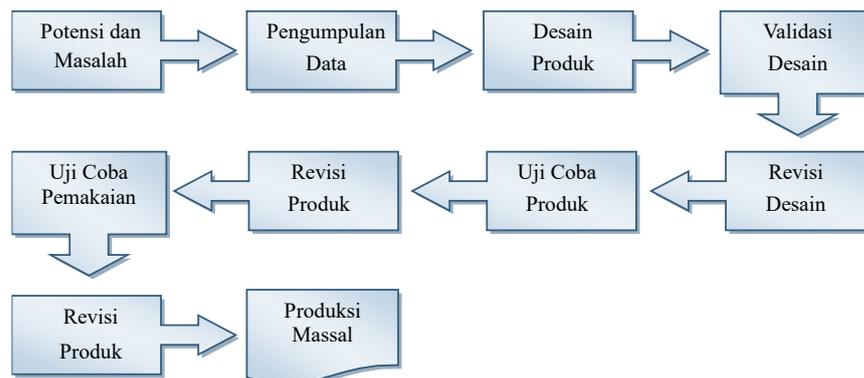


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

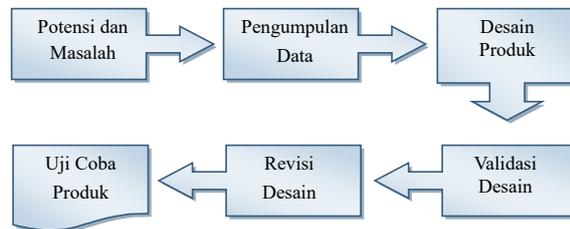
Penulisan ini menerapkan metode penelitian *Research and Development* (R&D) pada level 3. Metode R&D adalah serangkaian proses yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Jenis penulisan ini berperan sebagai penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian terapan dengan penelitian dasar (Okpatrioka, 2023). Metode pengembangan yang digunakan dalam penulisan ini ialah model penelitian Borg & Gall untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut seorang ahli metodologi (Sugiyono, 2013), menjelaskan ada sepuluh tahapan yang dikembangkan meliputi:



Gambar III.1 Tahapan Metode *Research and Development* (Borg & Gall)
(Sumber: Sugiyono, 2013)

Dari sepuluh tahapan penelitian yang tersedia, penulis hanya menerapkan enam tahapan pengembangan (uji coba produk). Penyederhanaan ini dilakukan berdasarkan penelitian yang ada sebelumnya bahwa metode R&D dapat dimodifikasi sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penelitian itu sendiri (Yuliani & Banjarnahor, 2021). Adanya penyederhanaan tersebut tetap memenuhi kriteria penelitian pengembangan, dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya dimana jika seluruh tahapan diterapkan maka penelitian akan memerlukan waktu yang lebih lama serta biaya lebih besar. Selain itu penelitian difokuskan pada pengembangan *prototype* guna memastikan kesesuaian

inovasi terhadap penyelesaian masalah yang ada di lapangan, khususnya *overheat* motor eskalator.



Gambar III.2 Tahapan Borg & Gall yang Disederhanakan

Mengacu pada model pengembangan Borg & Gall oleh Sugiyono, penyederhanaan penelitian dari sepuluh menjadi enam tahap dapat diterapkan karena telah mencakup kriteria pengembangan yang diperlukan. Adapun hasil akhir dari penulisan ini ialah *prototype* sebagai gambaran awal sistem monitoring *overheat* motor induksi 3 fasa pada eskalator, bukan untuk implementasi menyeluruh di lapangan atau produksi massal.

1. Potensi dan Masalah

Ditahap potensi dan masalah, penulis menganalisis kebutuhan dari hambatan yang ada di lapangan. Analisis permasalahan berupa pengamatan ketika pelaksanaan *On The Job Training* di unit mekanikal bandara pada bulan Februari 2025. Potensi pada pengembangan dan perencanaan ini yaitu *prototype* sistem monitoring *overheat* motor induksi 3 fasa eskalator di bandara.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan guna memastikan keakuratan dan relevansi informasi yang diperoleh (Setiyo dkk., 2023), pada penelitian ini penulis mengumpulkan data primer berupa observasi dan wawancara serta data sekunder berupa data *existing* motor induksi 3 fasa eskalator. Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

a. Observasi

Penulis melakukan observasi partisipatif dimana dalam pelaksanaannya terlibat langsung didampingi teknisi ketika melakukan inspeksi dan pemeliharaan motor induksi 3 fasa eskalator di terminal bandara. Melalui keterlibatan ini, penulis memperoleh pemahaman terhadap

situasi dan kendala teknis yang kerap muncul di lapangan serta keterbatasan dalam sistem monitoring.

