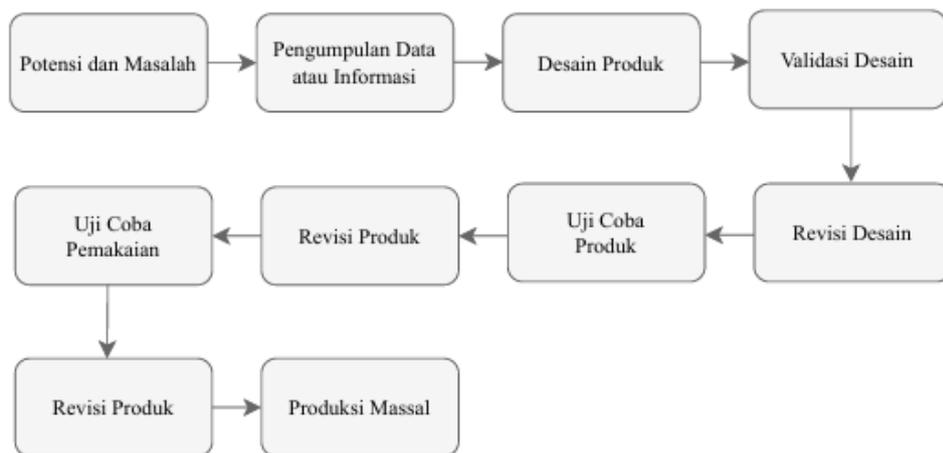


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa disebut dengan *Research and Development* (R&D). Metode R&D sendiri merupakan serangkaian langkah yang terorganisir, dimulai dari identifikasi masalah atau peluang, perencanaan penelitian, pengumpulan data, analisis, dan pengembangan solusi atau produk baru (Sugiyono, 2013). Metode R&D dipilih karena memungkinkan peneliti untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sistem secara sistematis, sehingga menghasilkan solusi inovatif.

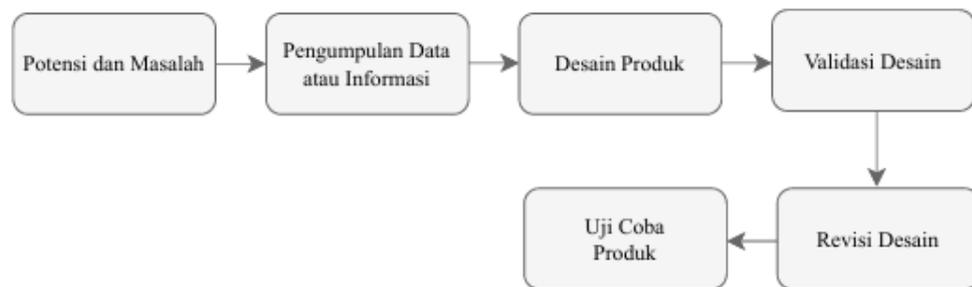
Metode R&D pada penelitian ini ada pada level 3, dimana peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan produk yang sudah ada, membuat produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Oleh karena itu metode ini sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu merancang bangun sistem *monitoring* dan perhitungan nilai *Pavement Condition Index* pada *runway* berbasis *website*. Model metode penulisan pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model dari *Borg and Gall* yang terdiri dari sepuluh tahapan penelitian yang terdapat pada Gambar III. 1 berikut:



Gambar III. 1 Diagram alir metode penelitian
Sumber: (Sugiyono 2013)

B. Prosedur Penelitian

Pada penelitian pengembangan ini penulis melakukan pembatasan terhadap tahapan model penelitian *Borg and Gall*, hal ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi, menyesuaikan dengan batasan penelitian, dan tetap menjaga validitas hasil penelitian. Namun, pembatasan ini tetap harus dilakukan secara sistematis agar penelitian tetap memiliki landasan metodologis yang kuat. Oleh karena itu pada penelitian ini dibatasi sampai 6 tahapan model *Borg and Gall* yaitu tahapan pengujian produk. Gambar III. 2 berikut adalah metode tahapan penelitian:



