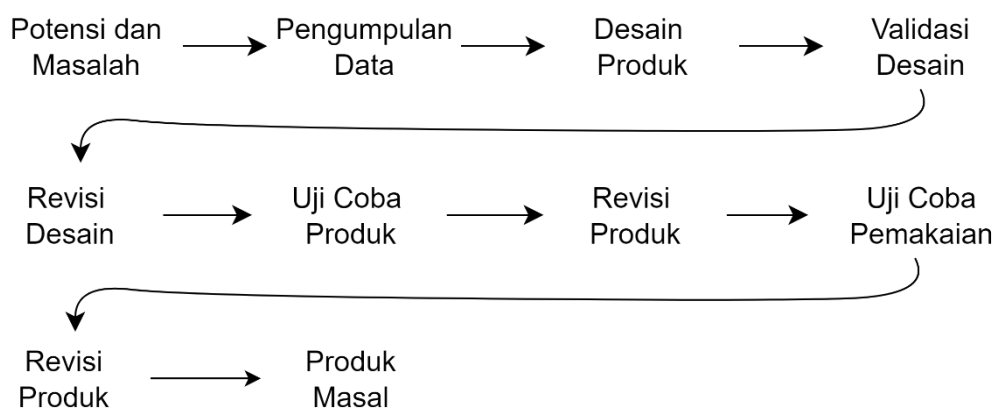


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

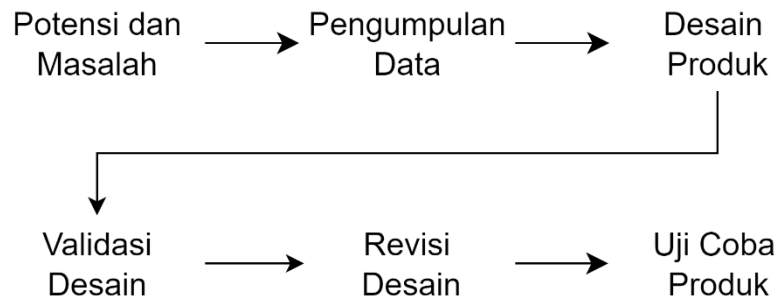
Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model penulisan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall. Menurut Borg dan Gall, terdapat sepuluh tahapan dalam proses pengembangan penelitian ini (Sugiyono, 2019). Tahapan tersebut meliputi:



Gambar III.1 Tahapan-tahapan pada metode R&D  
(Sumber : Borg & Gall, 1983)

Dalam proses pengembangan produk akhir untuk implementasi di rumah pompa landasan nomor 5 (lima) di Bandara Jendral Ahmad Yani Semarang, penulis melakukan penyederhanaan dan pembatasan menjadi 6 (enam) tahapan. Borg dan Gall menyarankan untuk membatasi tahap penelitian pengembangan dalam skala kecil, dan penyederhanaan tahap pengembangan Borg dan Gall yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan saran tersebut sehingga ruang lingkup penelitian dapat dibatasi tanpa harus mengikuti seluruh tahapan Borg dan Gall secara lengkap (Emzir, 2017). Penyederhanaan ini dilakukan karena pertimbangan ketersediaan waktu yang terbatas dan meminimalkan biaya yang akan dikeluarkan. Dengan mengurangi jumlah tahapan dari sepuluh menjadi 6 (enam), penulis berharap dapat menyelesaikan penulisan ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan tanpa mengorbankan kualitas hasil akhir.

Tahap penulisan yang dilakukan setelah adanya penyederhanaan tahapan dapat dilihat pada gambar :



Gambar III.2 Tahapan Pengembangan yang diterapkan  
(Sumber : Syahwela, 2016)

Pandangan tersebut didasarkan pada pendapat Borg & Gall (1983) yang merekomendasikan bahwa dalam penelitian tesis dan disertasi, disarankan untuk membatasi penelitian dalam skala kecil. Hal ini mencakup kemungkinan membatasi lingkup penelitian dan langkah-langkah yang diambil (Syahwela, 2016). Model pengembangan ini memiliki tahapan yang dirancang untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Tujuan dari serangkaian pengujian tersebut adalah untuk mengetahui kelayakan dan manfaat dari produk yang dikembangkan.

Studi pengembangan ini disesuaikan dengan 6 (enam) tahap yang telah ditetapkan untuk menghasilkan produk akhir yang siap diimplementasikan di rumah pompa 5 (lima) pada Bandara Jendral Ahmad Yani Semarang. Produk akhir dari penulisan ini adalah alat yang dapat memantau ketinggian air secara jarak jauh. Enam tahapan yang diterapkan dalam penulisan ini adalah :

#### 1. Potensi Dan Masalah

Rumah pompa nomor 5 (lima) landasan sering mengalami luapan air akibat hujan lebat dan rob. Untuk mencegah banjir di area landasan, volume air di rumah pompa perlu dipantau secara *real-time*. Awalnya, teknisi harus *standby* di rumah pompa untuk memantau secara manual, namun hal ini menyusahkan dan tidak efisien. Dengan perkembangan teknologi, pemantauan jarak jauh menggunakan sensor dan koneksi internet dapat dilakukan. Teknisi dapat memantau ketinggian air secara *real-time* dan menerima peringatan dini jika

terjadi luapan air. Hal ini memungkinkan teknisi untuk mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah banjir.

