atau perintah tanpa adanya *intervensi* manusia.

Penerapan IoT memiliki potensi untuk membawa berbagai manfaat, seperti peningkatan efisiensi operasional, pemantauan dan pengendalian yang lebih baik, penghematan energi, serta pengumpulan dan analisis data untuk pengambilan keputusan yang lebih cerdas. Teknologi IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk industri, transportasi, pertanian, kesehatan, dan smart home (Limantara dkk., 2017).

#### **F. Teori Penunjang**

Dalam penelitian ini, penulis mengacu pada beberapa teori yang relevan untuk memperkuat argumentasi dan pemahaman mengenai topik yang diteliti, yaitu :

## 1. MAPPI32



Gambar II.4 Mappi32

Sumber: <https://www.kmtech.id/post/mikrokontroler-seputar-mappi32danarduino-uno>

Mappi32 adalah papan sirkuit yang diproduksi di Indonesia. Dilengkapi dengan fitur-fitur canggih, papan ini memudahkan pengguna dalam mengelola data dalam jumlah besar. Mappi32 memiliki spesifikasi tinggi yang disesuaikan dengan kebutuhan teknisi untuk mendukung penerapan IoT di seluruh Indonesia. Keunggulan utama dari Mappi32 adalah kemampuannya untuk mengumpulkan data dari jarak jauh, hingga sekitar 15 km, menggunakan jaringan LoRa. Penggunaan Mappi32 juga lebih kompleks dibandingkan papan sirkuit lainnya. (Aulia, 2021), Perbedaan antara Mappi32 dan Arduino Uno adalah sebagai berikut:

Tabel II.1 Perbandingan Arduino Uno dan Mappi 32

SPESIFIKASI	Arduini Uno	Mappi 32
Processor	ATmega328	ESP WROOOM-32E
Cores	1	2
Architecture	8 bit	32 bit
Flash Memmory	32 KB	16 Mb
Conectivity on Board		<i>Wifi, Bluetooth, LoRa</i>
Port Input	-USB type B -Power Jack DC	-USB type C -Power Jack DC -JST PH 2.0 mm
Input Voltage (DC)	7-12 V	1-15 V
Operating	5 V	5 V

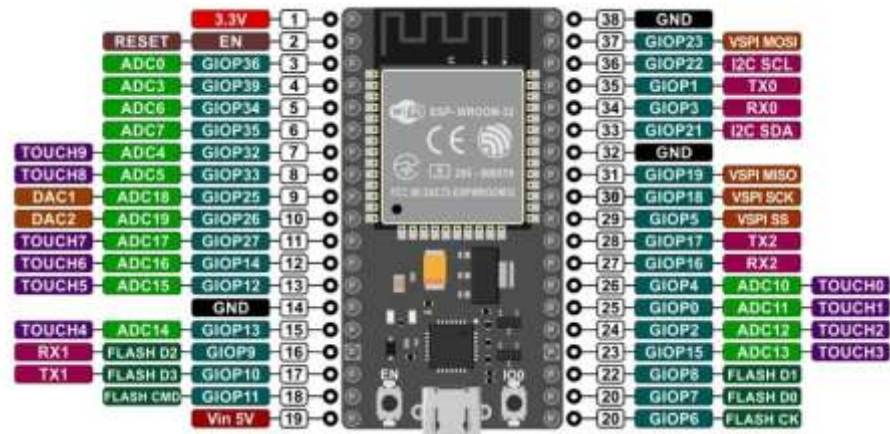
Sumber:(<https://www.kmtech.id/post/mikrokontroller-seputarmappi32danarduino-uno> )

Frekuensi CPU Mappi32 adalah 240 MHz, jauh lebih cepat dibandingkan dengan Arduino Uno yang hanya 16 MHz. Mappi32 juga unggul dalam hal kapasitas penyimpanan dengan memori flash sebesar 16 MB, sementara Arduino Uno hanya memiliki 32 KB. Selain itu, Mappi32 menawarkan berbagai opsi konektivitas, termasuk Wi-Fi, Bluetooth, dan LoRa 920-923 MHz, yang memungkinkan pengiriman data ke lokasi tanpa akses internet atau Bluetooth. Dalam hal manajemen daya, kedua perangkat menggunakan Power Jack DC, namun Mappi32 lebih praktis karena menggunakan USB type C dan JST PH 2.00 mm, memungkinkan sambungan daya dari port backup *battery*, sedangkan Arduino Uno menggunakan USB *type B*.(Aulia, 2021)

