

56192030038_HaniA_TA_Turniti n.pdf

by sucirizki67@gmail.com 1

Submission date: 14-Aug-2024 03:04PM (UTC+0800)

Submission ID: 2431872387

File name: 56192030038_HaniA_TA_Turnitin.pdf (3.98M)

Word count: 7581

Character count: 45582

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL *MONITORING*
ENERGI DAN DAYA *FLOODLIGHT* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Oleh

HANI ADHWA NABILAH

NIT : 56192030038



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2024**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL *MONITORING* ENERGI DAN DAYA *FLOODLIGHT* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Oleh

HANI ADHWA NABILAH

NIT : 56192030038

Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Bandar Udara

15 Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai merupakan salah satu pintu gerbang utama bagi wisatawan yang berkunjung ke Pulau Bali, Indonesia. Pencahayaan di area bandara termasuk *floodlight* memiliki peran yang sangat krusial dalam menjaga keamanan dan kelancaran operasional penerbangan. Namun, pengoperasian dan pemantauan *floodlight* secara manual sering menghadapi kendala seperti pemborosan energi listrik, kesulitan dalam mengontrol dan memantau kondisi lampu, serta keterbatasan sumber daya manusia. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kontrol dan monitoring energi serta daya *floodlight* berbasis *Internet of Things* (IoT) pada *floodlight* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* dengan model pengembangan Borg & Gall. Teknologi jaringan membuat lompatan signifikan menuju konsep yang menarik. Sistem ini dapat mengintegrasikan teknologi mikrokontroler dan komunikasi data untuk mengotomatisasi proses penyalaan, pemadaman, dan pemantauan kondisi lampu. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi, memudahkan pengelolaan, serta menjamin keandalan dan keamanan operasional bandara. Penelitian ini akan menghasilkan sistem otomasi dan *monitoring floodlight* yang dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa di bandara-bandara lainnya. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi Politeknik Penerbangan Palembang sebagai media pembelajaran.

Kata kunci : *Internet of Things*, *Floodlight*, *Monitoring*

ABSTRACT

**THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF ENERGY AND POWER
MONITORING CONTROL FOR FLOODLIGHT BASED ON
INTERNET OF THINGS**

By

HANI ADHWA NABILAH

NIT : 56192030038

Airport Engineering Technology Program Bachelor's Degree

⁴⁷
Ngurah Rai International Airport is one of the main gateways for tourists visiting Bali, Indonesia. Lighting in the airport area including floodlights plays a crucial role in ensuring the safety and smooth operation of flights. However, manual operation and monitoring of floodlights often face challenges such as energy wastage, difficulties in controlling and monitoring the condition of the lights, and limited human resources. To address these issues, this research aims to design and build an energy and power monitoring control system for floodlights based on the Internet of Things at Ngurah Rai International Airport. This research uses the research and development method of the Borg & Gall development model. Network technology makes a significant leap towards an interesting concept. This system can integrate microcontroller technology and data communication to automate the process of turning on, turning off, and monitoring the condition of the lights. Thus, it is expected to increase energy efficiency, facilitate management, and ensure the reliability and safety of airport operations. This research will produce an automation and monitoring system for floodlights that can serve as a reference for the development of similar systems at other airports. Additionally, this research can be beneficial for the Politeknik Penerbangan Palembang as a learning medium.

Keywords : Microcontroller, Floodlight, Monitoring

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pulau Bali menjadi tolak ukur dari perkembangan pada pariwisata nasional. Pulau ini pun sudah terkenal di hingga mancanegara, tidak hanya di dalam negeri. Pariwisata di pulau ini menjadi alasan dikarenakan pulau Bali memiliki alam yang sangat indah yang menjadikan objek wisata. Oleh karena itu, jumlah wisatawan yang mengunjungi Bali terus meningkat pada setiap tahunnya. Dengan keindahan alamnya tak heran jika pertumbuhan ekonomi Pulau Bali juga meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan itu dirasakan oleh hampir semua sektor seperti perdagangan dan pariwisata yang dapat menarik wisatawan dan mendongkrak perdagangan.

Seiring dengan meningkatnya jumlah wisatawan ke Pulau Bali, permintaan jasa transportasi darat, laut dan udara juga meningkat. Dibandingkan transportasi laut dan darat, transportasi udara lebih efisien dan efektif dalam hal waktu. Peningkatan jumlah penumpang angkutan udara dalam negeri terjadi beberapa kali lipat setiap tahunnya karena banyaknya wisatawan yang memilih penerbangan karena adanya tiket murah dan pengaruh globalisasi. Dalam konteks ini, pencahayaan di area bandara, termasuk lampu sorot atau *floodlight*, memiliki peran yang sangat penting. Penelitian (Mubarak, Prototipe Kontrol dan Monitoring Apron Floodlight berbasis Arduino dengan modul dimmer untuk Bandara Husein Sastranegara Bandung, 2022) mengembangkan sistem otomatisasi dan pemantauan berbasis mikrokontroler untuk mengontrol dan memantau *floodlight* di area apron bandara secara *remote*. Hasilnya, sistem tersebut mampu mengontrol penyalaan dan pemadaman *floodlight* secara otomatis berdasarkan kondisi cahaya sekitar, serta memantau kondisi tegangan dan arus listrik dari setiap lampu secara *real-time*. Dengan demikian, dapat meningkatkan efisiensi energi dan mempermudah proses pengontrolan dan pemantauan *floodlight* di bandara.

Selama kegiatan ¹ *On The Job Training (OJT)* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, penulis menemukan bahwa kontrol (menyalakan dan mematikan) *floodlight* tidak efisien. Dalam konteks ini, penggunaan teknologi otomasi dan monitoring menjadi solusi potensial untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan keamanan penggunaan *floodlight*. Dalam hal ini teknologi pendidikan dapat berperan penting dengan menyediakan hasil belajar yang direncanakan, alat diagnostik untuk kondisi awal, saat ini, dan akhir siswa, serta seperangkat model pembelajaran yang didukung dengan kriteria yang tepat untuk memilih model pembelajaran yang optimal sesuai dengan kondisi khusus yang ada (Ivanova, Gubanova, Shakirova, & Masitoh, 2020).

Lampu listrik dikontrol secara manual oleh manusia dengan menghidupkan atau mematikannya menggunakan sakelar berdasarkan prinsip *on/off*. Kontrol tersebut masih membutuhkan keterlibatan secara langsung dari manusia dan kurang efisien. Penggunaan lampu sorot di bandara yang dioperasikan secara manual sering menemui kendala seperti pemborosan energi listrik, kesulitan dalam mengontrol dan memantau kondisi lampu, serta keterbatasan sumber daya manusia untuk mengelola lampu sorot tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan sistem otomasi dan *monitoring* berbasis mikrokontroler pada *floodlight* menjadi solusi untuk dikaji. Sistem ini dapat mengintegrasikan teknologi mikrokontroler dan komunikasi data untuk mengotomatisasi proses penyalan, pemadaman, dan pemantauan kondisi lampu. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi, memudahkan pengelolaan, serta menjamin keandalan dan keamanan operasional bandara.

Dengan adanya sistem otomasi dan *monitoring* yang terintegrasi, diharapkan juga dapat meningkatkan keselamatan operasional dan efisiensi penggunaan lampu *floodlight*, serta memberikan kontribusi positif terhadap operasional bandara secara keseluruhan. Penelitian ini akan merancang dan membangun purwarupa sistem otomasi dan *monitoring floodlight* yang dapat diterapkan di Bandar Udara ²³

Internasional I Gusti Ngurah Rai serta dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa di bandara-bandara lainnya.

Guna mempermudah dalam sistem *monitoring* dan kontrol *floodlight* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dengan pengembangan penelitian-penelitian sebelumnya dengan pengajuan proposal tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol Jarak Jauh dan Monitoring Floodlight berbasis Mikrokontroler**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang diberikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah utama yaitu kendala dalam pengoperasian dan pemantauan *floodlight* secara manual dimana memerlukan banyak tenaga kerja untuk mengoperasikan dan memantau *floodlight* di area bandara yang luas, efisiensi dalam penggunaan energi listrik dimana pengoperasian *floodlight* secara manual dimana memungkinkan pemborosan energi listrik, terutama jika lampu menyala saat tidak diperlukan dan keterbatasan dalam menjamin keandalan dan keamanan operasional bandara dimana kontrol dan pemantauan manual atas *floodlight* dapat berdampak pada keandalan dan keamanan operasional bandara, terutama dalam kondisi darurat atau gangguan.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk merancang sebuah *prototype* dimana dapat mengontrol (menyala dan matikan) serta memonitor *floodlight* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali.

D. Manfaat

Ada pun manfaat dari tujuan tersebut ialah :

1. Dalam aspek efisiensi energi, pengurangan konsumsi listrik untuk pengoperasian *floodlight* untuk penyalaan dan pemadaman menjadi lebih optimal.
2. Dalam aspek kemudahan pengelolaan, peningkatan kemudahan dalam pengaturan dan pemantauan kondisi *floodlight* secara terpusat serta memudahkan deteksi dan penanganan masalah pada *floodlight* secara cepat.

3. Dalam aspek keandalan dan keamanan yaitu meningkatkan keamanan operasional bandara dengan memastikan *floodlight* berfungsi optimal.
4. Dalam aspek implementasi yaitu menyediakan Solusi yang dapat diterapkan di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem dan juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi otomasi dan *monitoring* di industri bandara.
5. Sebagai bahan ajar untuk Taruna/I Politeknik Penerbangan Palembang.

E. Batasan Masalah

Mengacu pada perumusan masalah dan penulis menyadari akan keterbatasan waktu dan kemampuan, maka ruang lingkup perlu dibatasi dari permasalahan yang ada, yaitu :

1. Pengembangan perangkat yaitu rancangan alat untuk pengoperasian (menyalakan dan mematikan) *floodlight*.
2. Pemantauan arus dan tegangan yang dialirkan ke *floodlight*.
3. Pemanfaatan aplikasi pada *smartphone* sebagai media *control* dan *monitoring*.

F. Sistematika Penulisan

Adapun urutan-urutan penulisan yang akan penulis gunakan pada penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Isi dari bab ini ialah latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang apron, *floodlight*, kondisi eksisting lokasi penelitian, teori pendukung dan kajian-kajian terdahulu.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini waktu dan tempat penelitian, model pengembangan penelitian, desain dan cara kerja alat serta teknik pengujian alat.

BAB IV : HASIL / ANALISIS SERTA DISKUSI

Pada bab ini berisi tentang gambaran umum sistem rancangan, tahapan pembuatan rancangan berisi tentang rancangan mekanik, rancangan

hardware, rancangan software, pengujian alat yang berisi deskripsi pengujian, prosedur pengujian, interpretasi hasil uji coba dan diskusi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk membuat dan menyusun “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL MONITORING DAYA DAN ENERGI FLOODLIGHT BERBASIS INTERNET OF THINGS” yang telah penulis rencanakan, penulis memerlukan beberapa tinjauan pustaka dan deskripsi teori untuk meninjau dalam pembuatan alat tersebut.

A. Apron

1. Deskripsi Apron

Apron merupakan area di sisi darat bandara yang telah ditetapkan sebagai lokasi untuk mengakomodasi pesawat udara. Area ini dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti naik atau turunnya (*loading* dan *unloading*) penumpang, bongkar muat barang (*cargo*), pengisian bahan bakar pesawat (*aviation turbine*), parkir atau perawatan pesawat udara.

Selain itu, apron juga berfungsi sebagai tempat parkir pesawat yang sedang menginap (RON) pada malam hari. Oleh karena itu, area apron membutuhkan penerangan yang memadai agar seluruh pergerakan dan aktivitas di dalamnya dapat dipantau dengan jelas.

Apron floodlight pada umumnya memiliki daya tinggi dan ditempatkan pada tiang lampu tinggi untuk memberikan distribusi cahaya yang luas. Lampu-lampu ini biasanya menggunakan bohlam pijar atau lampu LED yang memancarkan cahaya putih terang untuk menciptakan kondisi penerangan optimal di apron.

2. *Clearance Distance On Apron* (Jarak Ruang Pada Apron)

Keberadaan pesawat di bandara mengharuskan adanya jarak aman minimum yang dijaga antara pesawat dengan bangunan di sekitarnya, pesawat lain, atau objek lain di sekitar area tersebut. Jarak aman minimum ini menjadi faktor krusial dalam operasional dan pengelolaan bandara.

