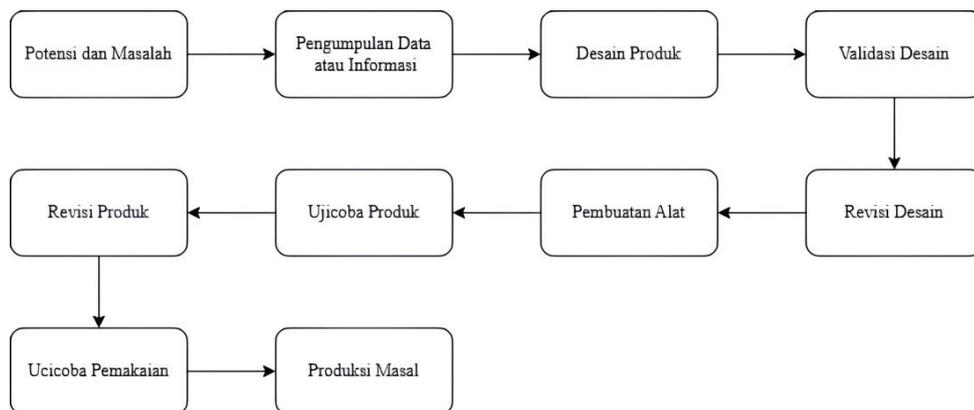


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2016) metode R&D merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji tingkat efektivitas dari produk yang dihasilkan tersebut. Metode R&D digunakan dalam pengembangan alat monitoring genangan air di *runway* karena dengan metode ini membantu peneliti untuk mengidentifikasi kebutuhan, merancang, menguji, dan menyempurnakan produk secara sistematis supaya alat yang dikembangkan benar-benar efektif, efisien, dan siap digunakan di lapangan. Menurut Sugiyono seorang pakar dalam bidang metodologi penelitian, tahapan penelitian dan pengembangan dapat dibagi menjadi 10 langkah penelitian yang terdiri dari :



Gambar III. 1 Metode penelitian R&D

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini mengadopsi metode R&D pada level 3, yaitu pengembangan produk sampai pada tahap pembuatan prototipe dan uji coba terbatas (Sugiyono, 2016). Pada level ini, penulis tidak sampai pada tahap produksi massal atau diseminasi produk secara luas, melainkan cukup menghasilkan prototipe yang dapat diuji coba dan dievaluasi secara fungsional (Abdullah dkk., 2021). Hal ini didasari akan efisiensi waktu yang ada dan biaya yang tersedia tidak memadai.

Fokus penulisan karya tulis ini pada pembuktian awal kelayakan dan efektivitas alat melalui tahapan-tahapan seperti analisis kebutuhan, desain alat, validasi oleh ahli, revisi desain, pembuatan alat, dan uji coba lapangan. Dengan pendekatan ini, penulis dapat memperoleh data awal mengenai alat yang dikembangkan. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar atau rujukan untuk penelitian lebih lanjut pada level yang lebih tinggi, seperti pengujian lebih luas atau pengembangan ke tahap produksi. Oleh karena itu, metode R&D level 3 merupakan pilihan yang tepat dan proporsional untuk mencapai tujuan penelitian dalam konteks tugas akhir sarjana terapan di bidang Teknologi Rekayasa Bandar Udara. Tahapan penulisan yang dilakukan setelah adanya penyederhanaan tahapan dapat dilihat pada penjelasan berikut

1. Potensi dan Masalah

Tahapan awal dalam pengembangan aplikasi ini dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan. Analisis tersebut dilakukan melalui observasi awal saat pelaksanaan *On the Job Training* (OJT), yaitu dengan melakukan pengamatan di area *air side* Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang pada awal September 2024. Potensi dalam penulisan dan pengembangan ini terletak pada aspek pemeliharaan unit AASFD, didukung oleh upaya inovatif di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang yang bertujuan untuk mendukung dan mempermudah pelaksanaan tugas utama para teknisi AASFD. Pada saat ini, proses inspeksi masih dilakukan secara manual dengan hanya mengandalkan penglihatan mata, sehingga berisiko menimbulkan kesalahan akibat faktor manusia (*human error*). Selain itu monitoring genangan air di *runway* perlu dibuatkan inovasi guna memastikan tingkat keakuratan dalam memastikan kondisi *runway clear* dari genangan air, oleh karena itu penulis tertarik untuk mengembangkan alat monitoring genangan air di *runway* pada saat *preventive maintenance*.