## 2. ESP32

*Espressif Systems* telah memperkenalkan teknologi baru, yaitu ESP32, sebagai pengembangan dari ESP8266. ESP32 adalah chip *mikrokontroler* dengan Wi-Fi terintegrasi, kemampuan mode *Bluetooth*

ganda, dan konsumsi daya yang rendah. Teknologi ini sangat fleksibel dan menjadi pilihan yang dapat diandalkan dalam implementasi *Internet of Things* (IoT), terutama di lingkungan industri, karena dapat beroperasi dalam rentang suhu yang luas (Saharuddin dkk., 2021).



Gambar II.5 *Espressif Systems 32*

Sumber:

<https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.AXaV9PkusVXtDQ5Tt9rk0gHaFD&pid=Api&P=0&h=180>

Tabel II.2 *Spesifikasi Espressif System 32*

No	Spesifikasi	Detail
1.	MCU	Tensilica 32-bit Single-/DUAL core CPU Xtensa LX6
2.	Operating voltage	3.3V
3.	Prosesor	Tensilica L.108 32 bit
4.	Kecepatan Prosesor	Dual 160 Mhz
5.	Input voltage	7-12V (Vin)
6.	Digital IO Pin (DIO)	25

7.	Analog Input Pin (ADC)	6
8.	Analog Output Pin (DAC)	2
9.	Flash Memory	4 MB
10.	RAM	520KB
11.	Wi Fi	IEEE 802.11 b/g/n/e/i
12.	Mode supported	AP, STA, AP+STA
13.	USB ccontroller	CP2102
14.	Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
15.	UART	3
16.	SPI	2
17.	I2C	3

ESP32 tersedia dalam dua varian, yaitu model dengan 30 *GPIO* dan model dengan 36 *GPIO*. Meskipun memiliki jumlah pin *GPIO* yang berbeda, kedua varian memiliki fungsi yang sama. Varian dengan 30 *GPIO* dipilih karena memiliki dua pin *ground* (GND) yang memudahkan penggunaan. Seluruh pin pada board ESP32 diberi label di bagian atasnya, sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi dan memanfaatkannya. Board ini juga dilengkapi dengan antarmuka *USB to UART*, yang memungkinkan pemrograman dan pengembangan aplikasi dengan mudah menggunakan perangkat lunak seperti Arduino IDE.

Sumber daya untuk board ESP32 dapat diberikan melalui konektor *micro USB*. Hal ini memudahkan proses pengujian dan pemrograman perangkat tanpa memerlukan sumber daya *eksternal*. Secara keseluruhan, ESP32 menawarkan fleksibilitas dan kemudahan dalam

penggunaan, baik dari segi jumlah pin *GPIO*, labeling, antarmuka pemrograman, maupun kemudahan dalam memberikan sumber daya. Spesifikasi tersebut membuatnya menjadi pilihan yang populer dalam pengembangan aplikasi berbasis *mikrocontroller*, khususnya dalam proyek-proyek *Internet of Things* (IoT) (Nizam dkk., 2022).

### 3. Modul LoRa

LoRa memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis komunikasi lain seperti seluler, Bluetooth, maupun WiFi. LoRa mampu melakukan komunikasi jarak jauh seperti seluler, namun dengan konsumsi daya rendah seperti Bluetooth, menjadikannya sangat ideal untuk perangkat sensor yang beroperasi dengan sumber daya baterai selama bertahun-tahun dan mencakup area yang luas. Komunikasi LoRa menggunakan protokol dan media komunikasi radio yang berbeda dari protokol dan media komunikasi yang digunakan oleh jaringan internet. Oleh karena itu, agar data yang diterima dari sensor node dapat sampai ke server aplikasi yang diinginkan, gateway harus berfungsi sebagai antarmuka antara kedua jenis jaringan ini. (Poliama dkk., 2021).



