

BAB III

Metodologi Penelitian

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu pendekatan pengembangan yang bertujuan menghasilkan produk baru melalui proses perancangan dan pengujian sistematis. Dalam hal ini, *Prototype* berbasis IoT dirancang dan dikembangkan sebagai bagian dari proses penelitian pengembangan tersebut. Dalam buku yang ditulis oleh (Sugiyono, 2013). Metode R&D merupakan pendekatan yang digunakan untuk merancang dan menghasilkan suatu produk tertentu, sekaligus mengevaluasi sejauh mana efektivitas produk tersebut dalam memenuhi tujuan yang diinginkan. Dalam upaya menghasilkan sebuah produk, digunakan metode penelitian yang bersifat aplikatif dan dapat diimplementasikan secara efektif. Proses pengembangan alat dalam konteks ini mencakup beberapa tahapan, antara lain: analisis permasalahan yang melibatkan perancangan serta pengujian kelayakan, implementasi atau pembuatan produk sesuai desain yang telah dirancang, serta evaluasi produk yang dilanjutkan dengan perbaikan secara berkesinambungan. *Prototype* yang dikembangkan dalam penelitian ini difokuskan pada sistem di area kedatangan Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Pendekatan pengembangan yang digunakan merujuk pada model penelitian yang dikemukakan oleh *Borg dan Gall* (1983). Menurut mereka, prosedur dalam penelitian pengembangan pada dasarnya memiliki dua tujuan utama, yaitu:

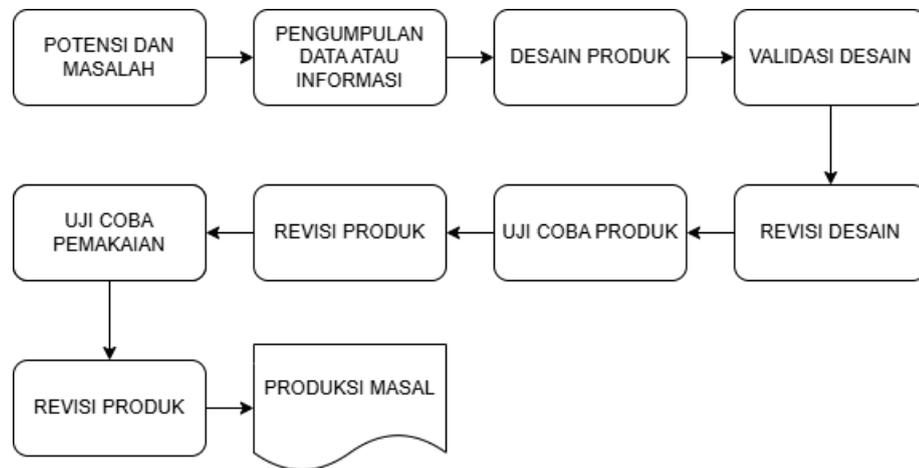
1. Merancang dan menghasilkan suatu produk.
2. Menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan

Tujuan yang pertama berfungsi sebagai landasan dalam proses pengembangan produk, sedangkan tujuan yang kedua difokuskan pada proses validasi untuk menilai kualitas dan kelayakan produk yang telah dihasilkan. Dengan demikian, penelitian pengembangan tidak hanya menitikberatkan pada penciptaan suatu produk, tetapi juga mencakup proses verifikasi guna memastikan bahwa produk tersebut efektif dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan guna meningkatkan efisiensi waktu dan menghindari terjadi *human*

Error. Otomasi pada *sistem baggage claim* merupakan implementasi aplikasi berbasis IoT yang dirancang untuk digunakan oleh petugas, dengan tujuan meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi potensi kesalahan manusia, serta mengoptimalkan penggunaan waktu operasional..

B. Tahapan Penelitian

Proses penelitian dan pengembangan (R&D) dalam studi ini mengacu pada model yang dikemukakan oleh *Borg dan Gall*. Terdapat sepuluh langkah utama yang menjadi tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar III.1.



Gambar III.1 Tahapan Pelaksanaan R&D (*Borg & Gall* 1971)
(Sumber: (Wynarti, 2018))

Penelitian dan pengembangan merupakan rangkaian tahapan yang dilakukan secara sistematis guna menciptakan produk baru maupun menyempurnakan produk yang telah ada. Dalam konteks implementasi, pendekatan R&D diharapkan mampu menghasilkan produk yang memberikan peningkatan terhadap efektivitas dan produktivitas secara signifikan dibandingkan dengan kinerja sebelumnya.