Tabel II.1. Jarak Ruang pada Apron

Landasan kode huruf	Jarak ruang / <i>clearence</i>
A	3 m
B	3 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

Sumber : Suprihartini, Y. (2019). “Kajian Pencahayaan *Flood Light* di Apron Selatan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali”

3. Konfigurasi Parkir di Apron

Konfigurasi parkir di apron dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

a. *Nose-in* dan *Angled Nose-in*

Konfigurasi *Nose-in* yaitu hidung pesawat menghadap ke terminal, sedangkan konfigurasi *Angled Nose-in* yaitu hidung pesawat udara menghadap ke terminal dan bersudut.

b. *Nose-out* dan *Angled Nose-out*

Konfigurasi *Nose-out* yaitu pesawat membelakangi terminal, sedangkan konfigurasi *angled nose-out* yaitu pesawat udara membelakangi terminal dan bersudut.

c. Paralel

Posisi parkir yang terbaik adalah posisi parkir paralel terutama untuk penumpang. Jarak pintu depan dengan pintu belakang terhadap bangunan terminal sama, namun konfigurasi parkir paralel ini membutuhkan tempat yang lebih banyak dari dua konfigurasi parkir yang lainnya dan semburan *jet blast* suara bising menimpa pesawat lain di belakangnya.

B. Floodlight

1. Deskripsi Floodlight

Floodlight merupakan suatu lampu yang dirancang untuk suatu penerangan dalam skala besar dan luas, baik di dalam ruangan seperti parkir gedung, aula, gudang, dan sejenisnya, maupun di luar ruangan seperti taman, lapangan, papan nama, spanduk, dan sebagainya.

Pada bandar udara, *floodlight* merupakan lampu yang dipasang di area parkir stationari memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku untuk menerangi kawasan apron pada malam hari. Terdapat dua jenis *floodlight* yaitu *floodlight* umum, yang disediakan oleh bandara, dan *floodlight* tambahan, yang disediakan oleh maskapai penerbangan sesuai kebutuhan penerbangan khusus.

2. Ketentuan *Floodlight* di Bandar Udara

Floodlight adalah lampu yang hendaknya disediakan di area apron pada lokasi parkir pesawat tertentu yang terletak jauh, yang dimaksudkan untuk digunakan pada malam hari atau saat cuaca buruk. (MOS CASR 139 Vol 1, 2019).

Floodlight merupakan peralatan *Airfield Lighting* yang berfungsi sebagai lampu penerangan parkir pesawat. *Floodlight* adalah salah satu hal terpenting dalam peralatan bantu keselamatan penerbangan

Arah *Floodlight* harus diatur dan dilindungi dengan tujuan supaya :

- a. Cahaya yang dihasilkan *floodlight* tidak menyilaukan dan mengganggu pilot.
- b. *Floodlight* harus menyinari secara merata daerah lambaian maksimum *wind sleeve*.

4. Kriteria Penempatan *Apron Floodlight*

Dalam peraturan KP 39, 2015 disebutkan bahwa *apron floodlight* harus ditempatkan pada posisi yang tepat agar memberikan penerangan yang memadai di seluruh area apron, terutama untuk kegiatan pada malam hari. Penempatan dan pemasangan *apron floodlight* harus dilakukan dengan cermat agar meminimalkan sinar atau pantulan langsung yang dapat mengganggu pilot, pengontrol lalu lintas udara, dan petugas yang berada di area apron. Selain itu, tiang atau struktur pendukung *apron floodlight* tidak boleh memasuki daerah permukaan hambatan terbatas (*obstacle limitation surfaces*) di bandara, agar tidak menimbulkan halangan atau gangguan bagi aktivitas penerbangan lainnya (KP 39, 2015).

5. Aspek- Aspek Dalam Merancang Pemasangan *Floodlight*

Dalam merancang pemasangan *floodlight* perlu di perhatikan aspek-aspek sebagai berikut, aspek penerangan dari lampu penerangan dan aspek fisik :

- a. Aspek dari lampu penerangan antara lain yaitu ketinggian tiang *apron flood light* harus sesuai dengan ketinggian rintangan yang di ijinan oleh ICAO dalam ANNEX 14, pandangan yang dapat merintang petugas menara pengawas harus dihindari dan penempatan dan arah dari *floodlight* dimana pesawat parkir dapat menerima penerangan dan arah yang berbeda dengan bayangan-bayangan yang lebih kecil.
- b. Aspek phisik antaranya yaitu luas dari apron, penempatan pesawat parkir, penempatan *taxiway* dan rencana dari arus lalu lintas. Daerah-daerah yang berdekatan dengan bangunan-bangunan terutama menara bangunan pengawas serta lokasi dan status dari bandara.

6. Ketentuan tiang *floodlight*

Menurut ANNEX 14 batas ketinggian pada bagian dalam *horizontal (inner horizontal)* yaitu: ketinggian rintangan 100 m dan jarak minimum dari pesawat yang dalam posisi parkir dengan obyek lainnya adalah 7,5 m. Hal ini berlaku untuk Bandar Udara dengan klasifikasi *non visual aids* dan *visual aids*. Pada gambar dibawah ini memperlihatkan tinggi tiang *floodlight* dimana tinggi h_1 adalah sama dengan 2 kali h_1 atau lebih besar dimana tinggi h_1 adalah tinggi dari batas pandangan tempat duduk penerbang sesuai dengan jenis pesawat yang parkir di area apron tersebut. Pemasangan *floodlight* ini dibuat sedemikian rupa tingginya untuk menghilangkan pencahayaan yang menyilaukan.

Tinggi tiang dapat mempengaruhi tingkat intensitas penerangan, tingkat kecerahan, luas cakupan area, dan tingkat silaunya suatu unit penerangan. Unit penerangan yang dipasang pada tiang yang lebih tinggi akan memberikan cakupan area yang lebih luas dan merata serta mengurangi silau, namun tingkat intensitas cahayanya (*footcandela*) akan lebih rendah.

Menentukan berapa tinggi tiang yang harus di pergunakan adalah dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H = \left(D + \frac{1}{3}W \right) (\text{tg } 30^\circ)$$

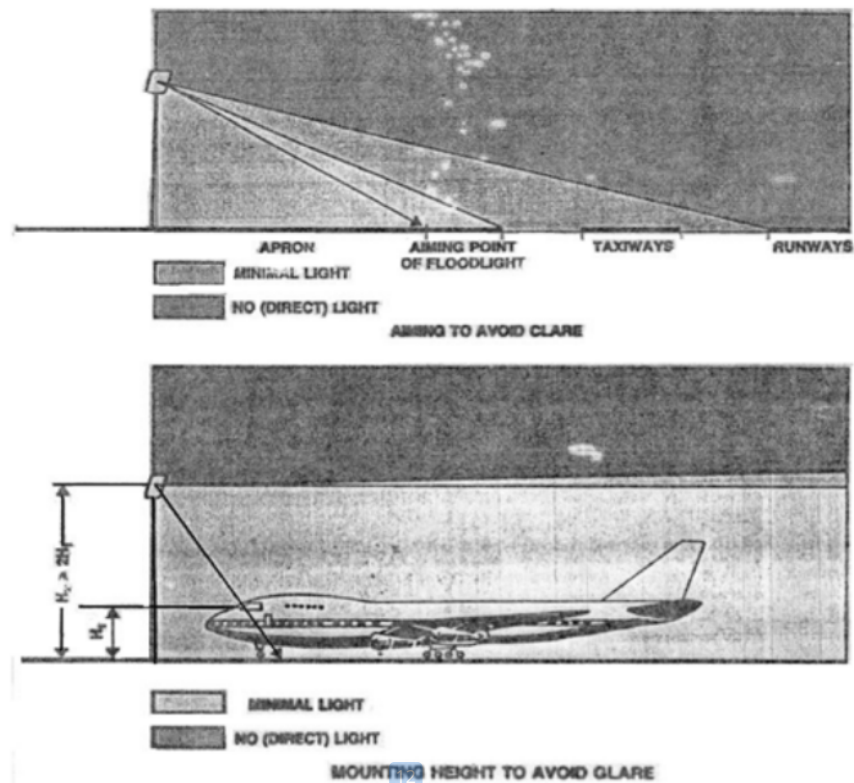
Dimana :

H = Tinggi tiang

D = Jarak dari bidang tepi ke tiang

W = Lebar bidang

Gambar II.1. Tiang *Floodlight* pada Pesawat yang Parkir di Apron



Sumber : Suprihartini, Y. (2019). “Kajian Pencahayaan *Flood Light* di Apron Selatan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali”

C. Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

1. Apron Eksisting

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali memiliki luas apron eksisting 381.862 m^2 , terdiri dari 53 *aircraft stand*.

2. Spesifikasi *Apron Floodlight*

a. Apron Utara

Tabel II.2. Spesifikasi *Apron Floodlight* Utara

<i>Armature</i>	
Merek / <i>Type</i>	ADB / ERGL-L
Tahun Instalasi	2015
BULB	
Merek / <i>Type</i>	ADB / LED
Daya (watt)	555 watt
Tahun Instalasi	2015
Kabel	
Merek / <i>Type</i>	Supreme NYHYH 3x4 mm
Rating Voltage (kV)	200 / 400 volt
Keterangan	SERVICEABLE / UNSERVICEABLE

Sumber : Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai

b. Apron Selatan

Tabel II. 3. Spesifikasi *Apron Floodlight* Selatan

<i>Armature</i>	
Merek / <i>Type</i>	Produk China
Tahun Instalasi	2014
BULB	
Merek / <i>Type</i>	Produk China
Daya (watt)	200 watt
Tahun Instalasi	2014
Keterangan	SERVICEABLE / UNSERVICEABLE

Sumber : Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai

3. Jumlah *floodlight* pada lokasi eksisting

Jumlah *floodlight* pada Apron Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali, diantaranya :

Tabel II. 4. Jumlah *floodlight* Lokasi Eksisting

Lokasi	Nama	Jumlah <i>floodlight</i>
ADP 1	Tiang No 1	3 lampu
	Tiang No 2	2 lampu
	Tiang No 3	3 lampu
	Tiang No 4	3 lampu
Jumlah ADP 1		11 lampu
ADP 2	Tiang No 5	2 lampu
	Tiang No 6	3 lampu

	Tiang No 7	3 lampu
	Tiang No 8	3 lampu
	Tiang No 9	3 lampu
Jumlah ADP 2		14 lampu
ADP 3	Tiang No 10	3 lampu
	Tiang No 11	3 lampu
	Tiang No 12	3 lampu
Jumlah ADP 3		9 lampu
ADP 4	Tiang No 13	2 lampu
	Tiang No 14	3 lampu
	Tiang No 15	3 lampu
	Tiang No 16	3 lampu
	Tiang No 17	3 lampu
	Tiang No 18	2 lampu
Jumlah ADP 4		16 lampu
ADP 5	Tiang No 19	2 lampu
	Tiang No 20	2 lampu
	Tiang No 21	2 lampu
	Tiang No 22	2 lampu
	Tiang No 23	2 lampu
	Tiang No 24	3 lampu
	Tiang No 25	3 lampu
Jumlah ADP 5		16 lampu
ADP 6	Tiang No 26	2 lampu
	Tiang No 27	3 lampu
	Tiang No 28	2 lampu
	Tiang No 29	3 lampu
	Tiang No 30	2 lampu
	Tiang No 31	3 lampu
	Tiang No 32	3 lampu
	Tiang No 33	3 lampu
	Tiang No 34	3 lampu
	Tiang No 35	3 lampu
Tiang No 36	3 lampu	
Jumlah ADP 6		30 lampu
ADP Apron Barat	Tiang No 1	3 lampu
	Tiang No 2	3 lampu
	Tiang No 3	3 lampu
	Tiang No 4	3 lampu
	Tiang No 5	3 lampu
	Tiang No 6	3 lampu
	Tiang No 7	3 lampu
Jumlah ADP Apron Barat		21 lampu

ADP Apron Selatan	Tiang No 1	4 lampu
	Tiang No 2	4 lampu
	Tiang No 3	4 lampu
	Tiang No 4	4 lampu
	Tiang No 5	4 lampu
	Tiang No 6	4 lampu
	Tiang No 7	4 lampu
	Tiang No 8	4 lampu
	Tiang No 9	4 lampu
	Tiang No 10	4 lampu
Jumlah ADP Apron Selatan		40 lampu
Total Keseluruhan Floodlight		157 lampu

Sumber : Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai, Bali

D. Teori Pendukung

1. AC Dimmer (Thyristor)

Gambar II.2. AC Dimmer (thyristor)

RobotDyn

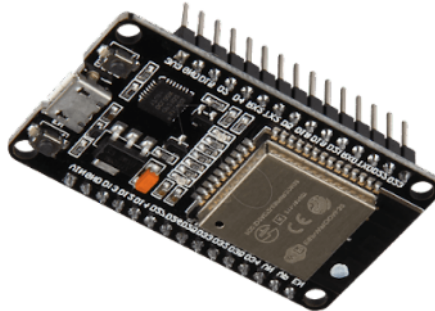


Sumber : Tokopedia

Gambar II.2 merupakan gambar AC dimmer. Dimana AC dimmer dirancang untuk mengontrol tegangan listrik dengan arus bolak-balik. Dimmer digunakan untuk menghidupkan atau mematikan daya pada lampu atau komponen pemanas, juga dapat dimanfaatkan pada kipas, pompa, pembersih udara dan lain sebagainya.

