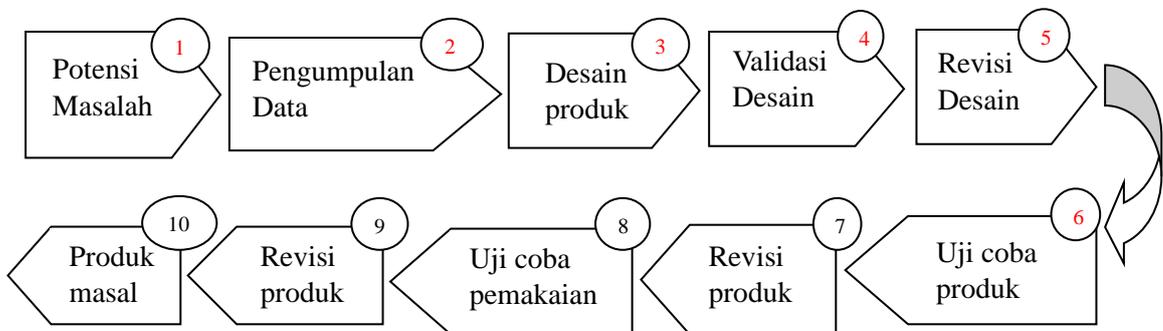


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Sistem *smart monitoring* berbasis IoT yang dikembangkan memiliki beberapa fitur, seperti pemantauan volume bahan bakar dan pengisian dari segala tempat serta pengumpulan data volume bahan bakar genset secara otomatis kedalam *spreadsheet*. Model penelitian pengembangan yang penulis gunakan yaitu pengembangan *Borg & Gall* dimana pada pengembangan *Borg & Gall* terdapat 10 (sepuluh) tahapan menurut (Okpatrioka, 2023) Yang diantaranya sebagai berikut :

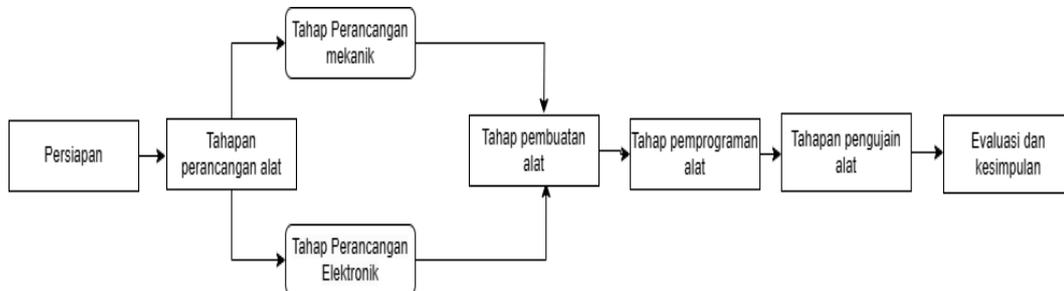


Gambar III. 1 Alur Diagram Pengembangan *Borg & Gall*
(Sumber : Dokumen Penulis. 2024)

Penelitian ini menggunakan 6 (Enam) tahapan yaitu yang pertama Potensi dan masalah, lalu yang kedua Pengumpulan data, yang ketiga Desain, ke empat Validasi desain, dan yang ke lima Revisi desain, ke enam Uji Coba Produk. Pada upaya penyederhanaan tahapan tersebut dilakukan oleh penulis atas pertimbangan beberapa faktor, yang meliputi salah satunya ketersediaan waktu yang terbatas, apabila penulisan penelitian ini dilaksanakan dalam sepuluh tahapan. Selain itu ketersediaan biaya, karena adanya faktor biaya, apabila penulisan ini dilaksanakan dalam sepuluh tahapan maka biaya yang diperlukan akan lebih besar. Hal ini mengacu pada penelitian pengembangan yang dilakukan (Abdullah et al., 2023). Dengan menggunakan metode (R&D) menerapkan model *Borg & Gall* dengan pelaksanaan 3 (tiga) tahapan pada penyesuaian ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan penelitian sekaligus menjaga ketelitian ilmiah yang diperlukan untuk hasil penelitian yang kuat.

B. Prosedur Penelitian

Berikut tahap-tahap alur perencanaan pengembangan alat yang akan dilakukan pada penelitian ini :



Gambar III. 2 Alur Perancangan *prototype smart monitoring* tangki genset
(Sumber : Dokumen Penulis. 2024)

Pada aktifitas pengembangan yang dilakukan dengan menggunakan metode R&D model *Borg & Gall* dengan mengadopsi 6 (Enam) tahapan pada penelitian ini yaitu diantaranya :

1. Potensi dan Masalah

Pada penelitian ini berfokus pada potensi masalah terkait monitoring tangki bahan bakar genset yang kurang maksimal dan efektif, dalam pemantauannya dengan pelaksanaannya dilakukan masih dengan cara manual pada tangki harian Terminal 2 (dua) Bandara Juanda Surabaya, selain itu kehilangan data atau koneksi masalah terkait infrastruktur teknologi seperti kehilangan koneksi internet atau perangkat keras yang rusak bisa menyebabkan kehilangan data yang penting. Ini akan mengganggu dan menghambat dalam perekapan nilai penggunaan bahan bakar bulanan maupun tahunan pada genset. maka pada fokus penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis kendala atau hambatan yang mungkin timbul akibat keterbatasan atau kurangnya efektivitas monitoring tangki harian bahan bakar genset sebagai cadangan daya *back up* utama tenaga listrik ketika terjadi pemadaman.