Penulis merangkum sepuluh tahapan pengembangan menjadi enam langkah utama dengan tujuan untuk menghasilkan produk akhir yang siap diterapkan pada unit BHS di bandara. Penyederhanaan ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas dan efisiensi proses pengembangan. Adapun faktor-faktor yang melatarbelakangi penyederhanaan tersebut antara lain:

1. Ketersediaan waktu

Salah satu alasan dilakukannya penyederhanaan tahapan adalah karena adanya keterbatasan waktu yang tersedia selama pelaksanaan penelitian ini. Peneliti melakukan modifikasi terhadap 10 tahapan sebelumnya menjadi 6 tahapan. Penyesuaian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan penelitian, tanpa mengesampingkan ketelitian ilmiah yang diperlukan guna menghasilkan temuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan (Abdullah dkk., 2023). Penyesuaian ini memungkinkan peneliti untuk menghadapi kompleksitas penelitian modern dengan lebih efektif. Pendekatan ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur namun fleksibel, sehingga dapat mengarahkan proses pengembangan dan validasi produk baru secara optimal, serta memaksimalkan hasil dari upaya penelitian yang dilakukan.

2. Ketersediaan Anggaran

Penyederhanaan tahapan juga didasarkan pada pertimbangan biaya. Melaksanakan seluruh sepuluh tahapan pengembangan secara lengkap menyeluruh membutuhkan biaya yang relatif tinggi. Oleh karena itu, penyesuaian dilakukan guna menekan pengeluaran dan menyesuaikan dengan ketersediaan dana yang ada.

Setelah melalui proses penyederhanaan, tahapan-tahapan penelitian yang dilaksanakan disajikan pada Gambar III.2.



Gambar III.2 Tahapan Pengembangan R&D yang diterapkan
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Dari Gambar III.2 menjelaskan bagian tahapan sebagaimana berikut:

1. Potensi Dan Masalah

Pada tahapan pertama *Borg and Gall* yaitu identifikasi potensi dan masalah. Tahap ini telah dilakukan saat penulis melakukan kegiatan OJT di Bandara

Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Terdapat potensi dan masalah dalam proses penanganan *conveyor* area kedatangan Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Oleh karena itu, penulis melakukan analisis terhadap permasalahan yang terjadi agar dapat diselesaikan melalui penerapan inovasi sistem otomasi pada proses *baggage claim* berbasis IoT di Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Inovasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kesalahan akibat sistem manual, serta menciptakan sistem pengelolaan bagasi yang lebih responsif dan terintegrasi secara digital.

2. Pengumpulan Data

Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan, mengevaluasi materi, serta menilai kelayakan alat yang akan digunakan dalam proses produksi media. Informasi yang dibutuhkan dikumpulkan melalui kegiatan wawancara dan observasi langsung. Pendekatan ini memungkinkan penulis memperoleh data yang akurat dan relevan sebagai dasar dalam pengembangan sistem.

a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kejadian atau aktivitas yang sedang berlangsung di lokasi penelitian. Peneliti memperoleh data secara lebih objektif dan sesuai dengan kondisi nyata di lokasi penelitian (Hasibuan dkk., 2023). Penulis mengumpulkan data observasi selama menjalani kegiatan OJT pada unit BHS melalui proses pendokumentasian secara langsung di lapangan yang tertera pada Tabel III.1.

Tabel III.1 Instrumen Observasi

No	Aspek yang Diamati	Indikator Penilaian	Hasil Observasi	Keterangan
1	Mode pengoperasian <i>conveyor</i>	Manual/Otomatis		
2	Tanggapan operator terhadap sistem	Cepat/Terlambat		
3.	Risiko kesalahan pengoperasian	Tinggi/Rendah		
4	Respons sistem terhadap kepadatan bagasi	Ada/Tidak Ada		
5	Efisiensi energi saat tidak digunakan	Baik/Boros		

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

b. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui komunikasi langsung dengan narasumber, dengan tujuan memperoleh informasi yang lebih mendalam dan relevan terhadap topik penelitian (Aldita Prafitasari, 2023). Pada penelitian ini, wawancara dilakukan untuk menggali permasalahan yang dihadapi dalam pengoperasian sistem *baggage claim* di bandara serta mengetahui potensi penerapan sistem otomasi berbasis IoT. Berikut Tabel III.2 sumber wawancara.