b. Wawancara

Pengumpulan data wawancara dilaksanakan secara terbuka dan bersifat informal dengan supervisor dan teknisi unit EMEF Bandara Radin Inten II Lampung selaku narasumber 1 dan narasumber 2 yang bertanggung jawab terhadap kelistrikan dan perawatan fasilitas seperti eskalator. Wawancara ini mengacu pada garis besar permasalahan, dimana percakapan berlangsung secara fleksibel (Kurniawati dkk., 2023).

Tabel III.1 Daftar Narasumber Wawancara

No.	Nama	NIK	Jabatan
1	Vica Januar Rooroh	20247657	Supervisor <i>Mechanical</i>
2	Daniel Budi Wijayanto	20242340	<i>Technician</i> Unit EMEF

Menurut (Welch & Patton, 1992) dalam buku (Sugiyono, 2013) yang berjudul Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, mengolongkan enam jenis pertanyaan yang saling terkait, yaitu pertanyaan yang berkaitan dengan pengalaman, pertanyaan yang berkaitan dengan pendapat, pertanyaan yang berkaitan dengan perasaan, pertanyaan tentang pengetahuan, pengetahuan yang berkenaan dengan indera, dan pertanyaan yang berkaitan dengan latar belakang atau demografi. Mengacu dari hal tersebut, beberapa pertanyaan yang diajukan dalam proses wawancara adalah sebagai berikut:

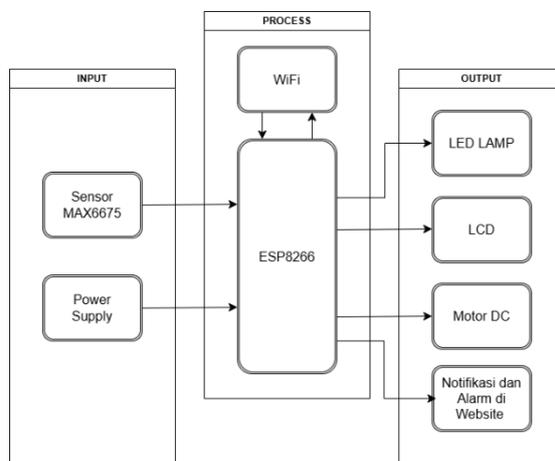
- 1) Kapan dilakukannya kegiatan pemeliharaan dan pemantuan kondisi motor eskalator di lapangan?
- 2) Bagaimana cara teknisi mengetahui serta menangani kondisi bila terjadi *overheat* motor eskalator?
- 3) Apa faktor utama penyebab *overheat* motor eskalator yang pernah terjadi di lapangan?
- 4) Bagaimana pengaruh *overheat* motor induksi 3 fasa terhadap performa operasional eskalator di bandara?
- 5) Apa yang dirasakan teknisi ketika menemukan motor eskalator dalam kondisi *overheat* saat jam operasional sibuk di bandara?

6) Seberapa penting keberadaan sistem monitoring *overheat* motor induksi 3 fasa dalam mendukung pemeliharaan eskalator di bandara?

3. Desain Produk

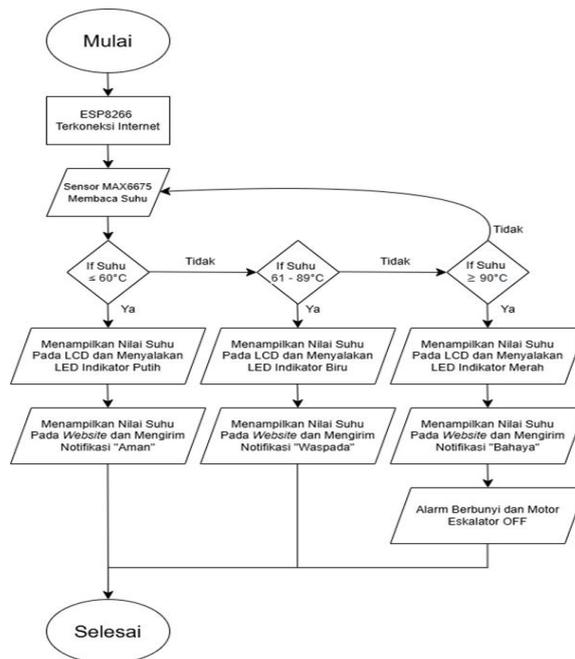
Tahap desain produk sebagai langkah dalam merencanakan produk yang diteliti agar sesuai dengan fungsi, sehingga memiliki nilai dan manfaat bagi pengguna. Penulis merancang desain produk berupa *prototype* yang meliputi spesifikasi komponen pembuatan produk, konsep kerja, dan desain inovasi.