2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan penulis pada penelitian ini diantaranya yaitu :

- a) *Study* literasi yaitu pengumpulan data dilaksanakan dengan mengkaji serta menggali teori-teori mengenai pengembangan yang akan dilaksanakan dan materi-materi yang mendukung dalam pemecahan masalah yang akan diteliti oleh penulis.
- b) Wawancara yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan teknisi yang berkaitan, dan teknisi yang menangani perawatan maupun pemantauan pada genset di bandara internasional Juanda Surabaya, sehingga dapat memberi masukan ataupun koreksi pada data penelitian yang telah penulis buat.
- c) Observasi yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan observasi ke lapangan, selain itu dengan metode observasi kita dapat mengetahui kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan alat sehingga hasilnya akan lebih maksimal. Pada penelitian ini sudah melakukan observasi dari pelaksanaan OJT yang sebelumnya dilakukan di Bandara Juanda Surabaya.

3. Desain Produk

Melihat dari permasalahan yang ada di lapangan serta informasi yang telah dikumpulkan, peneliti merancang desain *prototype* dengan tangki asli di lapangan yaitu 1 : 625 yaitu 1 liter bahan bakar pada tangki *prototype* sama dengan 625 liter pada tangki asli. Pada perencanaan alat sesuai dengan kebutuhan dan menyelesaikan masalah yang ada di lapangan. Produk penelitian ini nantinya akan menghasilkan sebuah alat *prototype smart monitoring* yang dapat mendukung pengawasan dan perawatan serta pengumpulan data volume bahan bakar secara efisien.

4. Validasi Desain

Pada hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli atau pakar berpengalaman yang akan mengevaluasi produk baru yang telah dirancang, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan pada *prototype* yang sudah dirancang. Salah satunya yaitu Ahli materi akan melakukan evaluasi terhadap materi *prototype smart monitoring* bahan bakar genset.

Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kualitas dan efektivitas dari alat tersebut.

5. Revisi Desain

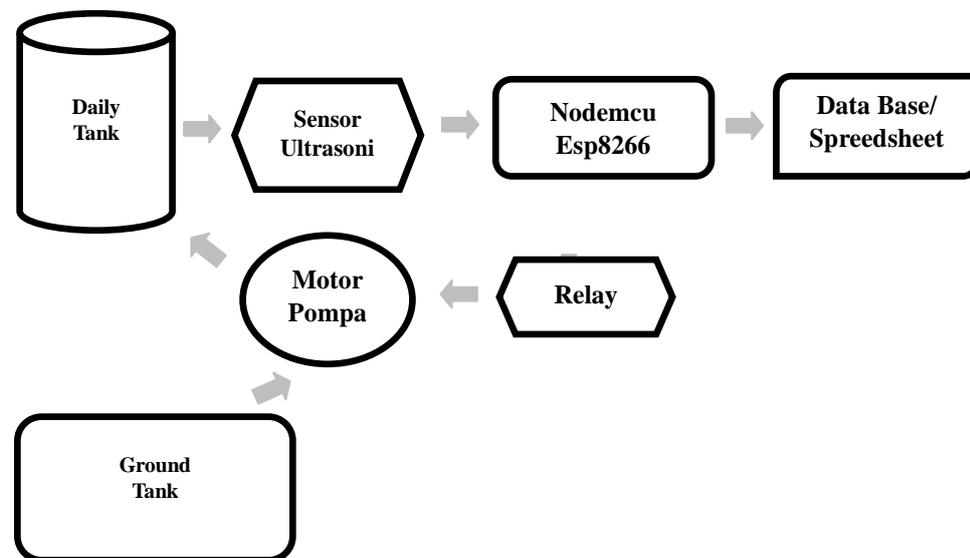
Setelah desain *prototype* divalidasi oleh para ahli, kelemahan *prototype* dapat teridentifikasi. Kemudian kelemahan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas *prototype* menjadi lebih baik lagi.

6. Uji Coba Alat

Tahap ini dilakukan setelah *prototype* mendapatkan penilaian oleh para ahli materi bahwa produk yang dibuat layak untuk diuji coba dilapangan. Uji coba *prototype* dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi *prototype* nantinya jika diterapkan dilapangan.