2. Mikrokontroller ESP32

Gambar II.3. Mikrokontroller ESP32



Sumber : raharja.ac.id

Gambar II.3 merupakan gambar ESP 32 dimana ESP32 adalah mikrokontroller berbentuk Sistem pada Cip (SoC) yang memiliki banyak fitur terintegrasi secara komprehensif. ESP32 dilengkapi dengan berbagai fasilitas, termasuk WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, serta periferan lainnya. ESP32 merupakan cip yang memadai, dimana terkandung prosesor, penyimpanan, dan akses ke I/O Tujuan Umum (General Purpose Input Output/GPIO).

Mikrokontroller ESP32 dapat digunakan sebagai pengganti rangkaian Arduino. Salah satu keunggulan ESP32 adalah kemampuannya untuk tersambung langsung ke jaringan WiFi tanpa membutuhkan perangkat tambahan.

3. Sensor Arus PZEM-004T

Gambar II.4. Sensor PEZM 004T



Sumber : nn-digital.com

Gambar II.4 merupakan gambar sensor PZEM-004T dimana modul elektronik PZEM-004T memiliki kemampuan untuk melakukan pengukuran atas besaran-besaran sebagai berikut:

- a. Tegangan atau *Voltage*
- b. Arus Listrik
- c. Daya
- d. Frekuensi gelombang
- e. Energi
- f. *Power Factor*

Sehingga PZEM-004T dapat digunakan untuk keperluan *monitoring* atas berbagai parameter listrik yang disebutkan diatas.

4. LCD I2C

Gambar II.5. LCD I2C



Sumber : Tokopedia

Gambar II.5 merupakan gambar LCD I2C dimana ²⁴ *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan jenis komponen berupa media tampilan yang menggunakan kristal cair dimana komponen utama untuk menampilkan gambar atau karakter. LCD dapat menampilkan informasi karena terdiri dari banyak titik penerangan (piksel) yang masing-masing terdiri dari kristal cair. Meskipun disebut titik penerangan, kristal cair tidak memancarkan cahaya sendiri tetapi hanya menampilkan informasi.

⁸ Modul I2C merupakan standar dari komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran khusus untuk mengirimkan dan menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran *Serial Clock* (SCL) dan Data Serial (SDA) yang

berfungsi untuk mengangkut informasi data antara perangkat I2C dengan kontrolernya. Dengan menggunakan modul I2C, perangkat dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara efisien.

5. Power Supply 5VDC

Gambar II.6. Power Supply 5VDC



Sumber : rs-online.id

Gambar II.6 merupakan modul catu daya (*power supply*) dimana digunakan dalam praktik kelistrikan sebagai sumber daya tegangan DC 5 volt. Komponen ini mengubah tegangan listrik AC 220 volt menjadi tegangan DC 5 volt.

6. Lampu LED

LED adalah kependekan dari *Light Emitting Diode* (dioda pemancar cahaya). Lampu LED dikenal sebagai teknologi pencahayaan masa depan yang sangat hemat energi dan ramah lingkungan, serta memiliki umur panjang hingga 10 tahun.

7. *Internet of Things* (IoT)

Gambar II. 7. *Internet of Things* (IoT)



Sumber : biztech.proxisgroup.com

Gambar II.7 merupakan ilustrasi IoT dimana *Internet of Things* yaitu teknologi inovatif yang memanfaatkan internet. Contoh perangkat fisik termasuk peralatan rumah tangga maupun mesin industri. Perangkat ini dapat

mengirimkan informasi menggunakan sensor dan jaringan yang relevan. Data yang diperoleh memungkinkan penyediaan berbagai layanan kepada pengguna. Sebagai contoh pengelolaan penggunaan energi yang efisien pada bangunan dapat membantu mengurangi biaya dan hal lainnya.

8. **Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)**

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan suatu perangkat lunak yang terdapat pada computer, laptop atau pc dimana digunakan untuk memprogram dan mengunggah kode ke papan arduino atau mikrokontroler (pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler). Dimana merupakan alat utama yang dimanfaatkan oleh para pengembang, pemula, dan pecinta elektronika dalam mengembangkan berbagai macam proyek berbasis arduino. Arduino IDE menyediakan lingkungan pemrograman yang memudahkan pengguna dalam menulis, menyunting, memeriksa, dan mengunggah kode ke papan arduino atau mikrokontroler.

9. **Blynk**

Blynk merupakan sebuah platform *Internet of Things* (IoT) yang dapat dimanfaatkan untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan platform IoT. Blynk terdapat pada laptop, computer, PC maupun *smartphone*. Dengan memanfaatkan platform ini, pengguna dapat mengontrol dan memantau perangkat keras dari jarak jauh. Selain itu, platform Blynk juga memungkinkan penyimpanan data yang dihasilkan sensor serta penyajian hasil pengukuran data tersebut. Blynk menyediakan solusi untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan platform IoT, memungkinkan pengguna mengendalikan dan memantau perangkat secara jarak jauh, serta menyimpan dan menyajikan data dari sensor-sensor yang terkoneksi.

Platform blynk merupakan solusi yang praktis untuk membangun aplikasi IoT tanpa perlu menulis kode yang rumit. Pengembang cukup mendesain antarmuka pengguna atau widget di dalam aplikasi Blynk untuk mengendalikan hardware secara remote. Blynk juga menyediakan fitur untuk membangun dashboard monitor berbasis web atau aplikasi seluler yang dapat diakses atau

digunakan dari mana saja. Hal ini memudahkan pengguna untuk melihat data sensor secara real-time dan memonitor kondisi di lokasi proyek IoT, seperti gedung, pertanian, atau industri dari jarak jauh melalui perangkat genggam. Platform blynk sangat cocok digunakan bagi pengembang pemula untuk membangun proyek IoT sederhana tanpa harus belajar banyak tentang kode.

E. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Tabel II.5. Kajian Penelitian Terdahulu

Judul, Peneliti, Tahun Terbit	Metode Penelitian	Hasil	Persamaan / Perbedaan
Akbar, M. C., Sylvia, T., & Rauf, M. F. (2024). <i>Prototype Monitoring Apron Flood Light</i> Menggunakan Aplikasi Blynk Di Bandar Udara Hang Nadim Batam. <i>Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia</i> , 185.	<i>Research and Development (R&D)</i>	Pemasangan sistem pemantauan lampu AFL di bandara telah meningkatkan kemampuan pemantauan, deteksi dini masalah, dan akurasi data, yang semuanya menyumbang pada peningkatan efisiensi dan keandalan operasional sistem pencahayaan di bandara.	Persamaan : Berkaitan dengan sistem kontrol dan <i>monitoring</i> lampu <i>floodlight</i> dan metode penelitian yang dilakukan. Perbedaan : Penggunaan jenis mikrokontroler dan penggunaan MCB
Megansa, K. S., Bunahri, R. R., Nugrahayani, T., & Kona, M. (2023). <i>Perencanaan Remote Control Dan Monitoring Apron Flood Light Selatan Berbasis</i>	Kualitatif	Peneliti mengangkat permasalahan yaitu melakukan perencanaan rancangan kontrol dan <i>monitoring apron flood light</i> berbasis PLC dengan tujuan memudahkan teknisi Listrik	Persamaan : Berkaitan dengan sistem kontrol dan <i>monitoring</i> lampu <i>floodlight</i> . Perbedaan : Mikrokontroler yang digunakan serta metode

<p>11</p> <p><i>Programmable Logic Control (Plc) Di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai - Bali. Sky East: Education Of Aviation Science And Technology</i>, 96-108.</p>		<p>maupun AMC dalam memantau dan mengontrol <i>apron floodlight</i> yang ada di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali</p>	<p>penelitian yang digunakan.</p>
<p>16</p> <p>Mubarak, R. R., Lantiar, S., & Callista, A. B. (2022). Prototipe Kontrol Dan Monitoring Remote Apron Floodlight Berbasis Mikrokontroler Dengan Modul Dimmer. <i>JAET: Journal Of Airport Engineering Technology</i>, 37-46.</p>	<p>2</p> <p><i>Research and Development (R&D) level</i> 2. Sugiyono (2016:32-33)</p>	<p>Sistem yang menggunakan Arduino dan terkoneksi ke internet melalui perangkat Wemos memiliki tiga fungsi yaitu untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu secara <i>remote</i> dan <i>manual</i>, memantau kondisi lampu dan mengatur intensitas cahaya.</p>	<p>Persamaan : Berkaitan dengan sistem kontrol dan <i>monitoring</i> lampu <i>floodlight</i> dan metode penelitian yang dilakukan. Perbedaan : Penggunaan jenis mikrokontroler dan Lokasi Penelitian.</p>
<p>Fauzan, M. A., Driyono, B., & Raharjo, M. A. (2021). Rancangan Kontrol Apron Floodlight Berbasis Microcontroller Via Telegram Di Bandara Internasional Indonesia.</p>	<p><i>Research and Development (R&D)</i></p>	<p>Pengujian sistem kontrol <i>apron floodlight</i> berbasis mikrokontroler via telegram terdiri dari beberapa tahap dengan hasil bahwa kinerja-kinerja dari setiap bagian sistem saling berinteraksi</p>	<p>Persamaan : Berkaitan dengan sistem kontrol dan <i>monitoring</i> lampu <i>floodlight</i> dan metode penelitian yang dilakukan. Perbedaan : Mikrokontroler yang digunakan serta <i>software</i> perancangan alat.</p>

<p>Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi, 132-143.</p>		<p>dengan kekurangan alat yaitu mikrokontroller nodeMCU yang masih menggunakan catu daya sendiri.</p>	
<p>Saputra, A. W. (2019). Rancang Bangun Prototipe Kontrol Dan Monitoring Floodlight Secara Parsial Dan Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler. Surabaya.</p>	<p><i>Research and Development (R&D)</i></p>	<p>Desain alat ini berfungsi dengan baik, dengan memanfaatkan sensor inframerah untuk mengetahui kondisi slot parkir dan menggunakan sensor tegangan untuk mengetahui kondisi lampu sorot yang kemudian akan ditampilkan pada komputer.</p>	<p>Persamaan : Berkaitan dengan sistem kontrol dan <i>monitoring</i> lampu <i>floodlight</i> dan metode penelitian yang dilakukan. Perbedaan : Mikrokontroller yang digunakan serta pada penelitian ini menggunakan sensor <i>infrared</i></p>

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan metode penelitian, rancangan dan perangkat keras yang akan digunakan untuk membuat *prototype* kontrol dan *monitoring floodlight*.

4

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian yang digunakan oleh penulis yaitu ketika melakukan kegiatan *On the Job Training* (OJT) di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali yaitu pada bulan Oktober 2023 sampai bulan Februari 2024 sehingga untuk membuat *prototype* sistem kontrol jarak jauh dan *monitoring* ini penulis membutuhkan waktu dimulai pada bulan Mei sampai Juli 2024. Lokasi yang penulis lakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini ialah dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Palembang.