Tabel III.2 Wawancara Kepada Narasumber

No	Nama	Posisi/Jabatan
1	Rudito Purwo Nugroho S.SiT	<i>Airport Equipment Coordinator</i>
2	Wawan Rudi A	<i>Technician unit BHS</i>

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Metode wawancara dilakukan dengan menyampaikan pertanyaan secara langsung kepada responden yang telah ditentukan, guna memperoleh informasi yang relevan dan bersifat subjektif sesuai dengan kebutuhan penelitian. Wawancara dilakukan bersama koordinator mekanikal pada unit BHS dan 1 petugas sekaligus teknisi BHS. Maka dari itu, pada pada Tabel III.3 instrumen penelitian yang digunakan dalam proses wawancara bersama subjek penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel III.3 Instrumen Wawancara

No	Pertanyaan	Indikator	Hasil dan Keterangan
1	Apakah <i>conveyor</i> ini sudah terintegrasi dengan sistem otomatis atau masih sepenuhnya manual?		
2	Apa dampak paling umum ketika operator terlambat menyalakan atau mematikan <i>conveyor</i> ?		
3	Menurut Anda, apakah diperlukan sistem otomatis berbasis sensor untuk mendeteksi keberadaan bagasi?		

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

3. Desain Produk

Dalam membuat desain alat, peneliti akan menggunakan *software* SketchUp dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaannya. SketchUp mendukung berbagai transformasi karakter gambar dari 2D hingga realistis. Sedangkan, pada desain wiring diagram komponen alat menggunakan aplikasi fritzing dikarenakan komponennya yang cukup lengkap, bentuk komponen yang sesuai dengan aslinya, dan *interface* yang mudah untuk digunakan.

4. Validasi Desain

Validasi desain adalah proses evaluasi terhadap rancangan sistem yang telah dibuat, dengan tujuan memastikan bahwa desain tersebut selaras dengan tujuan awal serta memenuhi spesifikasi dan kriteria yang telah ditentukan. (Abdullah dkk., 2023). Proses validasi ini dilakukan oleh ahli alat dan ahli media untuk mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan yang masih terdapat pada rancangan sistem. Hasil validasi ini akan menjadi acuan dalam perbaikan dan penyempurnaan *prototype* alat yang diusulkan. Berikut ini adalah daftar Tabel III.4 Sumber validasi ahli yang dilibatkan dalam proses:

Tabel III.4 Sumber Validasi

No	Nama Ahli	Posisi/Jabatan	Keterangan
1	Rudito Purwo Nugroho S.SiT	<i>Airport Equipment Coordinator</i>	Ahli Alat
2	M. Nabil Putra Esa Yani, S.Kom	Dosen Web Desain	Ahli Media

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Penulis menerapkan Skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5 sebagai alat ukur penilaian, untuk mempermudah proses evaluasi yang dilakukan oleh para validator (Sapto Nugroho dkk., 2021). (Ramadan, 2024), Berikut ini merupakan beberapa aspek yang digunakan sebagai dasar penilaian dalam uji kelayakan terhadap *Prototype* yang telah dikembangkan :

- a. Aspek Kegunaan (*usability*)
- b. Fungsionalitas (*functionality*)
- c. Efektivitas (*effectiveness*)
- d. Tingkat Kepuasan Pengguna (*user satisfaction*)

Setelah penilaian menggunakan Skala Likert dengan instrumen validasi yang telah disediakan, maka akan diperoleh hasil skor melalui kategori

Penghitungan nilai validitas dilakukan berdasarkan rumus yang telah disesuaikan dengan standar evaluasi yang berlaku ISO 9126.

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

Keterangan :

- Jumlah Skor yang diperoleh merupakan total skor hasil penilaian dari seluruh responden terhadap suatu aspek atau indikator yang diuji.
- Skor maksimum ideal merupakan skor tertinggi yang mungkin diperoleh jika seluruh responden memberikan nilai tertinggi pada seluruh item pernyataan.