C. Konsep Desain Rancangan Alat

1. Desain Blog Diagram Sistem Rancangan Pengembangan

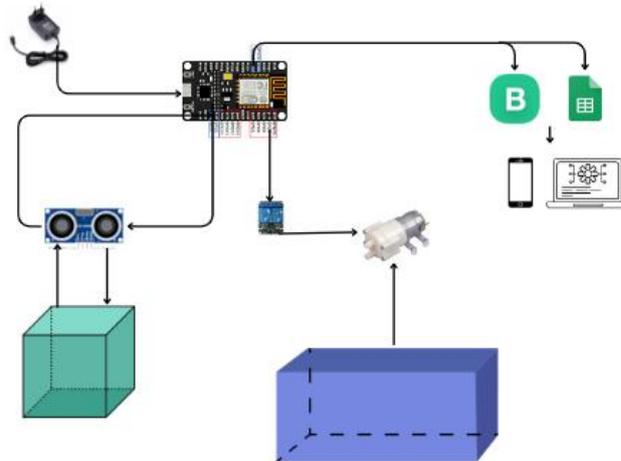


Gambar III.3 Blog Diagram Sistem Perancangan Pengembangan
(Sumber : Dokumen Penulis. 2024)

otomatisasi dan pemantauan cerdas menjadi komponen penting dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu aplikasi penting dari teknologi ini adalah dalam sistem monitoring tangki harian genset. Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengendalikan level bahan bakar dalam tangki genset secara otomatis dan real-time menggunakan sensor dan

mikrokontroler. Pertama-tama, sensor ultrasonik digunakan untuk membaca kondisi atau level bahan bakar dalam tangki harian genset. Data yang dihasilkan oleh sensor ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk diproses lebih lanjut. Otomatisasi dan pemantauan cerdas menjadi komponen penting dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu aplikasi penting dari teknologi ini adalah dalam sistem *monitoring* tangki harian genset. Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengendalikan level bahan bakar dalam tangki genset secara otomatis dan *real-time* menggunakan sensor dan mikrokontroler.

2. Alur gambaran proses kerja *prototype*



Gambar III.4 Diagram Sistem Perancangan Pengembangan
(Sumber : Dokumen Penulis. 2024)

Sensor ultrasonik digunakan untuk membaca kondisi atau level bahan bakar dalam tangki harian genset. Data yang dihasilkan oleh sensor ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk diproses lebih lanjut. Setelah pengisian selesai, data mengenai volume bahan bakar dalam tangki akan dikirim ke *platform* penyimpanan data seperti Google *Spreadsheet* atau aplikasi *Blynk*. Hal ini memungkinkan pemantauan kondisi tangki secara *real-time* dan dari jarak jauh, memberikan pengguna informasi yang akurat dan *up-to-date* mengenai status tangki harian genset.

3. Komponen Alat

a) Perangkat Keras

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266
2. Relay
3. Pompa
4. Sensor Ultrasonik HC-SR04

b) Perangkat Lunak

1. *Software* Arduino IDE sebagai penulisan program yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler NodeMCU ESP8266 agar dapat berfungsi sesuai kebutuhan.
2. *Library Spreadsheet* sebagai coding kusus data volume didalam tangki, sehingga data dapat diakses dan dianalisis dengan mudah.
3. *Library Blynk* sebagai keluaran *monitoring* volume bahan bakar. memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi Blynk di smartphone, sehingga pengguna dapat memantau volume bahan bakar secara real-time.

Perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini terdiri dari Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yang berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh komponen, Relay yang digunakan untuk mengatur operasi pompa, Pompa yang bertugas untuk memompa bahan bakar sesuai kebutuhan, dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk mengukur ketinggian bahan bakar di dalam tangki dengan akurasi tinggi.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dan perancangan *prototype* ini dilakukan di Politeknik Penerbangan Palembang dengan sebelumnya melakukan pengumpulan data secara observasi di lokasi objek penelitian yaitu pada saat pelaksanaan *On The Job Training* di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.

2. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pada penyelesaian pembuatan rancangan penulis membuat jadwal yang sistematis untuk pengerjaan pembuatan alat Dengan harapan agar pada pembuatan alat memiliki sistem manajemen yang tepat, serta rancangan *prototype* ini dapat terjadwal dan selesai tepat pada waktu yang sudah ditentukan.

Tabel III. 1 Jadwal Alur Pengerjaan Penelitian

No	Uraian	Bulan/2024					Indikator Pencapaian
		Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	
1	Penentuan Tema TA						Rancangan Alat
2	Pengajuan Judul						Rancangan Alat
3	Pencarian materi						Rancangan Alat
4	Penyusunan Proposal						Rancangan Alat
5	Pelaksanaan Penelitian						Rancangan Alat
6	Penyusunan BAB IV dan V						Uji Coba Alat
7	Uji coba <i>Prototype</i>						Uji Coba Alat
8	Pelaksanaan sidang TA						Final