

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

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.

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.

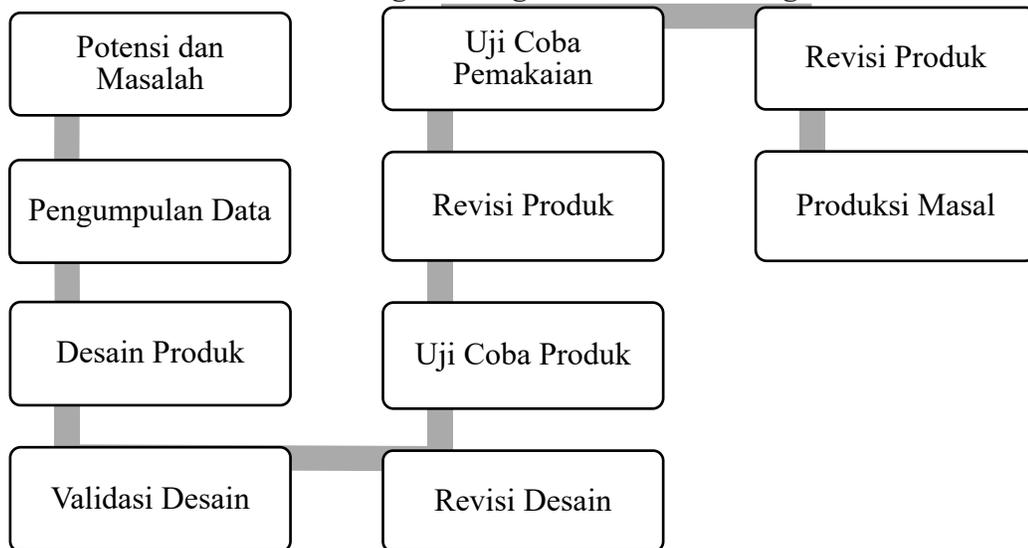
B. Model Pengembangan

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

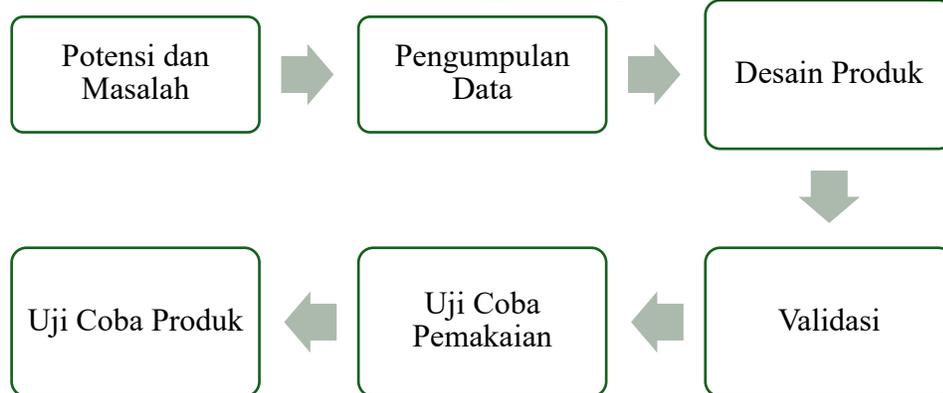


Sumber : E journal UNESA IT-EDU

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.

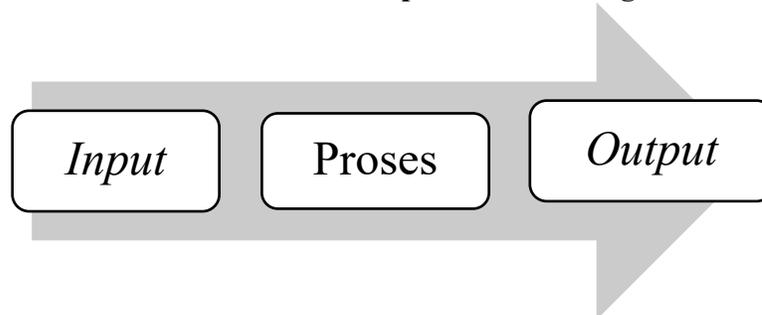
6. Uji Coba Produk

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.