Gambar II.6 Modul LoRa

Sumber: (<https://www.tokopedia.com/tuni/lora-modul-sx-1276-wireless-long-range-dengan-breakout-modul-tuni>)



Sekuen komunikasi LoRa mengatur urutan pesan yang dikirim antara klien dan gateway. Proses komunikasi ini dibagi menjadi dua mode, yaitu setup dan polling. Mode setup adalah tahap di mana klien dikenali dan terhubung ke jaringan gateway, sedangkan mode polling adalah tahap di mana gateway mengambil data dari klien. Dalam kedua mode tersebut, terdapat pertukaran pesan antara gateway dan klien untuk memungkinkan komunikasi yang efektif. Sebelum membangun jaringan komunikasi, biasanya diperlukan. (Imelda, 2021)

#### 4. Sensor BH1750

BH1750 adalah sensor cahaya *digital* yang menggunakan protokol I2C untuk berkomunikasi dengan *mikrokontroler* atau sistem, dan dapat mengukur intensitas cahaya sekitar dalam satuan lux. Sensor ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti mengontrol lampu kendaraan berdasarkan cahaya, mengubah kecerahan layar telepon, atau mengukur intensitas cahaya sekitar dalam satuan lux. Menggunakan sensor BH1750 membutuhkan beberapa komponen, seperti beban, *jumper*, dan *software*, seperti pemrograman Arduino untuk mengatur dan mengambil data cahaya. (Yohandrik dkk., t.t.)

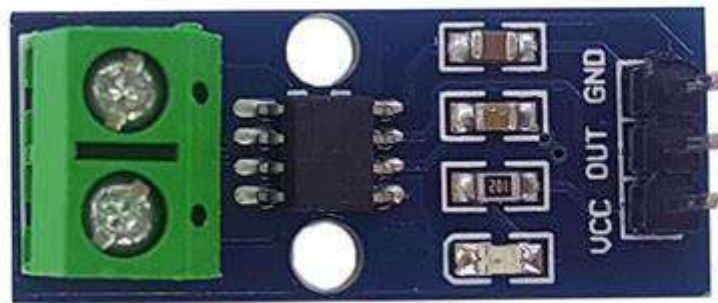


Gambar II.7 Sensor BH1750

Sumber: [https://www.mysensors.org/uploads/57cc6e4595afb8801e529dab/im\\_age/BH1750.jpg.png](https://www.mysensors.org/uploads/57cc6e4595afb8801e529dab/im_age/BH1750.jpg.png)

## 5. Sensor ACS712

ACS712 adalah sensor arus berbasis *hall effect*. Sensor *hall effect* Allegro ACS712 dikenal karena presisinya dalam mendeteksi arus AC maupun DC, dan banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti industri, otomotif, komersial, dan sistem komunikasi. Secara umum, aplikasi sensor ini meliputi pengendalian motor, deteksi beban listrik, catu daya dengan mode saklar, dan perlindungan terhadap kelebihan beban. (Lado dkk., 2020)



Gambar II.8 Sensor Arus ACS712

Sumber : *Datasheet Catalog*

Sensor ini memiliki ketepatan pembacaan yang tinggi, karena di dalamnya terdapat rangkaian linear *hall effect* dengan offset rendah dan jalur tembaga. Cara kerja sensor ini melibatkan arus yang mengalir melalui kabel tembaga di dalamnya, yang menghasilkan medan magnet yang kemudian ditangkap oleh IC *hall effect* terintegrasi dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian pembacaan sensor dioptimalkan melalui pemasangan komponen dengan cara mendekatkan penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan transduser *hall effect*. Tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan *BiCMOS Hall IC* di dalamnya, yang telah dirancang oleh pabrik untuk akurasi tinggi. Output sensor ini melebihi

V OUT(Q) saat terjadi peningkatan arus pada penghantar arus (dari pin 1 dan 2 ke pin 3 dan 4), yang digunakan untuk mendeteksi arus. Hambatan dalam penghantar sensor sebesar 1,2 m $\Omega$  dengan konsumsi daya yang rendah. Jalur terminal konduktif secara elektrik diisolasi dari pin sensor (pin 5 sampai pin 8). (Lado dkk., 2020)

## 6. Arduino IDE



Gambar II.9 Software Arduino Ide

Sumber: [https://content.arduino.cc/assets/arduino\\_logo\\_1200x630-01.png](https://content.arduino.cc/assets/arduino_logo_1200x630-01.png)

*Arduino IDE* adalah perangkat lunak untuk mengembangkan aplikasi pada *platform Arduino*. Tinjauan ini mengeksplorasi studi dan implementasi *Arduino IDE*, fokus pada fitur, keunggulan, dan manfaatnya dalam pengembangan aplikasi perangkat keras. *Arduino IDE* menyediakan lingkungan *pemrograman* yang mudah dipahami, dukungan pustaka siap pakai, dan kompatibilitas dengan berbagai papan *Arduino*, didukung oleh sumber daya dan komunitas yang membantu pengguna (Hakiki dkk., 2020).