Gambar III. 2 Diagram alir penelitian

Penelitian ini dibatasi hingga tahap keenam karena beberapa alasan. Pada tahap ketujuh, yaitu revisi produk, fokus utama adalah perbaikan setelah uji coba produk. Sementara itu, tahap kedelapan, yaitu uji coba pemakaian, biasanya dilakukan dalam skala besar dengan melibatkan pengguna akhir secara luas, seperti implementasi sistem di lingkungan bandara yang sesungguhnya (Abdullah dkk., 2023). Begitu juga dengan tahap kesembilan dan kesepuluh yang tidak dilakukan karena pada tahapan tersebut penelitian sudah berfokus pada produksi alat secara massal sementara penelitian ini masih berada pada tahap pengembangan, validasi awal dan uji coba terbatas. Penelitian ini hanya mencakup uji coba lapangan awal dan revisi (uji coba lapangan awal dan revisi), sehingga belum mencapai tahap penyempurnaan produk untuk implementasi secara luas maupun produksi massal.

1. Potensi dan Masalah

Tahap awal penelitian ini diawali dengan identifikasi potensi dan permasalahan pada saat melakukan kegiatan *On the Job Training*. Berdasarkan observasi dilapangan didapatkan bahwa pentingnya melakukan

pemeliharaan terhadap konstruksi perkerasan terutama *runway*. Karena *runway* merupakan bagian penting dalam bandara dan kualitas permukaannya memengaruhi keselamatan pesawat saat lepas landas dan mendarat sehingga untuk memastikan *runway* dalam kondisi yang baik memiliki beberapa program pemeliharaan baik secara rutin maupun berkala. Namun saat ini, sistem pemeliharaan yang dilakukan terutama dalam melakukan inspeksi masih dilakukan secara manual, inspeksi ini dilakukan untuk mendata apabila terdapat kerusakan pada *runway* sehingga dapat segera dilakukan perbaikan, kemudian dalam melakukan perhitungan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) juga masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dan memungkinkan kesalahan yang bersifat subjektif, oleh karena itu dibutuhkan otomatisasi dalam deteksi kerusakan dan perhitungan nilai PCI agar dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemeliharaan perkerasan.

2. Pengumpulan Data atau Informasi

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data dan informasi dengan beberapa teknik pengumpulan data. Data yang didapatkan akan digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem. Berikut beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan:

a. Observasi

Dalam pelaksanaan pengumpulan data secara observasi partisipatif yaitu, peneliti terlibat langsung dalam kegiatan inspeksi untuk *memonitoring* kondisi *runway* dan terlibat langsung dalam pengumpulan data untuk perhitungan nilai PCI yang dilakukan oleh unit *Airport Air Side Facilities Departement* yang didampingi langsung dengan teknisi (Sumarni & Amin, 2021). Peneliti melakukan pengamatan, pengukuran dan pendataan langsung terhadap jenis kerusakan yang ditemukan. Kemudian peneliti juga melakukan perhitungan secara langsung terhadap kerusakan yang ditemukan untuk mendapatkan hasil nilai PCI perkerasan. Sehingga peneliti mendapatkan permasalahan yang menjadi dasar pengembangan penelitian.

b. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam ketika jumlah respondennya sedikit (Sugiyono, 2016). Melalui wawancara, diharapkan dapat diperoleh wawasan langsung dari para ahli dan praktisi mengenai keakuratan sistem, kelebihan, kekurangan, serta rekomendasi pengembangan lebih lanjut. Berikut ini adalah instrument pertanyaan saat wawancara secara langsung dengan tim *Airport Air Side Facilities Departement*:

- 1) Apa tantangan terbesar atau kendala yang biasanya Bapak hadapi dalam melakukan inspeksi kondisi perkerasan (*runway*)?
- 2) Bagaimana proses perhitungan nilai Pavement Condition Index (PCI) dilakukan saat ini diterapkan oleh bandara Sultan Mahmud Baddarudin II Palembang?
- 3) Apakah metode perhitungan PCI yang digunakan saat ini sudah cukup efisien dan akurat menurut Bapak?
- 4) Apakah saat ini sudah terdapat sistem mampu mendeteksi jenis kerusakan dan dapat melakukan perhitungan nilai PCI pada *runway*?
- 5) Bagaimana pendapat Bapak mengenai ide pengembangan sistem *monitoring* berbasis website yang mampu mendeteksi jenis kerusakan dan menghitung nilai PCI secara otomatis?

