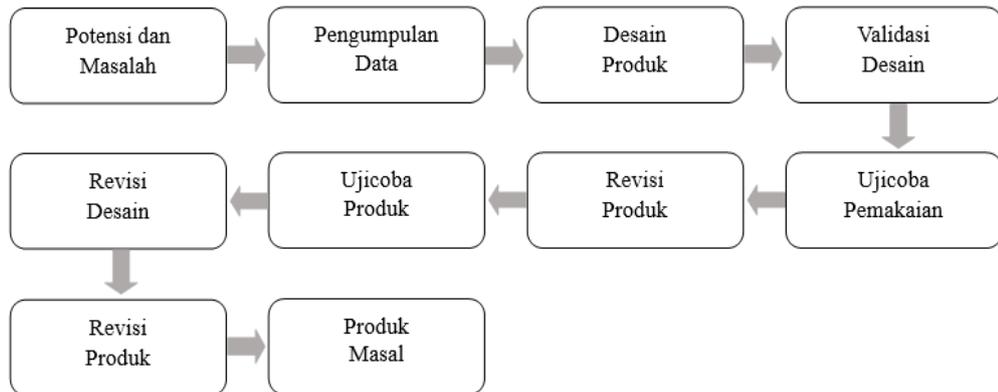


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Menurut (Borg & Gall, 1989), *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses sistematis yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Proses ini melibatkan langkah-langkah yang terstruktur untuk mengidentifikasi kebutuhan, merancang produk, menguji dan mengevaluasi produk tersebut, serta melakukan revisi berdasarkan hasil evaluasi. Penelitian *research and development Borg and Gall* menurut sugiyono : (Anggraeni et al., 2021) terdapat 10 tahapan yaitu :



*Gambar III. 1 Alur Penelitian Borg & Gall menurut Sugiyono
(Sumber : Anggraeni et al., 2021)*

Model Penelitian dan Pengembangan dapat disederhanakan menjadi beberapa tahap dikarenakan keperluan pendekatan yang lebih ramping dan fleksibel yang selaras dengan perkembangan lanskap metodologi penelitian dan persyaratan khusus peneliti dengan tahapan yang dimulai dengan penyelidikan awal yang komprehensif, berlanjut hingga pengembangan solusi penelitian (Abdullah et al., 2023).

Penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk memahami kebutuhan sebuah komunitas atau kelompok masyarakat, kemudian mengkaji sebab-sebabnya dan teori-teori yang relevan untuk mengatasi

kebutuhan tersebut. Penelitian ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan produk, memvalidasi, dan menguji kinerjanya (Sumarni, 2019).

Berdasarkan definisi tersebut metode *research and development* dipilih karena penelitian ini hanya menggunakan 4 (empat) tahap. Alasan penyederhanaan pada tahap ini dikarenakan keterbatasan waktu dalam melaksanakan penelitian serta keterbatasan biaya dalam dalam proses pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu peneliti menyederhanakan tahapan tersebut menjadi 4 tahapan yaitu:



Gambar III. 2 Tahapan yang telah disederhanakan
(Sumber: Penulis, 2024)

1. Potensi dan Masalah

Tahap ini melibatkan identifikasi dan analisis permasalahan atau potensi yang ada di lapangan. Analisis permasalahan yang dilakukan penulis berupa kegiatan observasi pada saat pelaksanaan *On The Job Training* di unit *mechanical* bandar udara pada bulan november 2023. Potensi pada perencanaan dan pengembangan ini yaitu perencanaan penambahan elektrik starter pada *vibro roller* sebagai *backup* pada kondisi *emergency*.

2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode untuk mengumpulkan informasi berupa data yang dibutuhkan dalam suatu penelitian atau penyusunan tugas akhir. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh informasi atau data yang valid, relevan, dan akurat sesuai dengan kebutuhan penelitian yang sedang dilakukan (Sugiyono, 2013). Pada tahap ini ini penulis melakukan pengumpulan data yang menjadi dasar perencanaan penambahan elektrik starter pada *vibro roller*. Data didapatkan melalui beberapa teknik sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan *notulen* dari peristiwa yang telah terjadi. Dokumentasi dapat berupa catatan, sketsa ataupun karya monumental orang lain (Sugiyono, 2017). Penelitian ini menggunakan dokumentasi foto atau gambar kondisi pada alat *vibro roller*. Hasil dokumentasi yang di dapatkan tertera pada lampiran A.

b. Wawancara

Pengumpulan data melalui metode wawancara melibatkan pembuatan pertanyaan atau *responded*, wawancara langsung Dengan pertanyaan dan nilai *responded* terhadap perencanaan penambahan elektrik *starter vibro roller*. Adapun hasil wawancara terhadap user *vibro roller* terlampir pada lampiran C.

