

## BAB III

### METODE PENELITIAN

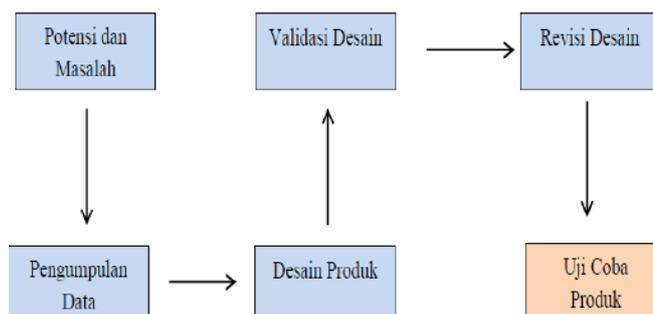
#### A. Desain Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan *Prototype* untuk Otomatisasi Manajemen Operasional Berbasis *Traffic* dan Kontrol Penerangan Menggunakan *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) model Borg dan Gall (1989), yang terdiri dari sepuluh langkah. Namun, dalam penelitian ini, penulis hanya menerapkan enam langkah pertama. Penulis merujuk pada buku modifikasi Sugiyono (2014), yang merekomendasikan agar penelitian tesis atau disertasi dibatasi hingga tahap uji coba produk, mengingat melanjutkannya hingga tahap kesepuluh akan memerlukan investasi biaya dan waktu yang signifikan.

Proses pengembangan prototipe untuk *Prototype* Sistem Otomatisasi Manajemen Operasional Berbasis *Traffic* dan Kontrol Penerangan Menggunakan *Internet of Things* ini menggunakan model penelitian Borg dan Gall dalam skala kecil, yang mencakup enam tahap penelitian pengembangan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi

1. Potensi dan Masalah;
2. Pengumpulan Data;
3. Desain produk;
4. Validasi desain;
5. Revisi desain;
6. Uji coba produk;

Pendekatan ini memastikan bahwa pengembangan dilakukan secara sistematis dan efektif, memungkinkan produk yang dihasilkan siap untuk diuji dan disempurnakan lebih lanjut.



Gambar III. 1 Flowchart Desain Penelitian  
sumber: penulis (2024)

## **B. Prosedur Penelitian**

Pada tahap ini digunakan proses penelitian sesuai dengan Langkah-langkah pada penggunaan metode *Research and Development* (R & D) dan peneliti meringkas metode penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut:

### a. Potensi dan Masalah

Penelitian ini berfokus pada potensi masalah terkait pengontrolan lampu dan pemantauan penggunaan daya lampu pada MOT yang kurang efektif di Bandar Udara Internasional Juanda. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan prototipe pengontrolan lampu melalui platform *Blynk* dan memonitor penggunaan daya lampu menggunakan Google Sheets. Selain itu, penelitian ini bertujuan mengusulkan solusi atau perbaikan yang dapat menggantikan sistem manual menjadi sistem yang lebih otomatis dan mudah digunakan.

### b. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengumpulkan data dan informasi langsung dari lapangan, khususnya dari unit Listrik di Bandara Udara Juanda. Observasi menunjukkan bahwa pengontrolan lampu dan pengisian MOT di unit Listrik masih dilakukan secara manual dan kurang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru yang dapat menunjang dan mempermudah kinerja personel unit Listrik dalam melaksanakan tugas pengontrolan dan monitoring MOT.

### c. Desain Produk

Berdasarkan masalah-masalah di lapangan dan informasi yang telah dikumpulkan, peneliti merancang desain alat yang sesuai dengan kebutuhan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Produk penelitian ini akan menghasilkan sebuah alat kontrol dan monitoring MOT yang mampu mendukung kinerja harian personel lapangan secara efektif.

### d. Validasi Desain

Hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli atau pakar berpengalaman yang akan mengevaluasi produk baru yang telah dirancang, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan pada *prototype*.

### e. Revisi Desain

Setelah desain *prototype* divalidasi oleh para ahli, kekurangan *prototype* dapat teridentifikasi. Kemudian kekurangan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas *prototype* menjadi lebih baik.

#### f. Uji Coba Produk

Tahap ini dilakukan setelah *prototype* mendapatkan penilaian oleh para ahli materi bahwa produk yang dibuat layak untuk diuji coba dilapangan. Uji coba *prototype* dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi *prototype* nantinya jika diterapkan dilapangan.

### C. Perancangan Alat

Berdasarkan alur desain penelitian yang dibuat oleh penulis, maka akan dijabarkan proses perancangan alat, yaitu:

1. Identifikasi masalah yaitu mencari kendala atau hambatan bagi taruna dalam melaksanakan praktikum.
2. Desain alat adalah proses membuat rancangan alat sebelum pembuatan alat.
3. Pembuatan alat dibuat oleh penulis untuk mengetahui tahapan- tahapan dalam proses pembuatan alat.
4. Setelah pembuatan alat, maka penulis akan melakukan pengujian alat untuk mengetahui kinerja alat sesuai dengan yang diharapkan.
5. Jika dalam proses pengujian alat terdapat kendala seperti kemacetan saat pengoperasian atau ukuran tidak sesuai, maka akan dilakukan optimalisasi agar alat dapat bekerja dengan baik.
6. Hasil pengujian dilakukan untuk mendapatkan data pengujian alat.
7. Kesimpulan akan dibuat setelah seluruh tahapan perencanaan alat dapat terselesaikan dengan baik.