a. Blok Diagram Sistem



Gambar III.3 Blok Diagram Sistem

b. Flowchart Alur Kerja



Gambar III.4 Flowchart Alur Kerja

Secara keseluruhan sistem kerja diatas merepresentasikan implementasi konsep *Internet of Things* pada sistem monitoring *overheat* motor eskalator dimana mikrokontroler, sensor, dan website bekerja secara terintegrasi untuk memantau serta memberi notifikasi terkait status suhu motor secara *real-time*.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan validasi desain untuk menilai apakah rancangan yang dibuat dapat dikategorikan sebagai penggunaan alat yang tepat. Penulis berkonsultasi dengan dua orang validator diantaranya dosen Politeknik Penerbangan Palembang dan supervisor *mechanical* Bandara Radin Inten II untuk memastikan bahwa *prototype* sistem monitoring *overheat* motor eskalator sesuai kebutuhan operasional. Jumlah validator ini sesuai dengan pernyataan Prof. Dr. Sugiyono, M.Pd. bahwa pengujian validasi menghadirkan beberapa tenaga ahli atau pakar yang berpengalaman sesuai bidangnya untuk menilai keabsahan dan keandalan rancangan produk melalui tinjauan yang lebih objektif dan komprehensif. Berikut daftar ahli validasi dalam pembuatan alat:

Tabel III.2 Daftar Validator

No	Nama Ahli	Keterangan	Tujuan
1	Direstu Amalia, S.T., MS.ASM.	Ahli Materi	Memvalidasi keakuratan desain skematik yang dirancang dan menilai kualitas serta fungsi alat
2	Vica Januar Rooroh, S.Si.T.	Ahli Praktisi Lapangan	Memberi penilaian dan masukan terkait fungsional alat berdasarkan pengalaman teknis

Adapun instrumen validasi penelitian bersumber pada standar ISO 9241-11:2018 yang menilai *usability* atau kegunaan suatu produk berdasarkan efektivitas (*effectiveness*), efisiensi (*efficiency*), dan kepuasan (*satisfaction*) (*International Organization For Standardization, 1998*). Berpedoman pada indikator tersebut, diharapkan dapat memberi gambaran menyeluruh terkait kualitas antarmuka dan pengalaman pengguna terhadap produk yang dikembangkan, dimana instrumen validasi penelitian ini terlampir pada **Tabel III.3**.

Tabel III.3 Instrumen Validasi Penelitian

No	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Kegunaan						
1	Kesesuaian fitur dengan tujuan sistem monitoring dan <i>preventive maintenance</i> eskalator					
2	Kemudahan dalam instalasi dan integrasi antar komponen (motor DC 12V, sensor MAX6675, ESP8266, web)					
3	Rangkaian <i>prototype</i> bekerja sesuai tujuan perancangan					
B. Aspek Efektivitas						
4	Keakuratan sistem <i>prototype</i> dalam mendeteksi suhu dan mengatur kecepatan motor					
5	Kemampuan sistem dalam menampilkan status suhu dan kecepatan motor					
6	Kelayakan <i>prototype</i> sebagai dasar implementasi sistem monitoring <i>overheat</i> motor induksi 3 fasa pada eskalator di bandara					
C. Aspek Efisiensi						
7	Ketepatan pemilihan komponen dalam pembuatan <i>prototype</i> (motor, sensor, dan mikrokontroler)					
8	Web yang digunakan berfungsi stabil saat melakukan uji coba produk					
D. Aspek Kepuasan Pengguna						
9	Tampilan web pada <i>prototype</i> sistem monitoring eskalator mudah dipahami oleh pengguna					
10	Alur komunikasi data antar komponen (motor, sensor, mikrokontroler, web) mudah dipahami					

5. Revisi Desain

Tahap revisi desain dilakukan setelah validator menilai rancangan produk secara menyeluruh. Para ahli memberikan masukan untuk penyempurnaan *prototype* baik dari segi sistem maupun komponen sebelum dilakukan uji coba produk.