39

Tabel III.1. Waktu Penelitian

No	Nama Kegiatan	Mei	Juni	Juli
1	Penetapan rencana kerja	■		
2	Studi literatur dan pengumpulan data dan referensi	■		
3	Menentukan konsep dan rancangan			
4	Mencari referensi alat dan bahan		■	
5	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam konsep rancangan		■	
6	Merakit rancangan		■	
7	Validasi alat oleh ahli			■
8	Uji coba alat dan dokumentasi kinerja alat			■
9	Penulisan tugas akhir	■	■	■
10	Bimbingan dan konsultasi	■	■	■
11	Sidang tugas akhir			■

Tabel III.1 adalah tabel waktu penelitian yang dilakukan oleh penulis dimulai dari penulis melakukan kegiatan seminar proposal hingga sidang tugas akhir.

B. Model Pengembangan

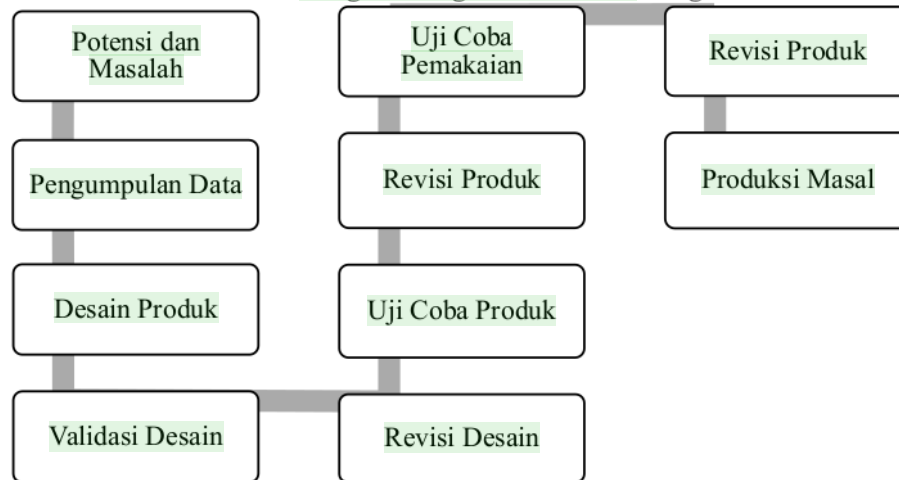
48

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall, dimana model tersebut merupakan proses untuk mengembangkan dan memvalidasi prototipe

secara prosedural dan deskriptif. Penulis memilih model pengembangan Borg & Gall karena sesuai dengan prototipe yang akan dikembangkan, di mana model tersebut memiliki langkah-langkah yang cukup terinci dan signifikan yang terdiri dari sepuluh tahap yang dapat disederhanakan menjadi lima tahap tanpa mengurangi nilai penelitian pengembangan.

Langkah-langkah model pengembangan Borg & Gall adalah sebagai berikut:

Gambar III.1. Langkah-langkah Penelitian Borg&Gall

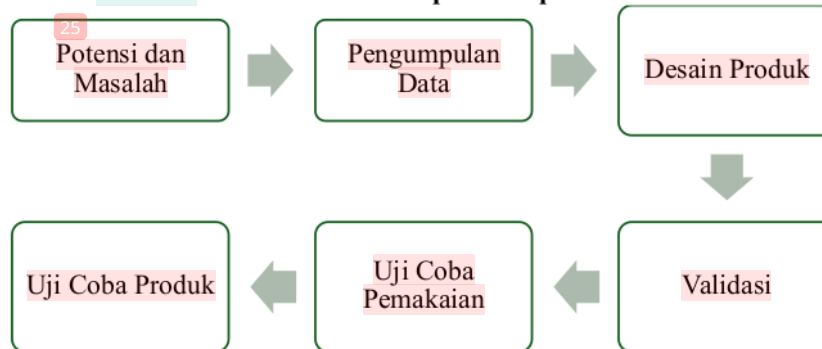


Sumber : E journal UNESA IT-EDU

Gambar III.1 merupakan alur-alur pengembangan borg & gall dalam proses pengembangan, penulis menyederhanakan dan membatasi sepuluh tahap menjadi enam tahap untuk menghasilkan produk akhir yang siap diimplementasikan di bandar udara. Penyederhanaan ini dilakukan karena beberapa factor yaitu ketersediaan waktu dimana tahapan tersebut disederhanakan menjadi tujuh tahap karena keterbatasan waktu penyelesaian penelitian. Jika tahapan dilakukan sepenuhnya mengikuti sepuluh tahap model asli, maka akan membutuhkan waktu dan proses yang lebih panjang. ketersediaan biaya dimana tahapan tersebut disederhanakan menjadi tujuh tahap karena pertimbangan biaya. Apabila penelitian dilaksanakan sepenuhnya mengikuti sepuluh tahap model asli, biaya yang dibutuhkan akan lebih besar. yang lebih efisien.

Berikut tahap-tahap yang akan dilakukan oleh peneliti ialah sebagai berikut :

Gambar III.2. Batasan Tahapan-tahapan Penelitian



Gambar III.2 merupakan batasan tahapan penelitian yang dibuat oleh penulis, dengan rincian tahapan sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Pada saat penulis melakukan kegiatan *On the Job Training* (OJT) di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, sebagai salah satu bandara tersibuk di Indonesia, memiliki kebutuhan pencahayaan yang sangat tinggi untuk memastikan keamanan dan efisiensi operasional, terutama pada malam hari atau saat cuaca buruk. *Floodlight* menjadi komponen penting dalam sistem pencahayaan ini. Namun, masalah yang dihadapi adalah pengoperasian manual yang tidak efisien, membutuhkan banyak tenaga kerja, dan seringkali tidak optimal.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan tahap pengumpulan data serta informasi yang dibutuhkan untuk merancang *prototype*. Langkah yang dilakukan pada tahap ini ialah

- a. Studi pustaka yang bertujuan untuk mempelajari kajian-kajian terdahulu dan mengetahui informasi-informasi dimana penulis akan melakukan pengembangan.
- b. Studi lapangan pada saat penulis melakukan kegiatan *On The Job Training* (OJT) di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali dimana pada tahap ini penulis mencari informasi pada lokasi penelitian untuk kebutuhan *prototype* yang akan penulis rancang.

3. Desain Produk

Pada tahap ini, setelah penulis melakukan studi pustaka dengan melihat kajian-kajian terdahulu, penulis melakukan pengembangan desain berdasar dengan kajian terdahulu. Serta penulis melakukan :

- a. Menentukan tujuan dan manfaat dari dibuatnya *prototype* ini untuk Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Politeknik Penerbangan Palembang serta untuk penulis.
- b. Menentukan konsep dasar rancangan alat.
- c. Menentukan komponen-komponen yang akan penulis butuhkan.
- d. Menentukan lokasi penelitian serta uji coba alat

4. Validasi

Penilaian desain atau aktivitas ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah desain prototipe telah memenuhi kaidah sebagai alat yang efektif. Verifikasi ini termasuk ke dalam kategori verifikasi rasional karena evaluasi didasarkan pada pertimbangan rasional dan bukan berdasarkan fakta di lapangan. Penulis melakukan validasi desain kepada Ahli Alat serta Ahli Materi yang merupakan dosen di Politeknik Penerbangan Palembang.

Penilaian para ahli didasarkan pada kriteria validasi yang ditunjukkan pada tabel gambar berikut:

Tabel III. 2. Kriteria Validasi

Skor	Kriteria
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Layak
$60\% < P \leq 80\%$	Layak
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Kurang Layak

Sumber : Sedarmayanti Hajah, Syarifudin Hidayah, 2002

Gambar III.2 merupakan kriteria validasi dimana nantinya akan dilakukan perhitungan untuk hasil dari validasi oleh ahli.

5. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian bertujuan untuk menguji bagaimana sistem kontrol jarak jauh dan *monitoring floodlight* berbasis mikrokontroller berfungsi dalam situasi operasional nyata seperti Pemasangan semua komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) di lokasi yang ditentukan serta memastikan integrasi antara mikrokontroller, modul AC dimmer, sensor arus dan tegangan, buzzer aktif, LCD, dan aplikasi *smartphone* berjalan dengan baik.

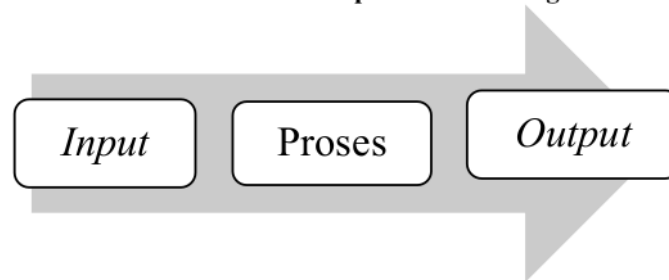
6. Uji Coba Produk

Dengan melakukan uji coba pemakaian dan uji coba produk secara menyeluruh, diharapkan sistem kontrol jarak jauh dan *monitoring floodlight* berbasis mikrokontroller yang dikembangkan dapat memberikan manfaat maksimal, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan keamanan dan keandalan penggunaan *floodlight* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai.

C. Desain dan Cara Kerja Alat

1. Konsep Dasar Rancangan

Gambar III.3. Konsep Dasar Rancangan



Gambar III.3 merupakan konsep dasar rancangan yang dibuat oleh penulis, rancangan sistem kerja alat memberikan batasan besaran arus dan dikontrol oleh mikrokontroller ESP32 yang dimana terdiri dari *input*, proses dan menghasilkan suatu *output* dengan penjelasan :

a. *Input*

Input dalam sistem ini berupa tegangan 220 V AC.

b. Proses

Proses yang diinginkan ialah suatu eksekusi dari sensor dan module dimmer yang telah disediakan dimana bertujuan memberikan informasi kepada *output* melalui mikrokontroller ESP32.

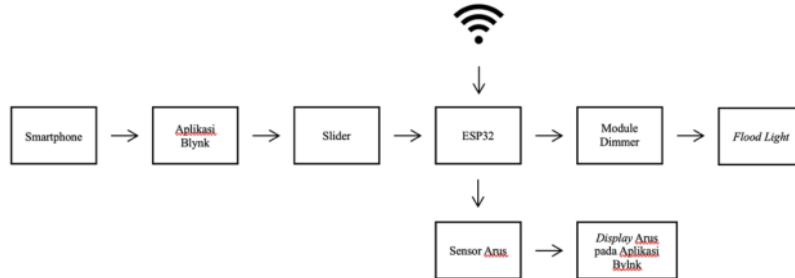
c. Output

Output yang dihasilkan oleh *prototype* ini ialah berupa sistem informasi yang ditampilkan pada *smartphone* melalui aplikasi Blynk.

2. Blok Diagram Rancangan Alat

Berikut ini merupakan konsep dari blok diagram rancangan kontrol dan *monitoring floodlight* berbasis mikrokontroller.

Gambar III.4. Blok Diagram Sistem



Gambar III.4 merupakan blok diagram sistem dengan sistem dimulai dari digunakannya perangkat *smartphone* hingga menuju ke *output* yaitu *floodlight*.