## 7. SSR (*Solid State Relay*) 40VA

SSR-40VA adalah sebuah *relay solid state* yang dapat mengendalikan arus sampai dengan 40A dan voltage sampai dengan 24-480V AC. Ini adalah *relay single phase* yang digunakan untuk mengendalikan beban listrik dalam berbagai aplikasi. SSR-40VA memiliki beberapa fitur, seperti kekuatan dielektrik yang lebih dari 2.5 kVAC untuk 1 menit, resistansi trigger 470-560  $\text{K}\Omega$ , dan tegangan pengaturan (VAC) 24-380V.(Hardiansyah dkk., 2023)



Gambar II.10 SSR 40 VA

Sumber:([https://www.mysensors.org/uploads/57cc6e4595afb8801e529dab/im\\_age/BH1750.jpg.png](https://www.mysensors.org/uploads/57cc6e4595afb8801e529dab/im_age/BH1750.jpg.png) )

#### 8. *Battery Suplay*

*Battery* 18650 adalah jenis baterai lithium-ion yang terkenal karena kapasitas tinggi, stabilitas, dan efisiensinya. Nama 18650 berasal dari ukuran fisiknya, yaitu diameter 18 mm dan panjang 65 mm. Baterai ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari perangkat elektronik portabel hingga kendaraan listrik dan sistem penyimpanan energi. Baterai 18650 umumnya memiliki kapasitas antara 2000mAh hingga 3500mAh dan tegangan nominal sekitar 3.7V, dengan beberapa varian mampu memiliki kapasitas lebih tinggi(Sampul dkk., 2023).



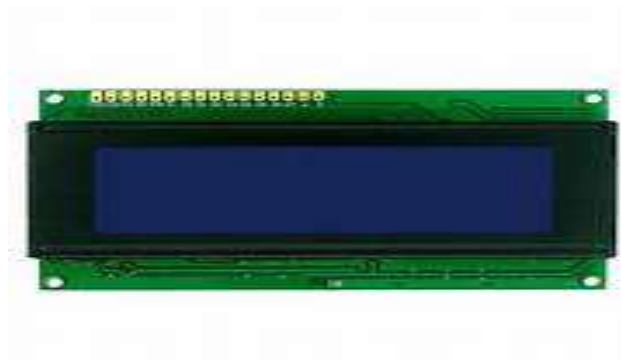
Gambar II.11 *Battery*

Sumber:(<https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.mY8X8rJJSHsovOnsMKzbgwHaFb&pid=Api&P=0&h=180>)

Keunggulan baterai ini termasuk kapasitas energi yang besar, kepadatan energi tinggi, siklus hidup panjang, serta stabilitas dan keamanan yang

baik berkat sirkuit proteksi terhadap overcharge, over-discharge, dan short circuit. Aplikasi baterai 18650 mencakup perangkat elektronik portabel seperti laptop dan power bank, kendaraan listrik, peralatan industri, serta proyek DIY dan IoT yang memerlukan sumber daya andal dan tahan lama. Untuk pengisian, diperlukan charger khusus lithium-ion seperti TP4056 untuk memastikan pengisian yang aman dan efisien. Perawatan yang baik juga diperlukan, seperti menghindari over-discharge, menjaga suhu operasional stabil, dan tidak membiarkan baterai dalam kondisi kosong terlalu lama. Secara keseluruhan, baterai 18650 adalah pilihan yang sangat efisien dan andal untuk berbagai aplikasi yang memerlukan sumber daya portabel dan tahan lama. (Bella dkk., 2022.)