6. Uji Coba Produk

Tahap akhir penulis melakukan uji coba produk yang dijelaskan Borg & Gall (1989) dalam Silalahi (2017) mengenai “*Field testing it in the setting*

where it will be used eventually”, yang merupakan salah satu dari empat ciri-ciri utama dalam penelitian dan pengembangan. Uji coba dilakukan di laboratorium TRBU, dimana proses pengujian berupa *prototype monitoring overheat* motor eskalator yang dibimbing secara langsung oleh dosen mekanikal Politeknik Penerbangan Palembang dan supervisor EMEF Bandara Radin Inten II Lampung melalui video pengoperasian alat. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur keefektifan, manfaat, dan daya tarik produk yang dikembangkan agar menyesuaikan kondisi di lapangan.

B. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses sistematis yang dilakukan untuk menyusun, mengolah, dan menafsirkan hasil pengumpulan data baik yang diperoleh melalui wawancara, observasi, ataupun metode lainnya dengan tujuan untuk memperdalam pemahaman peneliti terhadap fenomena atau permasalahan yang sedang diteliti (Nurdewi, 2022). Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif dilakukan pada validasi desain oleh ahli materi dan praktisi lapangan yang didasarkan dari penilaian skala *likert* sebagai tolak ukur keberhasilan produk melalui respon jawaban yang direpresentasikan dengan rentang skor satu sampai lima (Sanaky, 2021). Terlampir tabel kriteria penilaian instrumen validasi dibawah ini:

Tabel III.4 Kriteria Jawaban dengan Skala *Likert*

Kriteria	Nilai Responden
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Cukup
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Sumber: Sanaky, 2021)

Setelah melakukan penilaian pada instrumen validasi menggunakan skala *likert*, perolehan hasil akhir akan diklasifikasikan dalam kategori tertentu berdasarkan rumus yang mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Hidayah & Harti, 2021). Berikut perhitungan kriteria nilai validitas:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Dari rumus tersebut didapat hasil nilai kelayakan produk yang dikembangkan dan disimpulkan dengan rata-rata kriteria kelayakan sebagaimana **Tabel III.5** berikut ini:

Tabel III.5 Rata-Rata Kriteria Kelayakan

Skor Rata-Rata (%)	Kriteria Kelayakan
81 – 100	Sangat Layak
61 – 80	Layak
40 – 60	Cukup
20 – 40	Kurang Layak
0 – 20	Sangat Kurang Layak

(Sumber: Hidayah & Harti, 2021)

Skor yang diperoleh akan dikonversi menjadi data kualitatif guna menarik kesimpulan terkait kriteria kelayakan dari *prototype* yang dikembangkan. Saran dan masukan para ahli digunakan sebagai dasar perbaikan dalam meningkatkan kualitas produk agar lebih siap diimplementasikan.

C. Jadwal Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini didasari pada pelaksanaan *On the Job Training* dengan mengangkat permasalahan serta pengumpulan data penelitian observasi pembandingan peralatan sejenis di Bandara Radin Inten II Lampung dan RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Tempat pembuatan dan perancangan *prototype* dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Palembang. Proses penelitian berlangsung dari bulan April hingga Juli 2025 mencakup tahap pelaksanaan penelitian hingga sidang tugas akhir.

Tabel III.6 Jadwal Pelaksanaan

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (Bulan)			
		April	Mei	Juni	Juli
1	Penetapan Tahapan Kerja	■			
2	Studi Literatur dan Pengumpulan Data	■			
3	Menyusun Konsep dan Rancangan	■			
4	Mencari Alat dan Bahan	■			
5	Pembuatan dan Pengujian Alat	■	■		
6	Validasi Alat Oleh Ahli			■	
7	Uji Coba Alat			■	■
8	Laporan Tugas Akhir	■	■	■	■
9	Bimbingan dan Konsultasi	■	■	■	■
10	Sidang Tugas Akhir				■