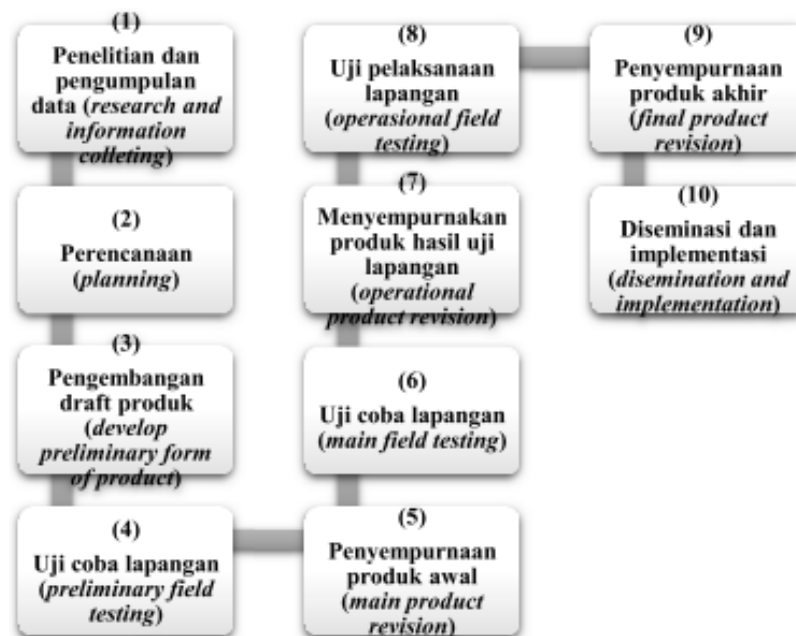


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tahapan Pengembangan

Seperti yang disebutkan di atas, sistem ini merupakan model penelitian dan pengembangan atau R&D dari (Kurniawati & Koeswanti, 2021), yaitu metode penelitian pengembangan *Borg & Gall*. Model pengembangan ini menggunakan alur air terjun (*waterfall*) pada tahap pengembangannya. Model pengembangan *Borg & Gall* memiliki tahapan yang relatif panjang, terdapat 10 langkah pelaksanaan yang dapat dilihat pada gambar II.3.

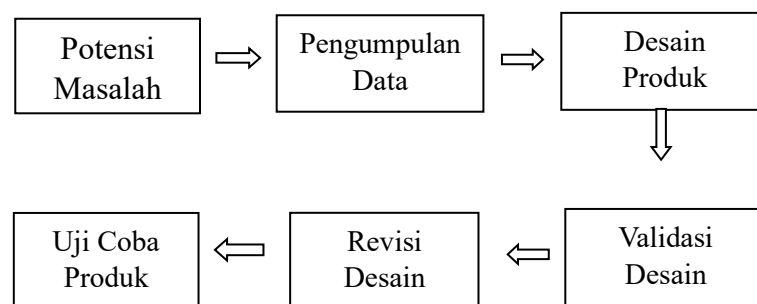


**Gambar III.1** Model Penelitian *Borg & Gall*  
(Sumber: Maydiantoro, 2020)

#### B. Desain Penelitian

Dalam tahapan penelitian ini penulis menggunakan metode *Research and Development* atau dikenal dengan R&D yang merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Menurut (Okpatrioka, 2023) R&D adalah proses penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menciptakan, memahami, dan mengembangkan produk, teknologi, atau teknik baru. Proses R&D meliputi kegiatan seperti penelitian teknologi baru, eksperimen dengan bahan baru, dan pengembangan prototipe produk baru (Rumetna dkk., 2020).