3. Cara Kerja Rancangan

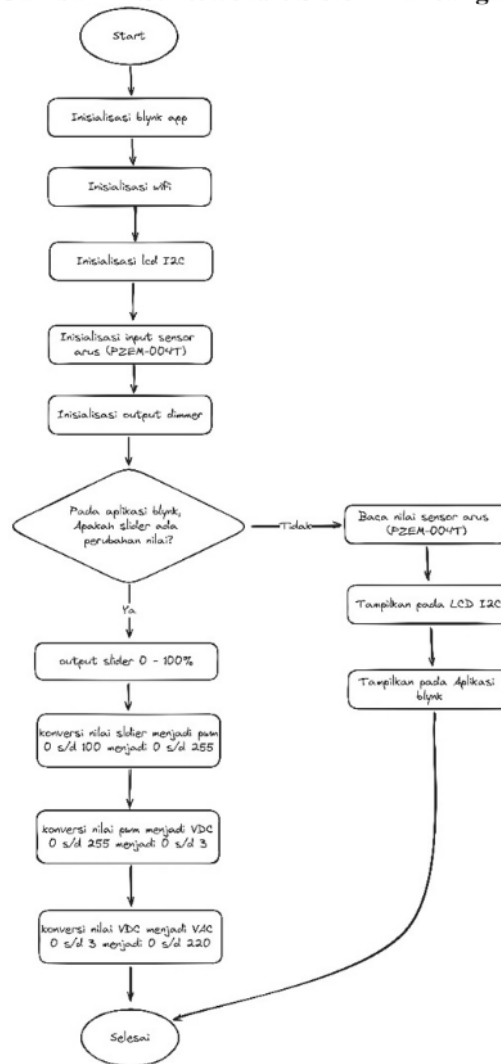
Pada blok diagram desain alat, cara kerja alat dapat dijelaskan yaitu menggunakan aplikasi blynk yang dapat diakses melalui *smartphone* terkoneksi dan LCD sebagai media pemantauan kondisi arus dan intensitas cahaya. Ketika teknisi atau operator membuka aplikasi blynk, akan muncul tampilan dengan beberapa pilihan untuk menghidupkan atau mematikan lampu serta memantau kondisi arus, tegangan, daya dan energi pada lampu. Ketika operator memberikan perintah untuk menghidupkan atau mematikan lampu, maka perintah tersebut diteruskan ke mikrokontroller ESP-32 yang berfungsi sebagai otak untuk mengoperasikan lampu sorot setelah memproses data keluaran untuk

kemudian menghidupkan atau mematikan *floodlight*. Kondisi lampu dibaca oleh sensor tegangan dan arus menggunakan modul PZEM-004.

4. Flowchart Rancangan Alat

Sesuai dengan konsep perancangan alat, penulis membuat alur jalannya sistem yang dapat dilihat pada *flowchart* berikut :

Gambar III.5. Flowchart Sistem Rancangan



Gambar III.5 merupakan *flowchart* dari sistem rancangan yang disusun oleh penulis.

D. Teknik Pengujian

1. Teknik Pengujian Alat

Perancangan kerja sistem kontrol jarak jauh dan *monitoring floodlight* pada penelitian ini yaitu pembacaan tegangan output, arus, energi, daya serta pengaturan intensitas cahaya yang selanjutnya diolah oleh mikrokontroler ESP32 untuk dikirimkan data kepada *smartphone* dalam tampilan visual.

2. Teknik Pengujian Data

Setelah dilakukan validasi oleh ahli, maka didapatkan nilai ideal untuk menentukan skor yang akan di konversikan ke dalam rumus. Rumus yang dimaksud ialah :

$$\text{Nilai ideal} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

Jumlah Skor Total : Jumlah skor dari keseluruhan responden

Skor Ideal : Skor tertinggi dari angket dikalikan jumlah butir

Nilai hasil uji coba produk dikonversikan menjadi data yang sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditetapkan, dimana nilai maksimum yang diperoleh dari uji coba dibagi dengan jumlah kategori penilaian.

Teknik analisis data ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari instrumen penilaian, yaitu memastikan bahwa instrumen benar-benar dapat mengukur apa yang dimaksudkan dan memberikan hasil yang valid.

Berikut adalah instrumen validasi yang akan dinilai oleh para ahli :

Tabel III. 3. Instrumen Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5
A. Aspek Fungsi Alat						
1	Pengoperasian panel kontrol pada <i>floodlight</i> .					
2	Pengoperasian kontrol ON pada <i>floodlight</i> melalui aplikasi Blynk.					
3	Pengoperasian kontrol OFF pada <i>floodlight</i> melalui aplikasi Blynk.					
4	Pengoperasian kontrol pencayaan pada <i>floodlight</i> melalui aplikasi Blynk.					
5	<i>Monitoring</i> arus dan tegangan melalui layar LCD.					
6	<i>Monitoring</i> arus dan tegangan melalui aplikasi Blynk.					
B. Aspek Kualitas Alat						
1	<i>Prototype</i> sistem kontrol dan <i>monitoring floodlight</i> mudah dioperasikan					
2	Konsistensi intensitas pencahayaan yang dihasilkan <i>floodlight</i> .					
3	Stabilitas tegangan listrik yang dihasilkan.					
4	Desain fisik <i>prototype</i> .					

Tabel III.3 merupakan instrument atau kriteria dari penilaian untuk dilakukannya validasi oleh ahli.

BAB IV

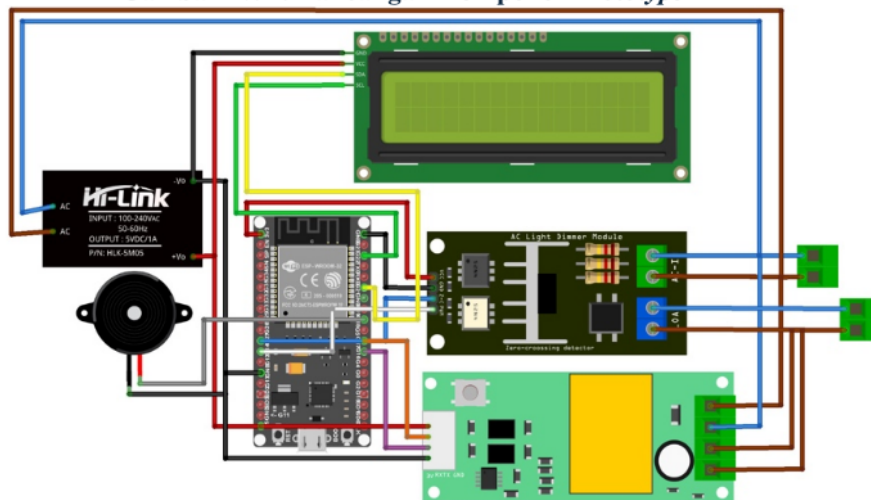
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Gambaran Umum Sistem Rancangan

Teori yang telah dijelaskan pada Bab II serta desain penelitian dan desain alat yang telah dijelaskan pada Bab III, maka pada Bab IV ini akan dijadikan acuan dalam suatu perhitungan dan penjelasan bagaimana cara kerja *prototype* sistem kontrol dan *monitoring floodlight* yang dapat diaplikasikan di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Rancangan sistem ini berfungsi untuk kontrol (menyalakan dan mematikan) *floodlight* dengan aplikasi Blynk dengan menggunakan *smartphone* dan untuk *me monitoring* kondisi arus, tegangan, daya dan energi pada *floodlight* dengan menggunakan PZEM-004T. Melalui *monitoring* yang diterima oleh beban *floodlight* dengan PZEM-004T jika arus yang mengalir pada *floodlight* berkurang, tidak ada atau tidak stabil maka kemungkinan ada lampu yang mati atau rusak sehingga lampu tersebut dapat langsung diperbaiki sehingga cahaya yang dihasilkan *apron floodlight* sesuai dengan aturan MOS “*Manual Of Standar*” yaitu 20 Lux dapat tercapai.

Gambar IV. 1. Rancangan Komponen *Prototype*



Gambar IV.1 adalah komponen-komponen yang disusun pada *prototype* dan desain yang dilakukan pada rancangan ialah menggunakan tinkercad.

2. Rancangan Mekanik

Pada rancangan komponen *prototype* menggunakan papan akrilik untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan yaitu seperti ESP-32, AC Dimmer, Sensor PZEM 004T, BUZZER, *Power Supply* dan LCD.

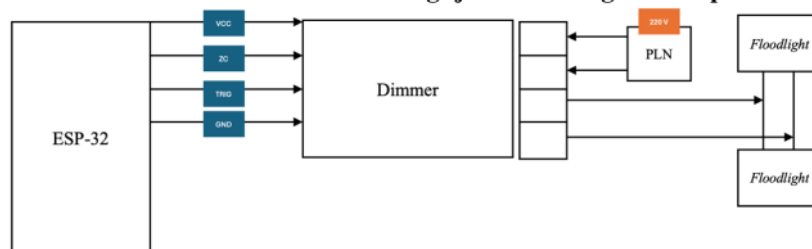
Gambar IV.2. Fisik Prototype



Gambar IV.2 merupakan hasil dari perakitan mulai dari pemasangan lampu ke tiang hingga dihubungkan ke komponen yang telah di rancang.

3. Rancangan Hardware

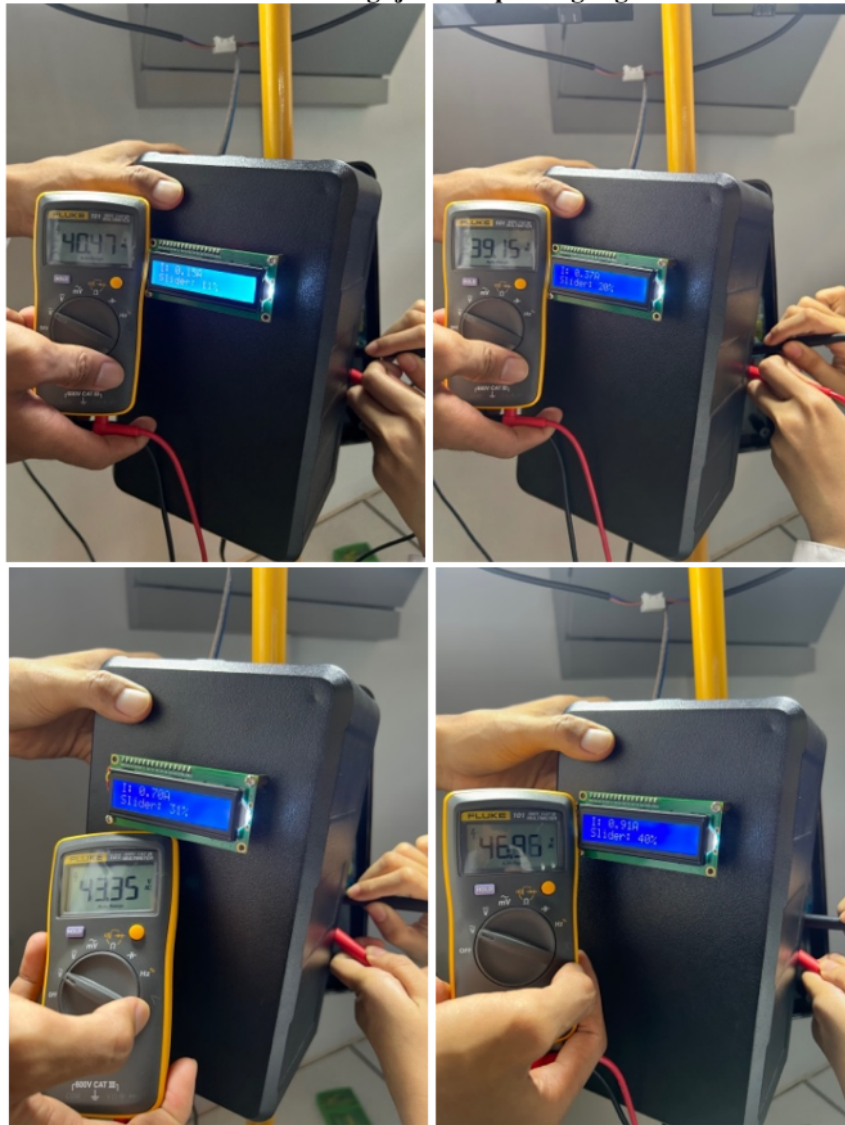
Gambar IV.3. Ilustrasi Pengujian Rancangan Komponen



Gambar IV.3 merupakan skema rancangan komponen dimana penulis akan melakukan uji coba untuk mengetahui berapa tegangan dan arus yang dihasilkan oleh komponen tersebut.

a. Pengukuran *Output* Tegangan

Gambar IV.4. Pengujian Output Tegangan







Gambar IV.4 merupakan dokumentasi pengukuran tegangan *output* dari AC dimmer menuju ke *floodlight* bertujuan untuk mengetahui berapa besaran tegangan dan Frekuensi yang dihasilkan dari ESP-32 dengan kondisi normal atau tidak.