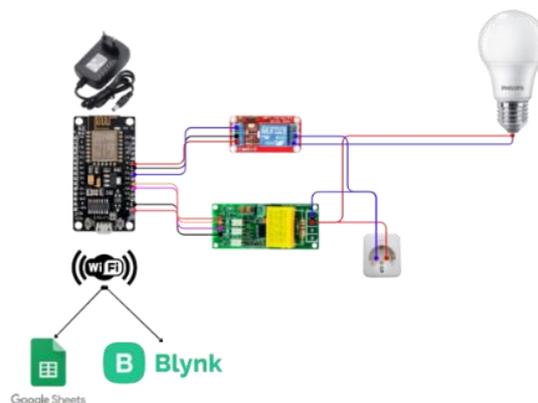
Pada bab ini penulis akan menjelaskan bagaimana proses perancangan alat mulai dari desain serta konsep otomatisasi manajemen operasional berbasis *Traffic* dan kontrol penerangan menggunakan *Internet of Things*.



Gambar III. 2 *Flowchart* Perangkaian Alat  
sumber: penulis (2024)

#### D. Desain Alat

Saat ini, proses pengisian MOT dan kontrol penerangan masih manual. Supervisor mengirim format MOT lewat grup WhatsApp, lalu petugas lapangan mengisi format tersebut di lapangan dan mengirimnya kembali ke supervisor. Supervisor kemudian mengisi MOT ke format yang ditetapkan oleh Bandar Udara Juanda. Teknisi lapangan akan menghidupkan dan mematikan lampu langsung di panel-panel ruang tunggu. Berikut blok diagram sistem otomatisasi untuk manajemen operasional berbasis *Traffic* dan kontrol penerangan pada desain *prototype* yang dibuat oleh penulis:



Gambar III. 3 Desain Alat  
sumber: penulis (2024)

1. Cara kerja alat
  - a. Pengguna mengontrol lampu (relay) melalui aplikasi *Blynk* pada smartphone mereka. Aplikasi *Blynk* telah dikonfigurasi dengan tombol atau sakelar untuk mengontrol perangkat fisik (relay) yang terhubung ke ESP8266.
  - b. Aplikasi *Blynk* mengirimkan perintah on/off melalui koneksi internet (WiFi atau data seluler) ke server *Blynk*.
  - c. ESP8266, yang terhubung ke jaringan WiFi dan terhubung ke *Blynk* menggunakan token autentikasi, menerima perintah dari server *Blynk* untuk mengubah status relay. Misalnya, menghidupkan atau mematikan lampu.
  - d. Ketika relay diaktifkan (lampu dinyalakan), ESP8266 juga membaca data arus dari sensor PZEM yang terhubung ke salah satu pin GPIO-nya. Sensor PZEM ini digunakan untuk mengukur konsumsi listrik saat lampu dalam keadaan aktif.
  - e. Data arus yang terbaca dari sensor PZEM dikirimkan oleh ESP8266 ke Google Sheet. ESP8266 dapat menggunakan Google Sheets API atau layanan pihak ketiga seperti IFTTT untuk mengirim data ini ke spreadsheet yang ditentukan dalam akun Google.
2. Komponen perangkat keras
  - a. ESP8266
  - b. PZEM-004T
  - c. Relay 3.3v 2 channel
  - d. Lampu led 10 watt
  - e. Fitting lampu
3. Komponen perangkat lunak
  - a. *Arduino IDE*
  - b. *Blynk*
  - c. *Google SpreadSheet*

## **E. Teknik Pengujian**

Pengujian sangat penting dalam proyek akhir atau penelitian untuk memastikan komponen alat mencapai hasil yang diharapkan. Tahapan analisis teknik pengujian meliputi:

1. Pengujian: Dilakukan setelah sistem menjadi satu kesatuan utuh. Peneliti menguji untuk mengetahui margin error sebelum digunakan.
2. Evaluasi: Peneliti mengevaluasi apakah hasil pengujian sesuai dengan harapan. Jika sesuai, alat akan diimplementasikan.

## F. Teknik Analisis

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir antara lain:

1. Metode study literatur, yaitu cara menelaah, menggali, serta mengkaji teori - teori yang mendukung dalam pemecahan masalah yang diteliti.
2. Discuss, yaitu melakukan konsultasi dan bimbingan dengan dosen dan pihak - pihak lain yang dapat membantu terlaksananya perancangan ini.
3. Metode analisis rancangan, yaitu dengan mengadakan analisa rancangan konstruksi terhadap aplikasi beserta fitur-fitur yang disediakan.
4. Metode experiment, yaitu dengan cara melakukan uji coba untuk mendapatkan data - data hasil percobaan.

## G. Tempat dan Waktu Penelitian

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di unit *equipment* bandar udara internasional Juanda. Berdasarkan pengamatan di lapangan dalam kegiatan apel dan waktu menghidup matikan penerangan dimana personil yang sedang bertugas masih kurang maksimal dalam pengisian MOT serta kurang efektifnya kerja personil dikarenakan personil harus keliling terminal penumpang untuk menghidup dan mematikan penerangan, apalagi saat ada permasalahan di *tenant* yang mengharuskan personil segera datang. Peneliti memilih lokasi tersebut dengan tujuan ingin mengetahui upaya yang dapat di ambil untuk mempermudah personel dalam melaksanakan tugasnya secara maksimal.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini terhitung dari penelitian, pelaksanaan penelitian, sampai pembuatan laporan penelitian. Penelitian dilaksanakan bulan Oktober 2023 hingga Juli 2024.

*Tabel III. 1 Waktu Penelitian*

No.	Kegiatan	MAR	APR	MEI	JUN	JUL
1.	Penyusunan Proposal					
2.	Ujian Proposal					
3.	Pembuatan Alat & Pembuatan Laporan					
4.	Ujian Tugas Akhir					