## 9. LCD



Gambar II.12 *Liquid Crystal Display 20x4*

Sumber: <https://tse4.mm.bing.net/th?id=OIP.xt6eOUT4Y05yJikTqZ2C6wHaHa&pid=Api&P=0&h=180>

*LCD (Liquid Crystal Display)* merupakan komponen elektronik yang terdiri dari lapisan kaca transparan, *elektroda* transparan *indium oksida*, dan molekul organik cairan kristal. Dengan penerapan tegangan pada elektroda, medan listrik mengubah orientasi molekul cairan kristal. Lapisan *polarizer* di depan dan belakang mengatur pola cahaya yang melewati layar. Lapisan reflektor memantulkan cahaya, sementara segmen-segmen yang diaktifkan menghalangi cahaya tersebut, menciptakan karakter atau gambar yang diinginkan. *LCD* digunakan

dalam berbagai perangkat elektronik dengan keunggulan konsumsi daya rendah, ketebalan yang tipis, dan kemampuan menampilkan teks dan gambar dengan jelas (Zaen dkk., 2021).

#### **10. Visual Studio Code**

*Visual Studio Code* adalah salah satu editor kode yang dikembangkan oleh Microsoft, perusahaan teknologi terkemuka. Editor ini dapat dijalankan di berbagai perangkat desktop berbasis Mac OS, Windows, dan Linux. *Visual Studio Code* dikenal sebagai editor kode yang sangat tangguh karena mampu mengedit kode sumber dalam berbagai bahasa seperti TypeScript, JavaScript, Java, PHP, dan Python. Meskipun kuat, editor ini tetap ringan digunakan. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika *Visual Studio Code* banyak digunakan dan dipilih oleh pengembang di seluruh dunia. Menurut survei dari Stack Overflow, pengguna *Visual Studio Code* mencapai 71,06%. *Visual Studio Code* memiliki berbagai fitur lengkap dan ekstensi yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (Bayu Putra dkk., 2021).

Fungsi utama dari *Visual Studio Code* adalah untuk melakukan *coding* atau membuat aplikasi. Fitur-fitur seperti *keyboard shortcut*, *multiple selection*, dan *column selection* membuatnya sangat praktis. Keyboard shortcut pada *Visual Studio Code* cukup lengkap dan dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna. Selain itu, fitur seperti *Auto Save* dan *Hot Exit* membantu menghindari hilangnya kode yang sedang diedit, sehingga pengguna tidak perlu khawatir kehilangan perubahan yang telah dilakukan (Gufron dkk., 2021).

*Visual Studio Code* memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya populer. Pertama, editor ini dapat digunakan secara gratis, sehingga cocok bagi mereka yang baru memulai dan ingin menghemat biaya pengembangan aplikasi. Kedua, fitur yang ditawarkan sangat lengkap, termasuk *Extension Marketplace* yang memungkinkan pengguna

menambahkan berbagai alat tambahan. Ketiga, performa *Visual Studio Code* sangat cepat meskipun banyak ekstensi yang diunduh dan dipasang, karena editor ini dioptimalkan agar tetap ringan. Keempat, *Visual Studio Code* mendukung banyak bahasa pemrograman, menjadikannya pilihan yang baik untuk pengembangan aplikasi. Contoh dukungannya meliputi *Electron* untuk *Node.js* dan *JavaScript*, serta *Monaco Cloud Editor* yang mendukung *HTML*, *.NET*, *Roslyn*, dan lain-lain. Kelima, meskipun dikembangkan oleh Microsoft, *Visual Studio Code* dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti *Mac OS*, *Windows*, dan *Linux*, sehingga pengguna dapat menggunakan platform apa saja tanpa kendala (Bella dkk., 2022.).

#### G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Nama Penulis	Judul	Hasil Penelitian
1	(Mubarak dkk., 2022)	PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING REMOTE <i>APROM FLOODLIGHT</i> BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN MODUL DIMMER	Prototipe <i>floodlight</i> ini dirancang menggunakan Wemos D1 Mini Pro sebagai penghubung ke jaringan internet, sensor PZEM-004T untuk mendeteksi arus dan tegangan, modul dimmer untuk mengatur intensitas cahaya, dan Arduino Mega sebagai <i>mikrokontroler</i> untuk mengolah data. Dengan konfigurasi ini, kontrol dan pemantauan lampu dapat dilakukan secara remote melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk, serta secara manual menggunakan tombol tekan dan sakelar selektor. Namun, tidak dapat dikontrol dengan mode otomatis <i>on-off</i> nya. Menggunakan aplikasi Blynk yang masih harus berlangganan. (Mubarak dkk., 2022c)