Tabel III.5 Interpretasi Skor

Skor	Kualifikasi
84,1% - 100%	Sangat Layak
68,1% - 84%	Layak
52,1% - 68%	Cukup
36,1% - 52%	Kurang Layak
20% - 36%	Sangat tidak Layak

(Sumber: ((Novaryatiin dkk., 2018))

Pada Tabel III.5 menunjukkan interpretasi skor dari aspek tampilan yang digunakan untuk menilai tingkat kelayakan suatu *prototype*. Biasanya, hasil validasi *prototype* disajikan dalam bentuk tabel yang berisi kriteria penilaian dan rentang nilai sebagai dasar pengambilan keputusan (Novaryatiin dkk., 2018)

5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh para ahli, berbagai kelemahan dan kekurangan akan terdeteksi. Peneliti kemudian melakukan penyempurnaan terhadap desain berdasarkan saran dan masukan yang diterima. Yang akan dijelaskan secara lebih rinci pada BAB IV.

6. Uji Coba Alat

Pada tahap uji coba produk, yang menjadi bagian penutup dari rangkaian penelitian, *prototype* yang telah dikembangkan akan diuji untuk menilai performa, keandalan, serta kesesuaian fungsinya dengan tujuan perancangan. Penjelasan lebih mendalam mengenai tahapan ini akan diuraikan pada BAB IV.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Proses pelaksanaan kegiatan penelitian sekaligus penulisan Tugas Akhir ini dilakukan melalui program OJT, di mana penulis melakukan riset serta observasi permasalahan sejak September 2024 hingga Januari 2025 di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Adapun jadwal lengkap pelaksanaan kegiatan penelitian dan penulisan disajikan dalam Tabel III.6 berikut.

Tabel III.6 *Timeline* Waktu Kegiatan Perencanaan dan Penelitian

No	Uraian	Bulan					Indikator Pencapaian
		Sep/ Jan	Feb	Mar/ Apr	Mei/ Jun	Jul	
1.	Observasi Lapangan						Perancangan Alat
2.	Pengumpulan Data						Perancangan Alat
3.	Desain Alat						Perancangan Alat
4.	Pembuatan Proposal						Perancangan Alat
5.	Validasi Desain						Perancangan Alat
6.	Uji Coba Alat						Sistem Uji Coba
7.	Pembuatan Tugas Akhir						Sistem Uji Coba
8.	Sidang Tugas Akhir						Sistem <i>Final</i>

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

BAB IV

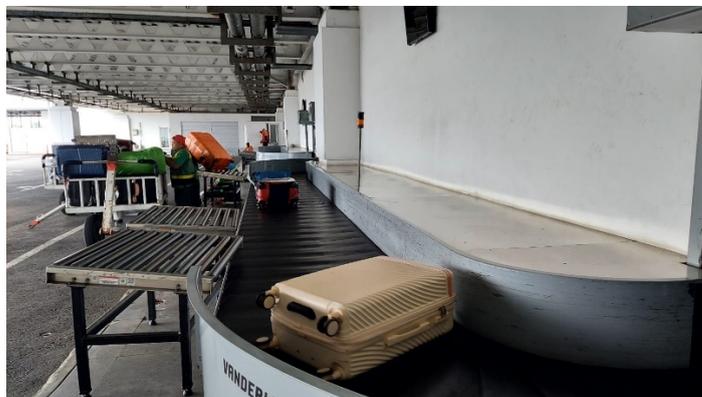
Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Penelitian dengan judul "Rancangan *Prototype Baggage claim* Berbasis IoT Di Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang" telah dilakukan dengan mengadopsi metode R&D dengan model pengembangan *Prototype*. Dalam proses pengembangan *Prototype*, terdapat 6 (enam) tahapan/langkah yang ditempuh untuk memastikan produk yang dirancang memenuhi standar kelayakan.

1. Tahapan Potensi Masalah

Pada tahap ini, penulis melakukan kajian terhadap potensi serta permasalahan yang menjadi dasar dalam merancang sistem otomasi *baggage claim* berbasis IoT di Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Kajian ini difokuskan pada pemanfaatan sensor *proximity* sebagai komponen utama dalam mendeteksi bagasi pada *conveyor* di area kedatangan. Adapun hasil observasi yang diperoleh penulis adalah sebagai berikut:



Gambar IV.1 Observasi Sistem kerja *conveyor* Manual
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Berdasarkan Gambar IV.1 *Conveyor* di area kedatangan masih bersifat manual dan belum terintegrasi secara otomatis. Kondisi ini menghambat efisiensi operasional, terutama dalam hal pemantauan dan pengendalian sistem *conveyor* untuk bagasi. Rincian permasalahan dan solusinya disajikan pada Tabel IV.1 di bawah ini.