Produk dalam pengembangan sistem alat ini dibuat dengan menggunakan metode penelitian R&D, yang mengadaptasi model dari (Maydiantoro, 2020) sebagaimana dijelaskan bahwa penelitian ini mengikuti model pengembangan *Borg & Gall*, analisis kebutuhan dilakukan untuk memastikan penciptaan produk yang sesuai. Metode R&D yang digunakan dalam pembuatan produk ini merupakan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Ada sepuluh (10) langkah yang harus dilakukan jika menggunakan model *Borg & Gall* untuk pengembangan suatu model/produk (Hansi Effendi, 2016), akan tetapi dengan keterbatasan penelitian ini maka terangkum menjadi 6 tahapan model pengembangan *Borg & Gall*, berikut tahapan penelitian:



**Gambar III.2** Tahapan Penelitian  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

Pada penelitian ini, penulis mengadopsi model penelitian pengembangan *Borg & Gall* dari (Maydiantoro, 2020) yang terdiri dari 10 tahapan. Namun, dengan menyesuaikan rumusan dan batasan masalah penelitian, penulis hanya melaksanakan 6 tahapan dari model *Borg & Gall*. Pendekatan serupa juga diterapkan oleh (Abdullah dkk., 2023), yang mengadaptasi model *Borg & Gall* menjadi 3 tahapan karena membutuhkan metode yang lebih ramping dan fleksibel yang selaras dengan metodologi penelitiannya. Penulis membatasi penggunaan metode *Borg & Gall* hingga tahap ke-6 karena keterbatasan waktu yang tersedia untuk penyelesaian penelitian ini. Keterbatasan waktu tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk jadwal penelitian yang ketat, sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, penulis memilih untuk fokus pada enam tahapan awal dari model *Borg & Gall* yang dianggap paling relevan dan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pencapaian tujuan penelitian.

### C. Produk Usulan

Sebuah sistem berbasis IoT yang dapat menunjang kegiatan operasional personil teknisi dan operator dari perangkat Eskalator di Bandara SMB II Palembang yang dapat diakses melalui *device* pribadi personil yaitu *handphone* (hp) ataupun komputer dengan mudah dimanapun dan kapanpun personil dapat memantau perangkat secara *real-time*. Sistem ini juga memiliki banyak manfaat dan kegunaan lainnya yang dapat memudahkan personil teknisi dalam melakukan *preventive maintenance* melalui *database* yang tersimpan di sistem. Hadirnya sistem ini di Bandara Internasional SMB II Palembang juga sebagai pembaruan dari sistem BAS yang belum bisa diterapkan pada perangkat TQM.

### D. Deskripsi Produk

Sistem ini memuat beberapa fitur yang dapat menunjang kegiatan operator dan teknisi TQM dalam mengoperasikan perangkat di mana operator dapat mengaktifkan atau mematikan, memantau kondisi secara *real-time*, ataupun melihat riwayat penggunaan perangkat, dll yang dapat membantu operasional dari operator ataupun teknisi yang berdinam dalam mengambil keputusan dalam keadaan darurat. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menyesuaikan metode dari (Maydiantoro, 2020) yaitu metode penelitian pengembangan *Borg & Gall*, yang mencakup mulai dari tahap identifikasi potensi dan masalah hingga tahap uji coba produk (Violadini & Mustika, 2021).

### E. Output

*Output* dari penelitian ataupun inovasi ini adalah sebuah model sistem kontrol perangkat jarak jauh berbasis IoT pada Unit Teknik Mekanikal di Bandara Internasional SMB II Palembang menggunakan *platform* aplikasi *Blynk* berbasis hp atau komputer yang telah disandingkan menggunakan bahasa *programming* dengan modul internet yang terpasang pada perangkat. *Output* penelitian ini juga diharapkan menjadi capaian penelitian yang dihasilkan oleh Taruna Program Studi Diploma Empat Teknologi Rekayasa Bandar Udara (TRBU) Politeknik Penerbangan Palembang sehingga mampu meningkatkan akreditasi dari Program Studi dan memiliki manfaat penelitian yang nantinya bisa dipublikasikan.

## **F. Validasi Produk**

*Survey*, validasi dan evaluasi produk berdasarkan *respon* dari personel teknisi/operator perangkat mekanik Bandara SMB II Palembang digunakan sebagai metode pengumpulan data. Selain itu, pada saat studi pendahuluan dilakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan gambaran yang lebih rinci tentang observasi untuk analisis pendahuluan. Dengan mengamati temuan penelitian berdasarkan validasi ahli materi dan tanggapan operator dengan tujuan pengguna dapat memanfaatkan sistem ini dalam pengoperasian atau pengawasan perangkat dan menambah wawasan *maintenance* karena memuat fitur *database* dengan *count* perputaran motor dari penggunaan perangkat tersebut.