Adapun responden wawancara adalah tim *Airport Air Side Facilities Departement* yang diantaranya pada Tabel III.1 dibawah ini:

Tabel III. 1 Tim *Airport Air Side Facilities Departement*

No	Nama	Jabatan	Keahlian
1	Aditya Febriansyah	Supervisor	FSU, FSD
2	Mohamad Pandu Riezky	Technician	FSU

3. Desain Produk

Pada tahap desain produk yaitu membuat produk awal berupa sistem yang akan digunakan di unit AASFD untuk melakukan *monitoring* keadaan *runway* dan perhitungan nilai PCI. Sistem ini berupa kamera yang terhubung dengan aplikasi berbasis *website* yang di desain menggunakan *visual studio code* untuk melakukan pendeteksian jenis kerusakan yang dialami, kemudian dari data hasil *monitoring* ini akan dilakukan perhitungan secara otomatis oleh aplikasi untuk mendapatkan nilai PCI dari *runway*. *Visual studio code* (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi yang dapat menjalankan beberapa bahasa pemrograman seperti *JavaScript*, *PHP*, dan *Python* (Saputro dkk., 2021).

4. Validasi Desain

Proses validasi desain merupakan aktifitas untuk menilai apakah desain aplikasi ini telah dikategorikan sebagai penggunaan informasi yang efektif. Validasi ini dapat digolongkan verifikasi rasional karena merupakan evaluasi yang didasarkan pemikiran rasional daripada fakta dilapangan. Proses validasi dilakukan dengan persetujuan desain penerapan alat dan penilaian melalui pengisian angket. Pengisian angket digunakan untuk menilai keakuratan, efektivitas, serta kemudahan penggunaan sistem.

Analisis data yang dilakukan ditujukan untuk mengevaluasi dan mengembangkan sistem *monitoring* keadaan perkerasan *runway* serta perhitungan nilai *Pavement Condition Index* pada *runway*. Pada proses pengisian angket peneliti melakukan presentasi dan demonstrasi sistem, menjelaskan latar belakang penelitian, tujuan, serta mekanisme kerja sistem. Kemudian validator memberikan pendapat terkait kinerja sistem dan memberikan masukan untuk perbaikan dengan mengisi angket berdasarkan pengalaman mereka dalam mengevaluasi sistem. Dalam angket terdapat skala *Likert* yaitu pertanyaan positif untuk mengukur minat positif, dan bentuk pertanyaan negatif untuk mengukur minat negative untuk pertanyaan positif diberi skor 5, 4, 3, 2, dan 1; sedangkan bentuk pertanyaan negatif diberi skor

1, 2, 3, 4, dan 5 (Fatimatuz Zahroh & Nur Rahmawati, 2024). Berikut ini Tabel III. 2 penilain skala *likert* jawaban angket:

Tabel III. 2 Skala *likert* angket

Keterangan	Skala
Sangat Puas	5
Puas	4
Cukup	3
Kurang Puas	2
Tidak Puas	1

Hasil uji coba produk dikonversi menjadi data kualitatif berdasarkan kategori penilaian yang dibentuk dengan membagi skor maksimal dari uji coba dengan jumlah kategori yang telah ditentukan. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui skor dari kuesioner berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh sebagai berikut:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang di Peroleh}}{\text{Jumlah Skor Tertinggi}} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan:

Nilai Validitas = Hasil penilaian akhir dalam persen

Jumlah skor yang diperoleh = Jumlah skor penilaian validator

Jumlah Skor tertinggi = Jumlah skor tertinggi nilai angket

Setelah mendapatkan hasil nilai validitas maka dapat ditentukan kriteria dan kategori penilaian ahli terhadap sistem untuk menjadi dasar perbaikan atau pengembangan alat. Berikut Tabel III. 3 kategori hasil akhir penilaian alat:

Tabel III. 3 Kategori penilaian

Criteria	Category
84,01%-100,00%	Sangat Baik
68,01%-84,00%	Baik
52,01%-68,00%	Cukup
36,01%-52,00%	Kurang Baik
20,00%-36,00%	Tidak Baik

Sumber: (Yulianti, 2021)

Adapun lembar validasi ini nantinya akan diisi oleh ahli yang terdiri dari supervisor dan teknisi *Airport Air Side Facilities Departement* (AASFD) yang berpengalaman dalam bidang perkerasan dan pemeliharaan *runway* dan memiliki kompetensi untuk menilai aspek teknis dan fungsional dari desain sistem yang dikembangkan, berikut adalah data diri dari validator alat:

- a. Aditya Febriansyah S.T., selaku Supervisor *Airport Air Side Facilities Departement* Bandar Udara Sultan Mahmud Baddarudin II Palembang sebagai ahli materi.
- b. Mohamad Pandu Riezky S.T., selaku Teknisi *Airport Air Side Facilities Departement* Bandar Udara Sultan Mahmud Baddarudin II Palembang sebagai ahli praktisi lapangan.

5. Revisi Desain

Dalam proses validasi desain dengan tim ahli jika ditemukan ketidaksesuaian atau kelemahan dalam sistem, maka diberikan masukan serta saran sebagai dasar dalam proses revisi desain. Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan sistem menyesuaikan hasil validasi dan revisi yang dilakukan oleh ahli, peneliti memulai prosesnya dengan melakukan pembuatan *website* menggunakan aplikasi *visual studio code*.

6. Uji Coba Produk

Pada tahap ini sistem akan di uji coba ntuk menguji keandalan, akurasi, serta efektivitas sistem *monitoring* yang dikembangkan. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu mendeteksi jenis kerusakan pada permukaan *runway* secara otomatis dengan menggunakan kamera, serta sistem mampu menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI) sesuai standar yang berlaku. Kemudian akan dilakukan alisis kendala teknis yang muncul selama penggunaan sistem di lapangan dan mengevaluasi kepuasan pengguna, terutama teknisi dan ahli perkerasan, terhadap kemudahan penggunaan dan keandalan sistem.

C. Jadwal Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan penelitian perancangan sistem *monitoring* dan perhitungan nilai PCI *runway*, dimulai dengan tahap pengumpulan data, perancangan dan pengujian sistem yang dilakukan penulis di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang dan dilanjutkan di kampus Politeknik Penerbangan Palembang. Berikut ini Tabel III. 4 tahapan pembuatan laporan seminar proposal:

Tabel III. 4 Tahapan pembuatan laporan seminar

No	Nama Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu (Bulan)						
			2	3	4	5	6	7	
1	Analisis Permasalahan	Analisis permasalahan yang ditemukan saat pelaksanaan OJT dan melakukan pengumpulan data	■						
2	Review hasil laporan OJT	Melakukan review hasil pelaksanaan dan laporan OJT untuk di jadikan Tugas Akhir		■					
3	Persiapan Proposal TA	Persiapan penyusunan proposal dari BAB I sampai BAB III dalam penyusunan tugas akhir		■					
4	Studi Literatur	Review jurnal jurnal terkait penelitian			■				
5	Perencanaan dan pembuatan sistem	Melakukan perancangan dan pembuatan sistem sesuai perencanaan				■			
6	Uji Coba	Melakukan Uji Coba sistem untuk mengetahui hasil yang diinginkan					■		
7	Penyusunan laporan tugas akhir	Laporan akhir dibuat berdasarkan data sesuai dengan hasil pengujian dan pengamatan. Penyusunan <i>paper</i> dilakukan sebagai syarat maju sidang akhir TA						■	

No	Nama Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu (Bulan)						
			2	3	4	5	6	7	
8	Sidang tugas akhir	Jika syarat telah terpenuhi, sidang TA dapat dilakukan sesuai dengan jadwal yang ditentukan							