3. Desain Produk

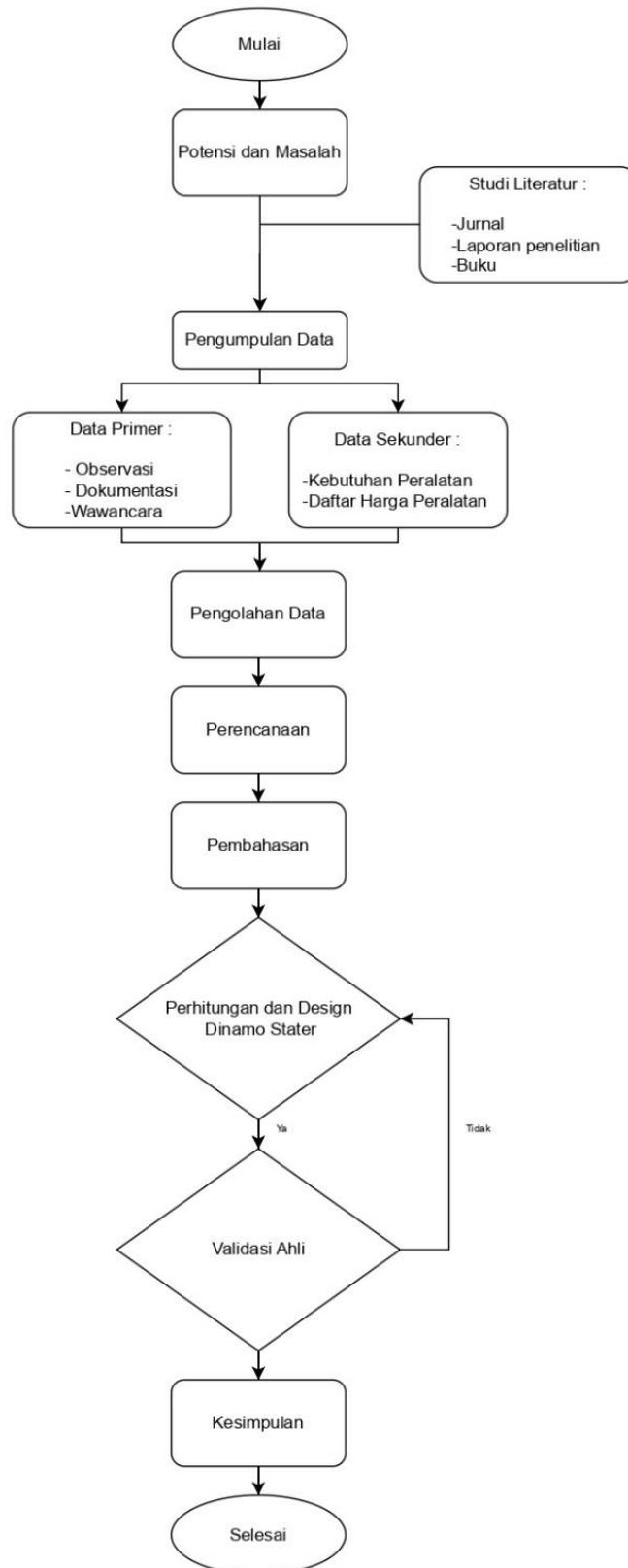
Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, peneliti kemudian merancang produk atau solusi yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Desain produk ini bisa berupa sketsa atau *prototype* awal. Pada proses ini, hasil akhir pada penelitian menampilkan dalam bentuk perencanaan (desain). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk membuat *Detail Engineering Design* inovasi perencanaan penambahan elektrik starter pada *vibro roller* sebagai *backup* pada kondisi *emergency*.

4. Validasi Desain

Desain yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli atau pihak yang kompeten di bidangnya. Validasi penelitian ini difungsikan untuk memastikan bahwa setiap detail desain sesuai dengan spesifikasi teknis yang diperlukan. Proses ini meliputi pengecekan dimensi, toleransi, dan kesesuaian penggunaan material yang akan diterapkan. Proses validasi dilakukan oleh pihak *mechanical supervisor* bandara Internasional Juanda Surabaya. Melalui keterlibatan ahli tersebut, penulis dapat mengetahui potensi kesalahan dalam tahap desain perencanaan. Hasil validasi desain tercantum pada lampiran E.

B. Tahapan Penelitian

Pada penulisan tugas akhir di bab ini dijelaskan metode penelitian menggunakan *research and development* dimana dalam metode ini melakukan pengamatan, perhitungan dan design perencanaan. Pada metode pengamatan, penulis mendapatkan data langsung dari lokasi penelitian dan didukung data – data dari sumber yang berkaitan dengan penelitian ini, kemudian data di analisis sehingga memperoleh gambaran kinerja dinamo starter dan menghitung spesifikasi terhadap kebutuhan perencanaan penambahan elektrik starter pada *vibro roller* sebagai *backup* pada kondisi *emergency* di *runway*. Adapun tahap teoritis dalam melakukan penelitian yang digambarkan dalam diagram alur berikut:



Gambar III. 3 Kerangka Penelitian
(sumber: penulis, 2024)

C. Pengolahan Data

Tahap awal dalam mengolah data observasi adalah rekapitulasi hasil observasi. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan kebutuhan spesifikasi rencana penambahan dinamo starter pada *vibro roller* seri *Kubota Sakai SW300-1 Engine Type D1703*. Adapun tahap-tahap untuk menentukan pemodelan yaitu:

1. Mencari jenis tipe *belt* dan panjang *belt*

Belt adalah elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan tenaga dan gerakan antara dua poros atau lebih. Untuk mencari jenis tipe *belt* dan panjang *belt*, (D.Na & Hipertensiva, 2021) mengacu pada:

$$L = 2 \times cd + \frac{\pi}{2} (d_{p2} + d_{p1}) + \frac{1}{4 \times cd} (d_{p1} - d_{p2})^2 \quad (1)$$

Keterangan :

L : Panjang *belt* yang dibutuhkan

cd : Jarak pusat kedua *pulley* (mm)

π : Jari-jari

d_{p1} : Diameter *pulley* 1 (mm)

d_{p2} : Diameter *pulley* 2 (mm)

2. Jarak kedua sumbu poros yang dipakai

Jarak kedua sumbu poros yang dipakai dalam sistem ini untuk memastikan kinerja mekanis penerusan beban ke mesin tetap stabil dan menghindari ketegangan berlebih pada sabuk dan memastikan transmisi daya tetap kencang (Rahman et al., 2023).

$$X = \frac{-b + \sqrt{b^2 - (d_{p1} - d_{p2})^2}}{8}$$

Keterangan :

$-b + \sqrt{b^2 -}$: jarak sumbu poros (mm)

d_{p1} : Diameter *pulley* 1 (mm)

d_{p2} : Diameter *pulley* 2 (mm)

3. Kecepatan Linier

Kecepatan linier adalah ukuran seberapa cepat suatu objek bergerak sepanjang jalur tertentu. Kecepatan ini biasanya diukur dalam meter per detik (m/s) atau unit lain yang sesuai (Rahman et al., 2023) kecepatan *belt* dapat diketahui dengan menggunakan:

$$v = \frac{\pi d_{p2} \times N_2}{60} \quad (2)$$

Keterangan :

v : Kecepatan *belt* (m/s)

π : Jari-jari

d_{p2} : Diameter *pulley* 2 (mm)

N_2 : Kecepatan rotasi *pulley* (Rpm)

4. Berat *Belt* per Meter

Berat *belt* per meter adalah parameter penting yang digunakan untuk menghitung berat total *belt* dalam sistem transmisi mekanis. Berat ini penting untuk menentukan beban yang ditanggung oleh komponen pendukung seperti *pulley* dan motor (Widiyanti et al., 2021). berat *belt* didapatkan dengan:

$$w = \frac{a \times 100 \times \rho_{sabuk}}{1000} \quad (3)$$

Keterangan :

a : Luas penampang *belt* (mm)

v : Kecepatan *belt* (m/s)

ρ_{sabuk} : Sudut kemiringan *belt* ($^{\circ}$)

5. Gaya *Centrifugal Belt*

Gaya *centrifugal* adalah gaya yang bekerja pada objek yang bergerak melingkar dan menjauhi pusat lingkaran (Johnson et al., 2010). Dalam konteks *belt* yang berputar pada *pulley*, gaya *centrifugal* berpengaruh pada tegangan *belt* dan performa sistem transmisi.

$$T_c = \frac{w}{g} \times v^2 \quad (4)$$

Keterangan :

T_C	: Gaya <i>centrifugal belt</i> (N)
w	: Berat (kg)
g	: Gravitasi
V	: Kecepatan linear

6. Gaya Maksimum *Belt*

Gaya maksimum pada *belt* adalah gaya terbesar yang dapat ditransmisikan oleh *belt* sebelum terjadi selip atau kegagalan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa *belt* dapat mentransmisikan daya yang diperlukan tanpa adanya kegagalan (D.Na & Hipertensiva, 2021).

$$T_{maks} = \sigma_t \times a \quad (5)$$

Keterangan :

T_{maks}	: Gaya maksimum <i>belt</i> (N)
σ_t	: Tegangan tarik ijin <i>belt</i> , (N/mm)
a	: Percepatan (m/s)

7. Torsi

Gaya tekan putar pada komponen yang berputar dikenal sebagai torsi, dan pada mesin diesel, torsi ini dihasilkan oleh *crankshaft*. Torsi merupakan ukuran yang sering digunakan untuk mengestimasi energi yang dihasilkan oleh objek yang berputar di sekitar porosnya (Widiyanti et al., 2021).

$$P = \frac{2\pi \times N \times T_{Mean}}{60} \quad (6)$$

Keterangan :

P	: Torsi yang dibutuhkan (<i>Watt</i>)
π	: Jari-jari
N	: Putaran mesin (Rpm)
T_{Mean}	: <i>House Power</i> (Hp)

D. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bandar Udara Internasional Juanda yang berlokasi di Jl. Raya Ir. Juanda No.1, Sedati, Sidoarjo, Jawa Timur 61253.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dimulai dari observasi lapangan dan pengumpulan data yang dilakukan selama pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) yaitu pada bulan November 2023 sampai dengan Desember 2023. Untuk pengolahan data sampai dengan perancangan desain penulis membutuhkan waktu mulai pada bulan Mei 2024 sampai dengan Juli 2024 yang dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Palembang.