## **G. Prosedur Penelitian**

Pada tahapan ini, penelitian dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang terdapat dalam metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Peneliti melaksanakan setiap tahap sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, memastikan setiap langkah diikuti untuk mencapai hasil yang diinginkan. Peneliti juga menyusun ringkasan metode penelitian dan pengembangan yang mencakup berbagai aspek, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi, untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses penelitian ini, berikut penjelasan prosedur penelitian:

### **1. Potensi dan Masalah**

Penelitian ini berfokus pada potensi masalah terkait operasional perangkat Eskalator di Bandara SMB II Palembang dilakukan secara manual. Pengoperasian manual ini memiliki beberapa kelemahan seperti kurangnya efektif dalam pengoperasiannya. Masalah utamanya adalah adanya ketergantungan pada personel teknisi perangkat mekanik untuk menyalakan perangkat secara manual dari lokasi *stand by* teknisi ke lokasi perangkat yang terletak di jarak yang cukup jauh ke terminal Bandara SMB II. Tujuan utama penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis kendala serta hambatan yang mungkin timbul akibat kurangnya optimalisasi dalam pengoperasian sistem kontrol dan pemantauan eskalator. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menyediakan solusi atau inovasi yang dapat meningkatkan optimalisasi pengoperasian sistem kontrol pada eskalator.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan relevan. Berikut tahapan pengumpulan data yang digunakan penulis:

- a. Observasi, peneliti mengumpulkan data dengan observasi yang dilakukan terkait operasional perangkat eskalator di Bandara SMB II Palembang ketika melaksanakan kegiatan OJT.
- b. Wawancara, peneliti melakukan wawancara bersama operator, supervisor, dan ahli dari perangkat eskalator di Bandara SMB II Palembang guna mengumpulkan data.
- c. Dokumentasi, selama melaksanakan observasi dan wawancara di Bandara SMB II Palembang peneliti melakukan dokumentasi sebagai pengumpulan data pada penelitian ini.

## 3. Desain Produk

Berdasarkan potensi masalah yang teridentifikasi dan informasi yang telah dikumpulkan, peneliti melakukan perancangan desain inovasi berbentuk prototipe yang sesuai dengan kebutuhan dan bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada di lapangan. Hasil penelitian ini akan menghasilkan sebuah produk berupa sistem kontrol jarak jauh dan *monitoring* secara *real-time* pada eskalator di Bandara SMB II Palembang.

## 4. Validasi Desain

Hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli berpengalaman yang memiliki keahlian mendalam di bidang terkait. Para ahli akan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap produk yang telah dirancang oleh peneliti, dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kelemahan serta kelebihan yang ada pada alat kontrol jarak jauh dan *monitoring* eskalator tersebut. Proses validasi penting untuk dilakukan guna memastikan bahwa produk tidak hanya memenuhi standar teknis dan fungsional yang diharapkan, tetapi juga mampu memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam penggunaannya di lapangan. Evaluasi dari para ahli akan memberikan masukan yang berharga untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut, sehingga produk akhir dapat dioptimalkan untuk kinerja yang maksimal.

## 5. Revisi Desain

Setelah desain Model (*Mock-up*) melalui proses validasi oleh ahli, berbagai kelemahan pada Model dapat diidentifikasi dengan lebih rinci dan mendalam. Selanjutnya, kelemahan-kelemahan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas Model secara keseluruhan. Proses revisi ini bertujuan untuk memastikan bahwa Model mencapai tingkat yang lebih baik, dari segi fungsi, efektivitas, maupun efisiensi, sehingga dapat memenuhi standar yang diharapkan dan memberikan hasil yang optimal dalam penerapannya.

## 6. Uji Coba Produk

Uji coba produk model yang merepresentasikan kinerja nyata merupakan tahapan terakhir dalam penelitian pengembangan ini. Pada tahap ini, produk diuji yang representatif dalam kondisi yang sangat mirip dengan situasi penggunaan sebenarnya. Tujuannya adalah untuk menilai efektivitas dan kegunaan produk sebelum diterapkan dalam skala yang lebih luas. Peneliti mempersiapkan instrumen evaluasi seperti kuesioner pada *validator* untuk dinilai dan diberikan masukan yang ditampilkan pada halaman bab lampiran.