Tabel IV. 1. Pengujian Tegangan ESP32 - AC Dimmer

Step Intensitas Cahaya	Tegangan	Frekuensi	Keterangan
	V	Hz	
11%	40.47	149.4	Normal
20%	39.15	149.3	Normal
31%	43.35	149.2	Normal
40%	46.96	149.1	Normal
51%	51.42	148.9	Normal
60%	54.30	151.4	Normal
71%	56.43	148.5	Normal
80%	69.3	151.7	Normal
91%	76.3	50	Normal
100%	77	50	Normal

Tabel IV.1 adalah tabel dari hasil pengujian tegangan yang telah dilakukan pada **gambar IV.4**

4. Rancangan Software

a. Arduino IDE

- Buka aplikasi Arduino IDE

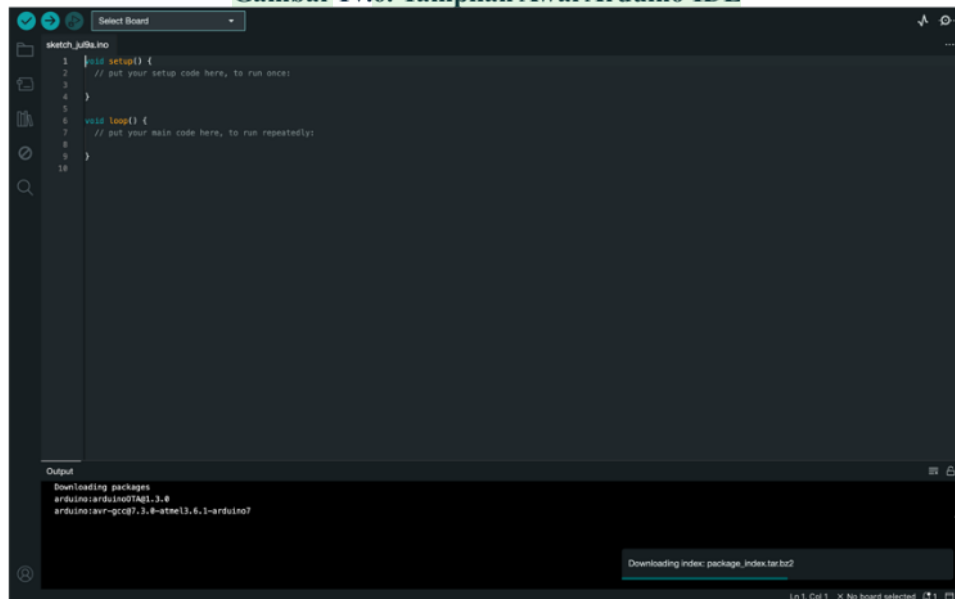
Gambar IV.5. Tampilan Logo Aplikasi Arduino IDE



Gambar IV.5 adalah gambar dari logo tampilan aplikasi Arduino IDE.

- Setelah itu akan muncul tampilan awal Arduino IDE seperti gambar berikut :

Gambar IV.6. Tampilan Awal Arduino IDE



Gambar IV.6 merupakan gambar tampilan awal pada saat kita membuka aplikasi awal Arduino IDE.

- Sambungkan kabel mikro USB ke Laptop.
- Mengetikkan *listing program* untuk pengujian rangkaian alat. Untuk kodingan berada di lampiran.
- Selanjutnya klik verify untuk memastikan listing program dengan Arduino mega sudah sinkron.
- Pastikan hasil yang ditampilkan “*Done Compiling*” untuk memastikan program berhasil dan tidak error.

Gambar IV.7. Tampilan Coding

```

1 #define BLYNK_PRINT Serial
2
3 // Define constants and variables
4 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6vmpb0xwM"
5 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "FloodLamp"
6 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "2a0a3f6-ftts18Rk1F0Sf80wfa2p10T"
7
8 #include <WiFi.h>
9 #include <WiFiClient.h>
10 #include <BlynkEsp8266.h>
11 #include <ACDimmer.h>
12 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
13 #include <PZEM004T_V3.h>
14
15 // Replace with your actual WiFi credentials
16 char ssid [] = "PPPP";
17 char pass [] = "Password123q@";
18
19 // Define pins
20 #define AC_DIMMER_PIN 14
21 #define ZERO_CROSS_PIN 27
22 #define BUZZER_PIN 18
23 #define RX_PIN 17
24 #define TX_PIN 16
25
26 // Create dimmer object
27 dimmerLamp dimmer(AC_DIMMER_PIN, ZERO_CROSS_PIN);
28
29 // Setup Blynk slider
30 BlynkTimer timer;
31 int dimmerValue = 0;
32 int MIN_POWER = 0;
33 int MAX_POWER = 35;
34 int MIN_SLIDER = 0;
35 int MAX_SLIDER = 100;
36 #define BLYNK_SLIDER_PIN V1
37
38 // Define Blynk virtual pins for PZEM data
39 #define BLYNK_VOLTAGE_PIN V2
40 #define BLYNK_CURRENT_PIN V3
41 #define BLYNK_POWER_PIN V4
42 #define BLYNK_ENERGY_PIN V5
43
44 // Define pzem pin
45 #define PZEM_RX_PIN 16

```

Mendefinisikan ID template, nama template, dan token autentikasi untuk Blynk.

Mengimpor perpustakaan yang diperlukan untuk Wifi, Blynk, AC Dimmer, LCD dan Sensor Arus

Menginstalasi penamaan untuk Hotspot

Mendefinisikan pin yang digunakan untuk AC Dimmer, Zero Cross Detection, Buzzer dan pin RT/RX untuk komunikasi serial

Mengatur slider Blynk dengan rentang nilai untuk Dimmer

Mendefinisika pin Blynk untuk data PZEM (tegangan, arus, daya dan energi)

```

46 #define PZEM_VA_PIN 4
47 #define PZEM_SERIAL Serial2
48
49 // Initialize LCD
50 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Adjust the I2C address if necessary
51
52 // Initialize PZEM-004T
53 PZEM004T v30 = PZEM(PZEM_SERIAL, PZEM_RX_PIN, PZEM_TX_PIN);
54
55 void setup() {
56   // Initialize serial communication
57   Serial.begin(115200);
58
59   // Initialize LCD
60   lcd.begin();
61   lcd.backlight();
62
63   // Display connection status
64   lcd.setCursor(0, 0);
65   lcd.print("Connecting to");
66   lcd.setCursor(0, 1);
67   lcd.print("WiFi");
68   WiFi.begin(ssid, pass);
69   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
70     delay(500);
71     Serial.print(".");
72   }
73   Serial.println("Connected to WiFi");
74
75   lcd.clear();
76   lcd.setCursor(0, 0);
77   lcd.print("WiFi Connected");
78   delay(2000);
79
80   // Display Blynk connection status
81   lcd.clear();
82   lcd.setCursor(0, 0);
83   lcd.print("Connecting to");
84   lcd.setCursor(0, 1);
85   lcd.print("Blynk");
86
87   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
88   while (!Blynk.connected()) {
89     delay(500);
90     Serial.print(".");
91

```

Menginstalasi LCD I2C

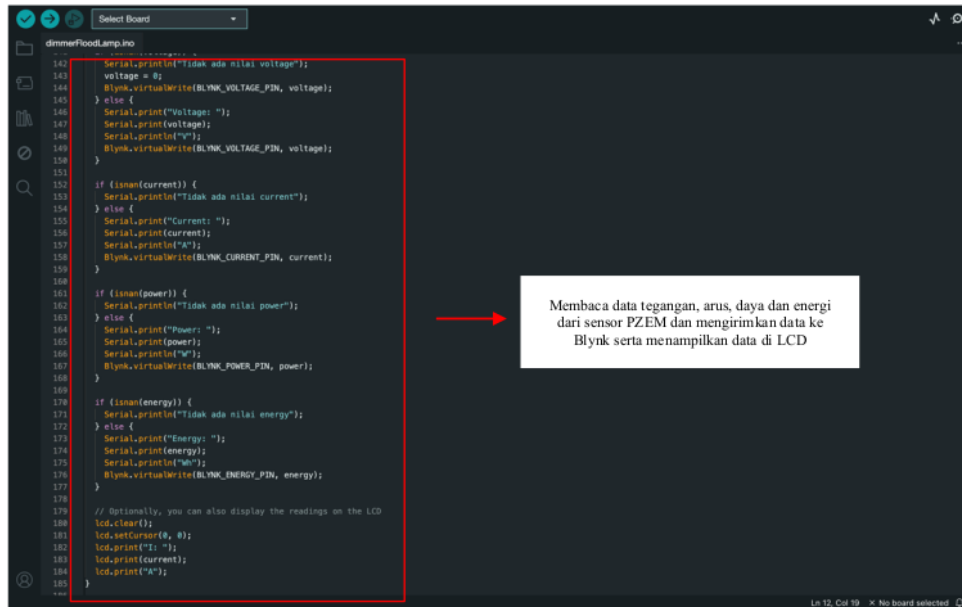
Menginstalasi sensor arus PZEM 004T

```

91   }
92   Serial.println("Connected to Blynk");
93
94   lcd.clear();
95   lcd.setCursor(0, 0);
96   lcd.print("Blynk Connected");
97   delay(2000);
98
99   // Clear LCD and display initial message
100  lcd.clear();
101  lcd.setCursor(0, 0);
102  lcd.print("Dimmer Control");
103
104  // Initialize dimmer
105  dimmer.begin(NORMAL_MODE, ON);
106
107  // Initialize buzzer
108  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
109
110  // Buzz the buzzer 3 times
111  for (int i = 0; i < 3; i++) {
112    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
113    delay(200);
114    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
115    delay(200);
116
117    Serial.println("Custom Address");
118    Serial.println(pzem.readAddress(), HEX);
119  }
120
121  // Setup Blynk slider handler
122  Blynk.virtualWrite(BLYNK_SLIDER_PIN, dimmerValue);
123  timer.setInterval(1000, updateDimmer);
124  timer.setInterval(2000, readPzemData); // Read PZEM data every 2 seconds
125 }
126
127 void updateDimmer() {
128   dimmer.setPower(dimmerValue);
129   lcd.setCursor(0, 1);
130   lcd.print("Slider: ");
131   lcd.print(map(dimmerValue, MIN_POWER, MAX_POWER, MIN_SLIDER, MAX_SLIDER));
132   lcd.print("% ");
133 }
134
135 void readPzemData() {

```

Menginstalasi komunikasi serial LCD, Wifi, Blynk, AC Dimmer dan Buzzer juga mengatur penanganan slider Blynk dan interval untuk membaca data PZEM



```

142 Serial.println("Tidak ada nilai voltage");
143 voltage = 0;
144 Blynk.virtualWrite(BLYNK_VOLTAGE_PIN, voltage);
145 } else {
146   Serial.println("Voltage: ");
147   Serial.println(voltage);
148   Serial.println("\n");
149   Blynk.virtualWrite(BLYNK_VOLTAGE_PIN, voltage);
150 }
151
152 if (isnan(current)) {
153   Serial.println("Tidak ada nilai current");
154 } else {
155   Serial.println("Current: ");
156   Serial.println(current);
157   Serial.println("\n");
158   Blynk.virtualWrite(BLYNK_CURRENT_PIN, current);
159 }
160
161 if (isnan(power)) {
162   Serial.println("Tidak ada nilai power");
163 } else {
164   Serial.println("Power: ");
165   Serial.println(power);
166   Serial.println("\n");
167   Blynk.virtualWrite(BLYNK_POWER_PIN, power);
168 }
169
170 if (isnan(energy)) {
171   Serial.println("Tidak ada nilai energy");
172 } else {
173   Serial.println("Energy: ");
174   Serial.println(energy);
175   Serial.println("\n");
176   Blynk.virtualWrite(BLYNK_ENERGY_PIN, energy);
177 }
178
179 // optionally, you can also display the readings on the LCD
180 lcd.clear();
181 lcd.setCursor(0, 0);
182 lcd.print("I: ");
183 lcd.print(current);
184 lcd.print("\n");
185 }

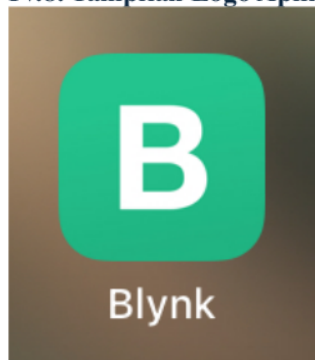
```

Membaca data tegangan, arus, daya dan energi dari sensor PZEM dan mengirimkan data ke Blynk serta menampilkan data di LCD

b. Blynk

- Buka aplikasi Blynk pada *smartphone*

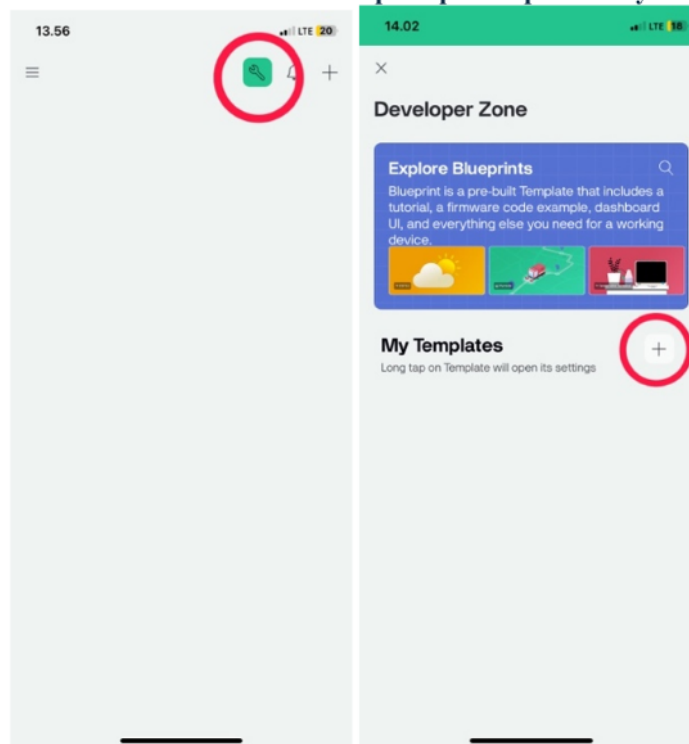
Gambar IV.8. Tampilan Logo Aplikasi Blynk



Gambar IV.8 adalah gambar dari logo tampilan aplikasi Blynk.