2	(Darminto dkk., 2018)	PROTOTYPE MONITORING LAMPU <i>FLOODLIGHT</i> BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SMS GATEWAY	Kemampuan alat ini dapat mengetahui kondisi <i>loodlight</i> dengan memonitoring arus yang masuk. Sensor yang digunakan adalah sensor ACS172 apabila terjadi masalah secepat mungkin dan apabila terjadi kegagalan atau permasalahan pada <i>Floodlight</i> maka SMS melalui modul GSM800L akan dikirim ke <i>handphone</i> teknisi. Dikarenakan masih menggunakan SMS <i>gateway</i> yang memerlukan tarif pulsa. Tidak dapat mengontrol <i>on-off</i> pada <i>floodlight</i> .
3	(Akbar dkk., 2017)	RANCANGAN TRAINER KONTROL DAN MONITORING SISTEM <i>APRON FLOODLIGHT</i> BERBASIS ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA	Dalam rancangan alat ini, SCT 013 digunakan sebagai sensor arus, ZMPT 101B sebagai sensor tegangan, dan motor sebagai pengendali naik-turun armature <i>floodlight</i> group. Data diolah menggunakan mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328, sementara output dari pembacaan semua komponen tersebut ditampilkan melalui antarmuka berbasis Android pada <i>handphone</i> . Hasil olahan mikrokontroler akan ditampilkan pada <i>handphone</i> , yang mencakup monitoring arus, tegangan, dan kontrol motor untuk mengendalikan naik-turun armature <i>apron floodlight</i> . Namun, <i>floodlight</i> tidak dapat dihidupkan atau dimatikan melalui Android.
4	(Saputra dkk., 2019)	RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING <i>FLOODLIGHT</i> SECARA PARSIAL DAN TERINTEGRASI BERBASIS MIKROKONTROLER	Agar sistem <i>prototype</i> kontrol dan monitoring <i>floodlight</i> ini dapat beroperasi dengan optimal, diperlukan koneksi yang baik dan benar antara perangkat lunak dan perangkat keras. Oleh karena itu, teknisi listrik harus memiliki kemampuan untuk mengontrol keseluruhan alat dengan tepat..akan tetapi hanya model rancnag bangun tidak bisa di kendalikan dari jarak yang jauh serta tidak ada monitoring lumen dalam penelitian ini.



5	(Halim dkk., 2019)	PENGONTROLAN JARAK JAUH DENGAN NODEMCU MENGGUNAKAN BLYNK	Alat ini memudahkan pengontrolan lampu rumah dari jarak jauh oleh pemiliknya. Berdasarkan sistem yang telah ada, seperti pengontrolan bola lampu menggunakan sensor pendeteksi manusia, ditemukan kekurangan bahwa sensor tersebut hanya dapat bekerja selama 5 detik. Hal ini menyulitkan pengguna, karena mereka harus bergerak setiap 5 detik agar sensor tetap berfungsi. Jika pengguna tidak bergerak, sensor secara otomatis akan menganggap ruangan tersebut kosong dan lampu akan mati. pada penelitian ini menggunakan aplikasi blynk yang jangka pemakaiannya tidak sumur hidup dikarenakan akun blynk harus di beli setiap tahunnya.
6	(Suprihartini, 2019)	KAJIAN PENCAHAYAAN FLOODLIGHT DI APRON SELATAN BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI BALI	perencanaan pemasangan pencahayaan pada <i>apron Floodlight</i> yang telah dibahas secara teori dan sistematis, maka penulis Intensitas penerangan <i>apron</i> dapat memenuhi standar yang telah ditentukan dalam ANEEX 14 yaitu 20 lux. Dari hasil rancangan pemasangan <i>Apron FloodLight monopole</i> dapat memberikan penerangan yang optimal terhadap area <i>Apron</i> selatan pada Bandara seluas 83.020 m2 Sehingga dapat memberikan kenyamanan kepada pengguna <i>apron</i> dengan baik. Untuk pemakaian listrik menjadi lebih hemat jika menggunakan lampu halogen 1000 watt dikalikan 3 lampu 3000 watt pertiangnya, apabila diganti menggunakan lampu led 555 watt dikalikan 3 lampu hanya 1665 watt pertiangnya sehingga penggunaan lampu led akan menghemat tagihan pln perbulannya. Pada kajian ini hanya mengkaji pencahayaan lampu <i>floodlight</i> tidak membuat alat maupun rancangan.