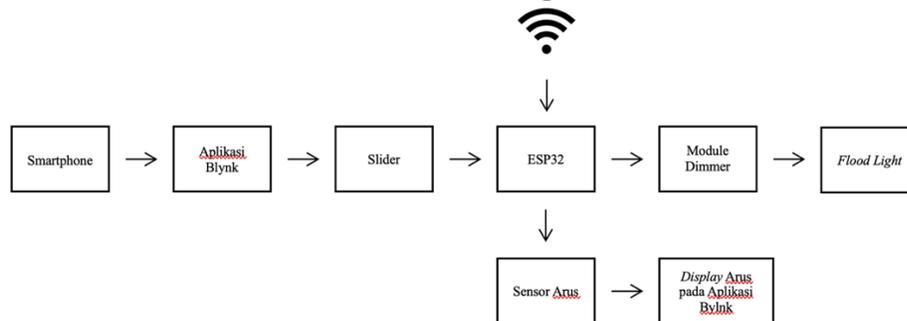
c. *Output*

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

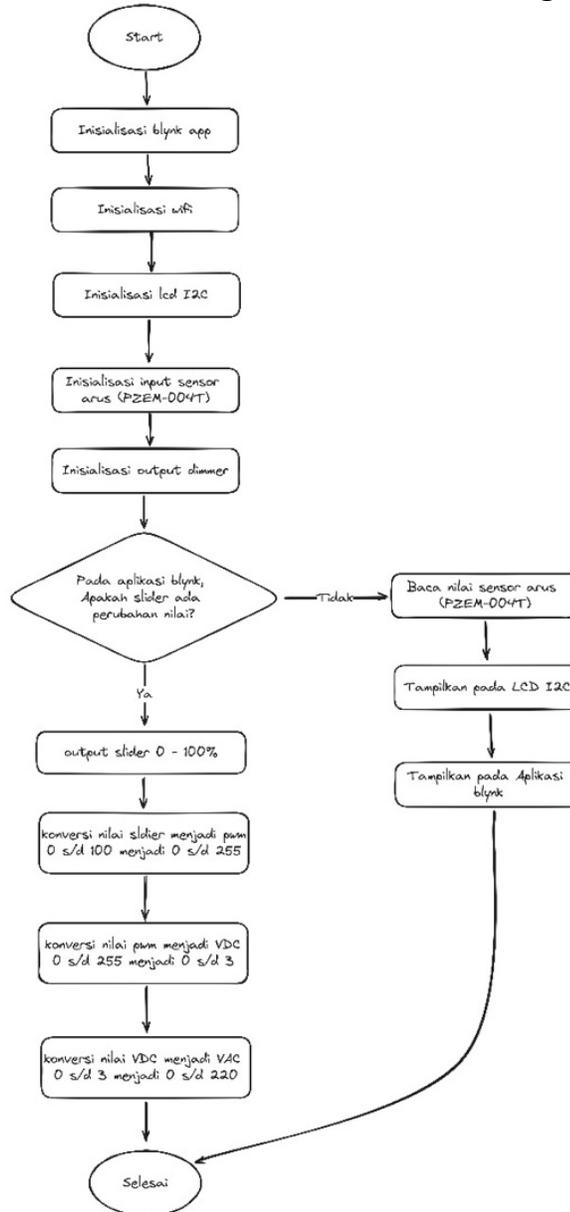
Pada blok diagram desain alat, cara kerja alat dapat dijelaskan yaitu menggunakan aplikasi blynk yang dapat diakses melalui *smartphone* terkoneksi dan LCD sebagai media pemantauan kondisi arus dan intensitas cahaya. Ketika teknisi atau operator membuka aplikasi blynk, akan muncul tampilan dengan beberapa 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.