## H. Jadwal & Lokasi Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan selama periode semester 7-8, dimulai dari bulan Oktober 2023 hingga Juli 2024, dengan lokasi penelitian di Bandara SMB II Palembang. Penelitian ini mencakup berbagai tahapan yang direncanakan untuk memastikan setiap aspek dapat terlaksana dengan baik sesuai jadwal yang ditetapkan. Rincian jadwal penelitian dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada unit *Airport Maintenance Electrical Mechanical* (AMEM) di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, Sumatera Selatan. Lokasi penelitian mencakup area eskalator di terminal keberangkatan dan kedatangan domestik, terminal kedatangan internasional, area teras terminal, area *sky bridge* stasiun LRT, area umum bandara seperti pintu masuk utama dan ruang tunggu, serta ruang pemeliharaan tempat dilakukan wawancara dan pengamatan terhadap kegiatan pemeliharaan rutin dan perbaikan eskalator.

## 2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian mengacu pada jangka waktu yang diperlukan untuk merencanakan, melaksanakan, dan menyelesaikan seluruh proses penelitian. Hal ini mencakup berbagai tahapan yang harus dilalui, mulai dari tahap awal analisis perencanaan yang mencakup identifikasi masalah dan penetapan tujuan penelitian, pembuatan proposal penelitian, pengajuan proposal untuk mendapatkan persetujuan, hingga pembuatan laporan tugas akhir yang menyajikan hasil temuan penelitian. Berikut adalah beberapa kegiatan yang dilakukan selama waktu penelitian tersebut:

**Tabel III.1** Waktu Penelitian  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

No	Kegiatan	Bulan					
		OJT	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Analisi Permasalahan	√					
2	Pembuatan Proposal		√				
3	Pengajuan Proposal			√			
4	Studi literatur		√	√	√		
5	Perancangan Alat			√	√	√	
6	Uji Coba						√
7	Revisi dan Sosialisasi						√
8	Laporan Tugas Akhir						√

### I. Rancangan Anggaran Biaya

Rancangan anggaran biaya (RAB) pada penelitian merinci semua pengeluaran selama pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir. Anggaran ini mencakup berbagai komponen biaya yang dibutuhkan untuk mendukung setiap tahapan penelitian, termasuk biaya untuk bahan dan peralatan yang terlibat. Penyusunan rancangan anggaran ini sangat penting untuk memastikan bahwa penelitian dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kendala finansial. Dengan anggaran yang terstruktur dengan baik, semua kebutuhan penelitian dapat terpenuhi secara optimal, sehingga mendukung pencapaian tujuan penelitian dengan efisien dan efektif. Berikut adalah komponen dan bahan yang termasuk dalam rancangan anggaran biaya pada penelitian ini:

**Tabel III.2** Rancangan Anggaran Biaya  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

<b>No</b>	<b>Komponen</b>	<b>Keperluan</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Volume</b>
1	<i>Modul ESP 32</i>	Rancang Bangun	Rp. 70.000	2 pcs
2	<i>Relay SSR</i>	Rancang Bangun	Rp. 35. 000	1 pcs
3	<i>Step Down</i>	Rancang Bangun	Rp. 10. 000	1 pcs
4	<i>Motor DC 12v</i>	Rancang Bangun	Rp. 60. 000	1 pcs
5	<i>Sensor Ultrasonic</i>	Rancang Bangun	Rp. 15. 000	1 pcs
6	<i>Adaptor</i>	Rancang Bangun	Rp. 15. 000	1 pcs
7	<i>Switch Button</i>	Rancang Bangun	Rp. 5. 000	1 pcs
9	<i>Hand Phone (HP)</i>	Operator	Rp. -	1 pcs
10	Pipa Paralon	Rancang Bangun	Rp. 10.000	1 m
11	Akrilik	Rancang Bangun	Rp. 150.000	3 mm
12	Kain	Rancang Bangun	Rp. 5.000	1 m
13	Bearing	Rancang Bangun	Rp. 5.000	4 pcs
14	Kabel Jumper	Rancang Bangun	Rp. 1.000	40 pcs
<b>Total</b>			<b>Rp. 505.000</b>	