- Klink *tools* pada sebelah kanan dan membuat templete sesuai yang dibutuhkan

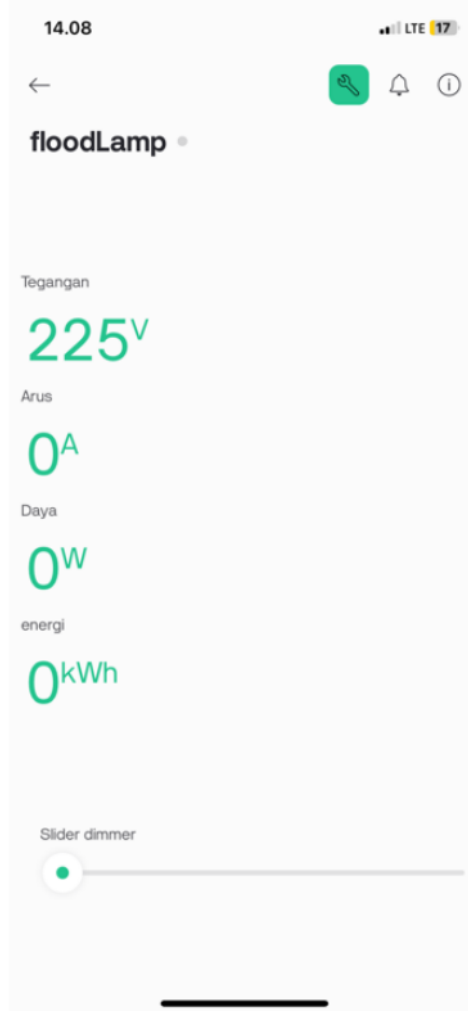
Gambar IV.9. Membuat Template pada Aplikasi Blynk



Gambar IV.9 merupakan tahapan dalam proses pembuatan template pada aplikasi Blynk, yang digunakan untuk mengatur dan mengontrol sistem otomatisasi dan *monitoring floodlight* berbasis mikrokontroler.

- Buat *tools* sesuai dengan template yang dibutuhkan seperti dibawah yaitu tampilan besaran tegangan, arus, daya dan energi serta slider dimmer untuk pengaturan intensitas cahaya pada *floodlight*.

Gambar IV.10. Tampilan Kontrol dan Monitoring pada Aplikasi Blynk



Gambar IV.10 merupakan tampilan aplikasi Blynk apabila teknisi akan melakukan kegiatan kontrol dan *monitoring*. Melalui tampilan ini, teknisi dapat dengan mudah mengawasi kondisi floodlight serta melakukan penyesuaian yang diperlukan secara *real-time*.

5. Validasi Kelayakan

Tahap validasi kelayakan produk adalah proses dalam menilai sesuatu contohnya dalam tugas akhir ini ialah menilai suatu *prototype* yang telah dibuat sebelum diuji kan nantinya.

a. Validasi Ahli Alat

Validasi ahli alat dilakukan oleh Bapak Ir. Asep Muhamad Soleh, S.SiT., S.T., M.Pd. dengan hasil validasi pada **tabel 4.2.**

Tabel IV. 2. Hasil Validasi Ahli I

No	Aspek Penilaian	Persentase %	Kriteria
1	Aspek Fungsi Alat	100	Sangat Layak
2	Aspek Kualitas Alat	85	Sangat Layak

Berdasarkan **tabel IV.2** dapat disimpulkan rata-rata dengan rumus :

$$\text{Nilai ideal} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai ideal} = \frac{185}{2} \times 100\%$$

$$\text{Nilai ideal} = 92,5$$

Penilaian dari ahli alat dapat diketahui rata-ratanya yaitu 92,5% dimana masuk dalam kategori “**Sangat Layak**”. Dengan komentar atau saran umum sebagai berikut :

Tabel IV.3. Komentar/Saran Umum Ahli Alat

Komentar	Alat berfungsi dengan baik dan sudah bagus
Saran	Untuk penelitian kedepannya : 3. Sebaiknya kontrol panel dibuat anti air

Tabel IV.3 merupakan komentar atau saran umum yang diberikan oleh validator ahli alat.

41

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Bapak Jhony Emiyani, S.SiT., M.Si dengan hasil validasi pada tabel IV.4.

Tabel IV.4. Hasil Validasi Ahli II

No	Aspek Penilaian	Persentase %	Kriteria
1	Aspek Fungsi Alat	80	Layak
2	Aspek Kualitas Alat	80	Layak

Berdasarkan tabel IV.4 dapat disimpulkan rata-rata dengan rumus :

$$\text{Nilai ideal} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai ideal} = \frac{160}{2} \times 100\%$$

$$\text{Nilai ideal} = 80\%$$

Penilaian dari ahli materi dapat diketahui rata-ratanya yaitu 92,5% dimana termasuk dalam kategori “Layak”

Tabel IV.5. Komentar/Saran Umum Ahli Materi

Komentar	Alat berfungsi dengan baik dan mudah dalam pengoperasian
Saran	Untuk penelitian kedepannya : 4. Ditambahkan mekanisme dalam kunci atau <i>password</i> pada aplikasi untuk alasan keamanan 5. Desain box bila memungkinkan untuk diperkecil

53

Tabel IV.3 merupakan komentar atau saran umum yang diberikan oleh validator ahli materi.

6. Pengujian Alat

a. Deskripsi Pengujian

Setelah desain *prototype* selesai, komponen-komponen yang digunakan telah di uji dan seluruh program maka komponen selesai dan disatukan dalam bentuk *prototype* sistem kontrol dan *monitoring floodlight* dapat berkerja dengan baik atau tidak.

Berikut merupakan karakteristik yang di uji, yaitu :

- *Prototype* dapat menyala dengan normal.
- *Prototype* dilengkapi dengan LCD dan dapat berkerja dengan baik dan normal.
- *Prototype* dapat berkerja dengan baik dan normal melalui aplikasi Blynk pada *smartphone*.
- *Prototype* dilengkapi dengan slinder intensitas cahaya mulai 1% hingga 100% dan dapat berkerja dengan baik dan normal.

b. Prosedur Pengujian

- *Prototype* dapat menyala dengan normal.

Gambar IV.11. Floodlight OFF



Gambar IV.11 merupakan keadaan *prototype* pada saat mati dan belum dihubungkan dengan listrik.

Gambar IV.12. Floodlight ON



Gambar IV.12 merupakan keadaan *prototype* pada saat keadaan menyala dan telah terhubung dengan listrik.

- *Prototype* dilengkapi dengan LCD dan dapat berkerja dengan baik dan normal.

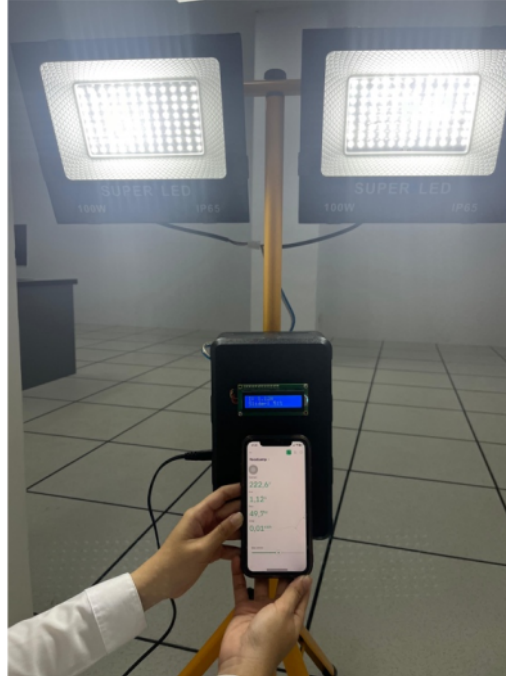
Gambar IV.13. LCD ON



Gambar IV.13 merupakan keadaan *LCD* pada *prototype* menyala dalam keadaan normal dan dapat me *monitoring* arus serta besaran persentase intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh lampu.

- *Prototype* dapat berkerja dengan baik dan normal melalui aplikasi Blynk pada *smartphone*.

Gambar IV.14. Pengujian Step Intensitas Cahaya 51%



Gambar IV.14 merupakan pengujian *prototype* pada saat *floodlight* dinyalakan melalui aplikasi Blynk dengan menggunakan slinder intensitas cahaya 51% dengan hasil *monitoring* :

Tabel IV.6. Pengujian Step Intensitas Cahaya 51%

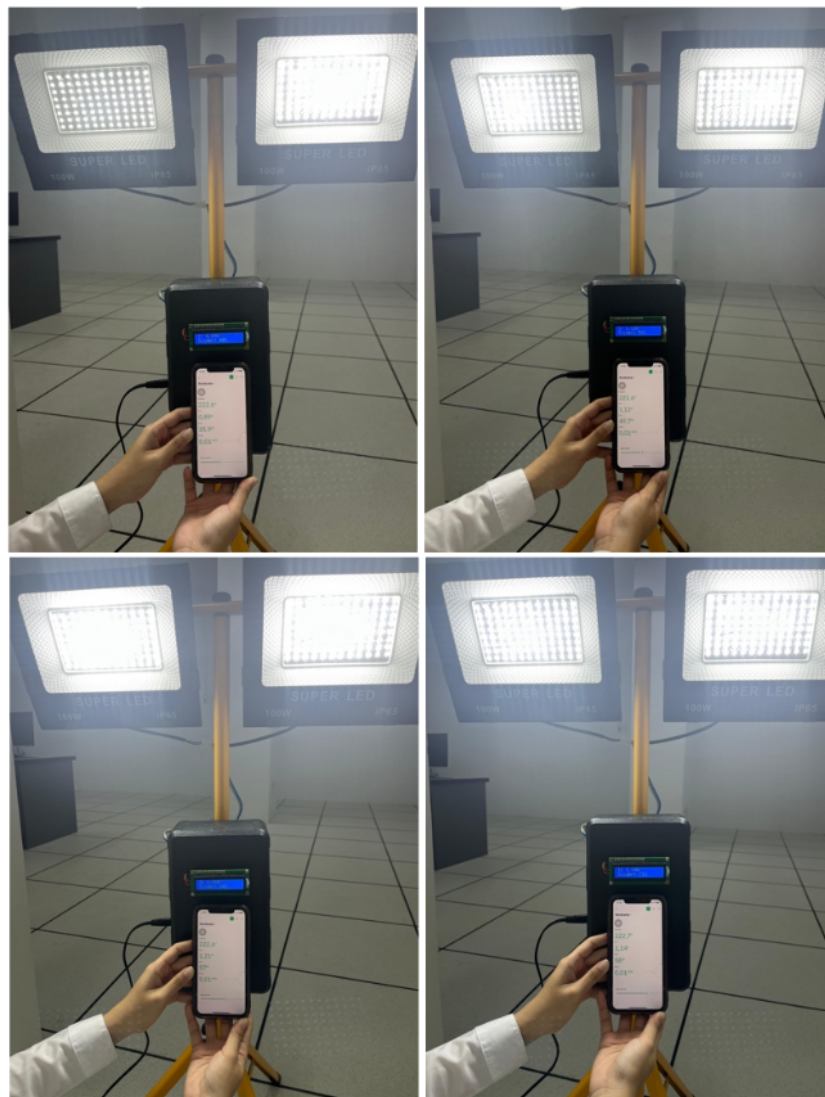
Step Intensitas Cahaya	Tegangan	Arus	Daya	Energi
51%	222,6 V	1,12 A	49,7 W	0,01 kWh