2. Pengumpulan data atau informasi

Pengumpulan informasi berdasarkan data faktual yang dapat digunakan sebagai bahan untuk merancang produk secara spesifik sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data yang menjadi

fondasi dalam proses perancangan. alat monitoring genangan air di *runway*. Data ini didapatkan melalui beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi

Pengumpulan data melalui observasi dilakukan secara langsung oleh penulis dengan terlibat dalam kegiatan *preventive maintenance* yang didampingi oleh petugas AASFD selama pelaksanaan OJT. Penulis turut serta dalam proses pengamatan dan inspeksi pasca hujan di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang guna memperoleh gambaran nyata di lapangan serta merasakan secara langsung kelebihan dan kekurangan dalam proses pemeriksaan genangan air di *runway*. Adapun untuk validasi pedoman observasi pada Lampiran B. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan utama dan mendukung pengembangan inovasi dalam sistem monitoring genangan air di area *runway*.

2. Wawancara

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan *supervisor* AASFD dengan tujuan memperoleh informasi dan pemahaman mendalam terkait penelitian. Pengumpulan data penelitian melibatkan pembuatan pertanyaan berdasarkan SOP 14.09.15/03/04/2023 tentang Pelaporan Keberadaan Air Pada Permukaan *Runway* yang telah divalidasi pada Lampiran C.

Adapun pertanyaan yang akan diajukan terdiri dari 7 pertanyaan, sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pemantauan genangan air saat hujan di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang saat ini?
2. Bagaimana cara pengukuran kedalaman genangan air dilakukan di lapangan?
3. Apa langkah-langkah spesifik yang diterapkan untuk mengukur persentase cakupan air pada setiap sepertiga *runway*?
4. Bagaimana prosedur formal untuk menetapkan *runway condition code* (RWYCC) pada setiap sepertiga *runway*?

5. Bagaimana proses penyerahan *Runway Condition Report* (RCR) dari Tim Teknik ke *Airport Reporting Officer* (ARO) dan kemudian ke ATC?
6. Apa kendala utama dalam proses monitoring genangan air?
7. Apakah terdapat data dokumentasi hasil pengecekan genangan air?

3. Desain Produk

Desain produk adalah proses merencanakan sebuah barang agar memiliki kegunaan, kenyamanan, dan daya tarik visual yang optimal. Tujuannya adalah untuk menciptakan solusi yang tidak hanya fungsional tetapi juga mampu meningkatkan nilai dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

4. Validasi Desain

Validasi desain adalah tahapan krusial dalam pengembangan produk, di mana desain dievaluasi secara cermat untuk memastikan kesesuaiannya dengan semua tujuan dan persyaratan yang telah ditetapkan (Abdullah dkk., 2023). Masukan yang diberikan menjadi rekomendasi penting dalam upaya optimalisasi produk akhir. Validasi dilakukan dalam *Focus Group Discussion* (FGD) dibersamai para pegawai Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang yang telah ahli dibidangnya. Kelebihan dari penerapan metode FGD terletak pada kemampuannya menghasilkan data yang lebih mendalam serta memberikan informasi tambahan yang mungkin tidak dapat diperoleh melalui metode pengumpulan data lainnya (Khilmiyati, 2024).

5. Revisi Desain

Setelah alat dilakukan validasi oleh ahli, Langkah selanjutnya yakni melakukan revisi desain. Pada tahap ini, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan media mengacu pada catatan evaluasi yang telah disampaikan oleh validator (Wahdati dkk., 2024).

6. Pembuatan Alat

Dalam tahap pembuatan alat, peneliti memulai prosesnya dari perencanaan model hingga mencapai produk akhir yang diinginkan. Pembuatan Alat Monitoring Genangan Air menggunakan dua tahapan yang terdiri dari tahapan

perancangan alat dan pembuatan alat. Pada tahap perancangan terdiri dari pembuatan desain alat menggunakan software *Sketch Up*, pengumpulan dataset, pemrograman Alat dan flowchart pengoperasian alat.

7. Uji Coba Produk

Uji coba produk akan dilakukan di area Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang dan kampus Politeknik Penerbangan Palembang. Prototipe akan diuji mulai dari pengujian validasi dataset, pengujian sensor ultrasonik, pengujian letak koordinat GPS, pengujian jangkauan kamera berhasil mendeteksi objek, pengujian kamera berhasil mengidentifikasi luasan genangan air, pengujian daya tahan baterai, dan pengujian kepuasan pengguna.

B. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk mengevaluasi validitas instrumen yang dikembangkan, guna memastikan bahwa alat tersebut benar mengukur aspek yang dimaksud dan menghasilkan data yang akurat. Teknik analisis data digunakan untuk uji coba pemakaian bagi ahli dibidangnya (Ahli bangunan landasan, dan teknologi rekayasa bandar udara) untuk mengetahui bagaimana alat monitoring genangan air pada *runway* dapat mendukung pemeliharaan preventif khususnya inspeksi *airside* di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

Pengukuran data dalam angket ini mengadopsi metode skala Likert dengan lima tingkatan (level) jawaban berupa angka. Menurut (Hidayat & Asmawati, 2019) point skala likert bernilai 1 sampai 5 dengan keterangan point 1 (sangat tidak puas), 2 (tidak puas), 3 (cukup), 4 (puas) dan 5 (sangat puas). Angka tersebut dikualitatifkan sehingga mendapatkan kesimpulan dan kevalidan media yang digunakan. Berikut merupakan tabel kriteria jawaban angket dengan skala likert yang ditunjukkan pada Tabel III.1

Tabel III. 1 Kriteria Kelayakan Produk

Kriteria	Nilai Responden
Sangat Puas	5
Puas	4

Cukup	3
Kurang Puas	2
Tidak Puas	1

(Sumber: Sugiyono, 2016)

Adapun instrumen hasil pemakaian alat mengacu pada standar ISO (ISO 9126 *Aspect Validation of Engineering*, 2021) dan (Amalia dkk., 2020) yang akan diukur oleh pengguna.

Tabel III. 2 Intrumen hasil pemakaian alat

No	Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kegunaan (<i>Usability</i>)	Pengelolaan data mudah dipahami Penggunaan alat mudah untuk dioperasikan					
2	Efektivitas (<i>Effectiveness</i>)	Keakuratan hasil yang dihasilkan oleh alat Kesesuaian alat yang dibutuhkan oleh pengguna					
3	Effisiensi (<i>Efficiency</i>)	Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengecekan menggunakan alat lebih cepat Kecepatan respon alat dalam melaksanakan fungsinya					

4 Tingkat kepuasan pengguna terhadap kinerja alat Ketersediaan pengguna untuk merekomendasikan alat ke bandar udara

Kepuasan Pengguna (User Satisfaction)

(Sumber: Amalia dkk., 2020)

Ahli juga memberikan saran perbaikan untuk alat ini agar lebih efektif dan layak digunakan pada *preventive maintenance* saat terjadi hujan di bandar udara. Perhitungan skor kuesioner mengikuti formula dari penelitian (Abdullah dkk., 2021)

$$\text{Nilai Ideal} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Kesimpulan mengenai persentase kriteria produk pengembangan dapat ditarik berdasarkan kriteria yang tertera di Tabel III. 3

Tabel III. 3 Kriteria Kesimpulan Produk

Kriteria	Kategori
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)

C. Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang pengembangan alat monitoring genangan air di *runway* yang akan digunakan dalam kegiatan *preventive maintenance* di Bandara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Pelaksanaan dijadwalkan berlangsung dari April 2025 hingga Juli

2025, mencakup tahapan mulai dari penyusunan proposal hingga penyelesaian laporan tugas akhir.

Tabel III. 4 Jadwal Penelitian

No	Nama	Uraian Kegiatan	Waktu (Bulan) 2024-2025									
			11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1	Persiapan proposal tugas akhir	Persiapan proposal yaitu membentuk format dan mengambil metode penelitian yang dibuat, menentukan topik dan judul pembuatan bab I sampai III										
2	Studi literatur	Melakukan review jurnal serta membandingkan metode yang telah dibuat										
3	Review hasil laporan OJT/Observasi	Membaca ulang laporan OJT dan merangkum untuk dimasukan proposal tugas akhir										
4	Mencari referensi	Melakukan review jurnal dan membandingkan metode yang ada										
5	Mencari alat dan bahan	Mencari komponen dan bahan yang dibutuhkan										
6	Pembuatan dan pengujian alat	Melakukan perakitan dan pengujian alat sesuai desain perancangan alat										
7	Sidang tugas akhir	Jika syarat telah terpenuhi sidang TA dapat dilakukan sesuai dengan jadwal yang ditentukan										
8	Revisi dan submit jurnal	Pelaksanaan revisi dan melakukan submit jurnal untuk menyelesaikan tugas akhir										

(Sumber: Penulis, 2025)