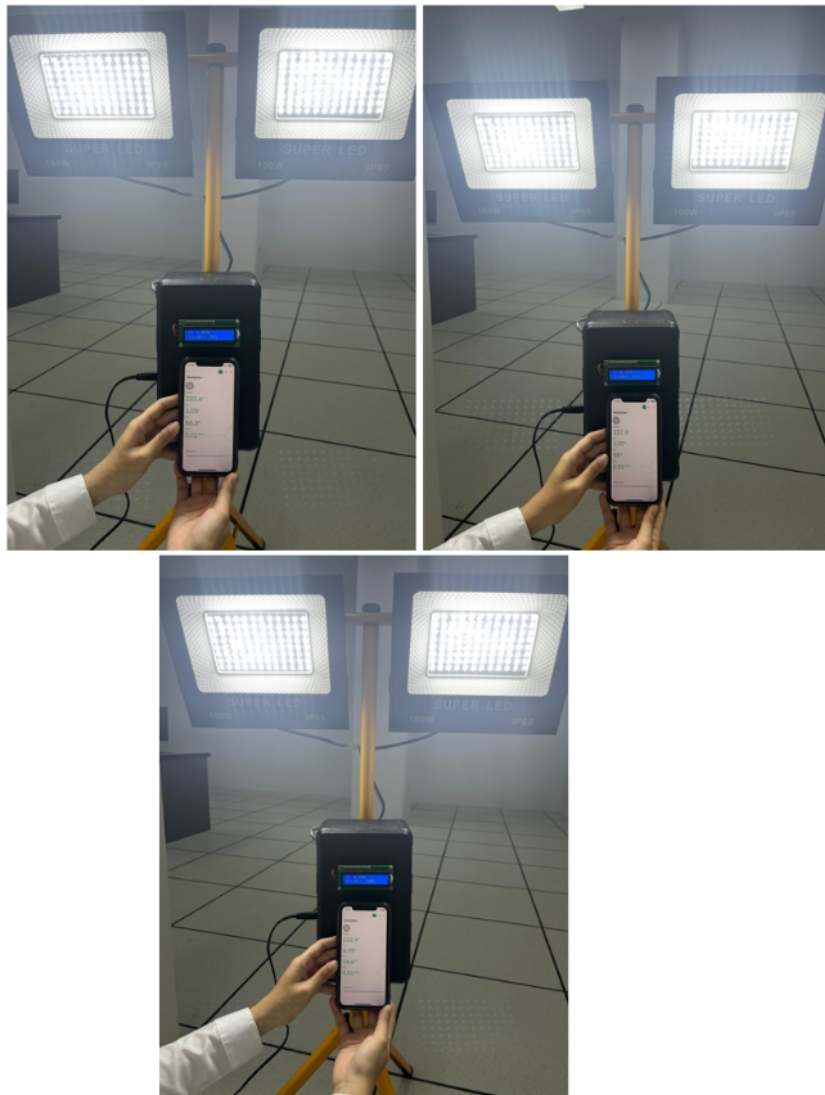
Tabel IV.6 merupakan hasil dari pengujian pada step intensitas cahaya sebesar 51%.

- *Prototype* dilengkapi dengan slinder intensitas cahaya mulai 1% hingga 100% dan dapat berkerja dengan baik dan normal.

Gambar IV.15. Pengujian Step Intensitas Cahaya







Pengujian pada **gambar IV.15** merupakan pengujian dengan slinder intensitas cahaya mulai 1% hingga 100% dilakukan percobaan dengan dibagi menjadi 11 bagian intensitas yaitu 0%, 11%, 20%, 31%, 40%, 51%, 60%, 71%, 80%, 91% dan 100%.

Tabel IV. 7. Tabel Pengukuran Monitoring Floodlight

Step Intensitas Cahaya	Tegangan	Arus	Daya	Energi	Status
	V	A	W	kWh	
0%	222,5	0	0	0,01	Berhasil
11%	222,6	0,11	2,5	0,01	Berhasil
20%	222,5	0,33	10,6	0,01	Berhasil
31%	222,5	0,66	24,4	0,01	Berhasil
40%	222,6	0,89	35,9	0,01	Berhasil
51%	222,6	1,12	49,7	0,01	Berhasil
60%	222,6	1,21	57	0,01	Berhasil
71%	222,7	1,14	58	0,01	Berhasil
80%	222,6	1,05	56,3	0,01	Berhasil
91%	222,5	0,97	55	0,01	Berhasil
100%	222,4	0,95	54,6	0,01	Berhasil

Tabel IV.7 merupakan hasil dari pengukuran pada gambar IV.15 dengan dilakukannya berbagai intensitas cahaya sebanyak 11 kali mulai dari 0% hingga 100%.

B. Pembahasan

1. Analisis Hasil Uji Coba

Setelah melakukan beberapa pengujian terhadap perangkat, baik secara software maupun hardware, penulis dapat menyimpulkan bahwa *prototype* yang dibuat sudah berhasil berfungsi sesuai dengan yang direncanakan dan didesain. Sistem kontrol jarak jauh dan monitoring *floodlight* berbasis mikrokontroller ini dapat dioperasikan dengan mudah, dan komponen yang digunakan mudah ditemukan di pasaran. Dengan menggunakan aplikasi Blynk untuk pengoperasian serta kontrol manual *floodlight* teknisi dapat menjadi lebih efektif dan efisien dalam mengoperasikan serta memonitor arus dan tegangan pada *floodlight* tersebut.

Oleh karena itu, desain ini diharapkan dapat mempercepat teknisi dalam mengendalikan dan me *monitoring floodlight*. Prototipe kontrol dan monitoring ini dirancang agar bisa langsung diimplementasikan di Bandara Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali.

2. Diskusi

Berdasarkan hasil pengujian *prototyoe* kontrol jarak jauh dan monitoring ini belum sempurna yaitu pada slider intensitas 11%, 20% dan 31% terdapat kedipan cahaya yang penulis belum bisa memperbaiki untuk menyempurnakan *prototype* ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT) dan Mikrokontroler Rancangan alat ini berfungsi dengan baik, dapat mengontrol dan memonitor peralatan *floodlight* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai dengan menggunakan *smartphone* melalui aplikasi Blynk.
2. Sistem berbasis mikrokontroler ESP-32 dimana terhubung melalui jaringan atau sinyal internet dan juga menggunakan AC Dimmer dengan akhir bahwa *prototype* ini dapat mengontrol (menyalakan dan mematikan) *floodlight* dengan jarak jauh serta dapat memonitor tegangan, arus, daya dan energi dari *floodlight* serta dapat mengatur intensitas cahaya menggunakan *slider* sesuai dengan pengaturan yang dibuat.

B. Saran

1. *Prototype* ini dapat dikembangkan yaitu pada aplikasi blynk dimana semua teknisi dapat mengakses platform tersebut, ditambahkan keamanan seperti *password* pada setiap sistemnya untuk meminimalisir hal yang tidak diinginkan.
2. Desain pada *prototype* ini dapat dikembangkan dengan memperkecil kotak akrilik agar lebih efisien.
3. Sistem pada *prototype* yaitu *floodlight* dapat nyala dan mati secara otomatis pada jam-jam tertentu seperti pagi dan malam untuk hal yang lebih efisien.

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	2%
2	Reghuver Refan Mubarak, Suse Lamtiar, Annisa Baby Callista. "Prototipe Kontrol dan Monitoring Remote Apron Floodlight Berbasis Mikrokontroler dengan Modul Dimmer", Journal of Airport Engineering Technology (JAET), 2022 Publication	2%
3	ejournal.poltekbangsby.ac.id Internet Source	1%
4	docplayer.info Internet Source	1%
5	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
6	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1%
7	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1%

8	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
9	Submitted to Jabatan Pendidikan Politeknik Dan Kolej Komuniti Student Paper	<1 %
10	123dok.com Internet Source	<1 %
11	jurnalpoltekbangjayapura.ac.id Internet Source	<1 %
12	sinta3.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
13	www.arduinoindonesia.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Telkom University Student Paper	<1 %
15	Submitted to Udayana University Student Paper	<1 %
16	e-journal.poltekbangplg.ac.id Internet Source	<1 %
17	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
18	media.neliti.com Internet Source	<1 %
19	ejournal.uika-bogor.ac.id	

Internet Source

<1 %

20

cdn.undiknas.ac.id

Internet Source

<1 %

21

meval.id

Internet Source

<1 %

22

repository.pnb.ac.id

Internet Source

<1 %

23

vdocuments.mx

Internet Source

<1 %

24

[Submitted to Universitas Pamulang](#)

Student Paper

<1 %

25

jurnal.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

26

bali.tribunnews.com

Internet Source

<1 %

27

journal.unnes.ac.id

Internet Source

<1 %

28

repo.poltekbangsby.ac.id

Internet Source

<1 %

29

repository.upi.edu

Internet Source

<1 %

30

ecampus.iainbatusangkar.ac.id

Internet Source

<1 %

31	inspirasi-motivasi-hidup.blogspot.com Internet Source	<1 %
32	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.binadarma.ac.id Internet Source	<1 %
34	tr.scribd.com Internet Source	<1 %
35	Debora Else Victoria, Ristiani Ristiani. "Analisis Kepuasan Penumpang Terhadap Kualitas Pelayanan Unit Informasi Di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya", Indonesian Journal of Aviation Science and Engineering, 2024 Publication	<1 %
36	cnki.com.cn Internet Source	<1 %
37	hindi.omicsonline.org Internet Source	<1 %
38	online-journal.unja.ac.id Internet Source	<1 %
39	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
40	repository.ibs.ac.id Internet Source	<1 %

41	repository.uinbanten.ac.id Internet Source	<1 %
42	ap1.co.id Internet Source	<1 %
43	digilib.sttkd.ac.id Internet Source	<1 %
44	journal.upy.ac.id Internet Source	<1 %
45	nadiyarnadiyor.blogspot.com Internet Source	<1 %
46	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
47	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1 %
49	widuri.raharja.info Internet Source	<1 %
50	www.scribd.com Internet Source	<1 %
51	xsannurfahmi.blogspot.com Internet Source	<1 %
52	Fengki Faradila, Diah Risqiwati, Zamah Sari. "Sistem Kontrol Suhu Rem Hidrolik Pada	<1 %

Kendaraan Bermotor Dengan Metode Logika Fuzzy", JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering), 2019

Publication

53

Muhamad Sofyan, Trisna Roy Pradipta. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Autoplay Media Studio 8 pada Materi Turunan Fungsi Aljabar", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2021

Publication

<1 %

54

Ok Yoga Syah Putra, Sarinah Sihombing, Chaidir Tasran. "Pengaruh Pelayanan dan Fasilitas Digital Terhadap Kepuasan Penumpang di Bandara Internasional Kualanamu", WARTA ARDHIA, 2020

Publication

<1 %

55

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

56

journal.student.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

57

jurnal.unai.edu

Internet Source

<1 %

58

repository.ar-raniry.ac.id

Internet Source

<1 %

59

Internet Source

<1 %

60

eprints.iain-surakarta.ac.id

Internet Source

<1 %

61

Gede Sumarda, I Gusti Made Sudika, I Gusti Putu Agung Giga Pasoepati. "PERENCANAAN FASILITAS SISI UDARA UNTUK PELAYANAN PENERBANGAN BISNIS BANDAR UDARA LETKOL WISNU BALI", Jurnal Teknik Gradien, 2021

Publication

<1 %

62

openlibrary.telkomuniversity.ac.id

Internet Source

<1 %

63

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

56192030038_HaniA_TA_Turnitin.pdf

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51