## 2. Pengumpulan Informasi

Untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan tiga teknik pengumpulan data: studi literatur atau kepustakaan, dan observasi. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari sumber-sumber seperti buku, jurnal, paper, situs web, dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Observasi dilakukan di awal penelitian untuk mengamati secara langsung objek yang diteliti.

## 3. Desain Produk

Tahap ketiga adalah membuat desain produk sesuai dengan kebutuhan dan bermanfaat bagi teknisi unit teknik bandar udara Jendral Ahmad Yani Semarang. Produk ini nantinya akan menghasilkan sebuah *prototype monitoring* ketinggian air.

## 4. Validasi Desain

Validasi desain adalah kegiatan untuk menilai apakah desain produk telah dikategorikan sebagai penggunaan yang efektif. Proses ini dikategorikan sebagai verifikasi rasional karena dilakukan berdasarkan pemikiran rasional daripada berdasarkan fakta di lapangan. Pada tahap validasi awal desain produk, penulis melakukan konsultasi dengan tim ahli materi yang akan melakukan evaluasi terhadap materi sistem *monitoring* ketinggian air. Dalam penilai desain ini, skala pengukuran yang digunakan adalah skala *Likert*, yang merupakan skala pengukuran ordinal. Skala ordinal adalah skala pengukuran yang menunjukkan peringkat atau urutan antar kategori, namun tidak memerlukan jarak yang sama antar kategori. Pada skala *Likert* dalam penelitian ini, terdapat lima kategori tanggapan yang masing-masing diberi simbol angka: 1, 2, 3, 4, dan 5. Kategori-kategori tersebut tidak harus memiliki jarak yang sama satu sama lain (Sanaky dkk., 2021).

Nilai validitas dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang di peroleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel III.1 Kriteria Validasi

Persentase (%)	Interpretasi
75 – 100	Sangat Layak
50 – 74,99	Layak
25 – 49,99	Tidak Layak
0 – 24,99	Sangat Tidak Layak

(Sumber : Arikunto, 2006)

*Prototype* sistem *monitoring* tinggi air yang dihasilkan dapat dikatakan layak apabila rata-rata dari semua aspek dalam angket mendapat persentase sebesar  $\geq 50\%$  dengan kriteria layak.

#### 5. Revisi desain

Ahli desain akan melakukan validasi produk untuk dapat mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan dalam sistem aplikasi. Kekurangan yang teridentifikasi kemudian akan diperbaiki untuk menciptakan produk yang lebih layak.

#### 6. Uji Coba Produk

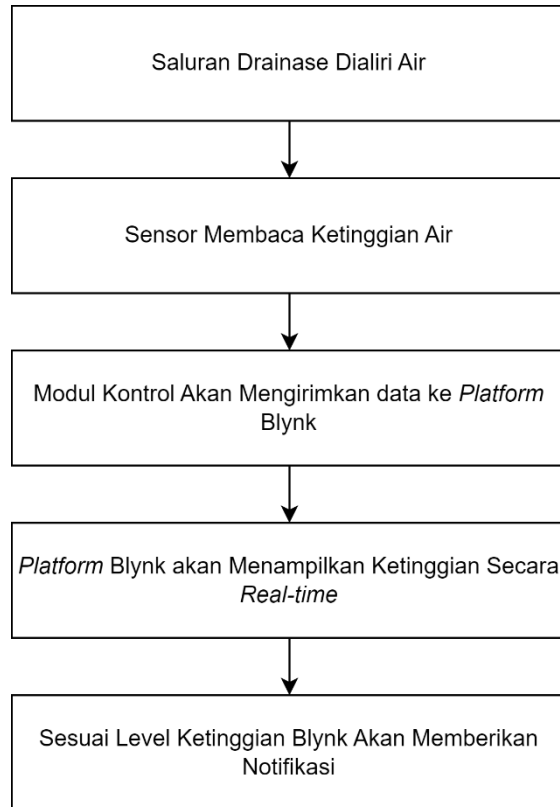
Tahap ini dilakukan setelah produk mendapatkan penilaian oleh para ahli materi bahwa produk yang dibuat layak untuk diuji coba di lapangan. Uji coba produk dilakukan bertujuan untuk mengetahui cara kerja dan fungsi produk / nantinya jika diterapkan di lapangan.

### B. Perencanaan *Prototype*

Sistem ini dirancang sebagai sebagai *prototype* berbasis IoT yang dapat diakses di mana saja dengan koneksi internet menggunakan komputer atau *mobile*. Sistem ini akan terintegrasi dengan sensor tinggi air yang dipasang di rumah pompa nomor 5 (lima) bandara Ahmad Yani Semarang. Data tinggi air yang terbaca oleh sensor-sensor tersebut akan dikirimkan ke *platform monitoring* jarak jauh (Blynk) untuk pemantauan secara *real-time*.

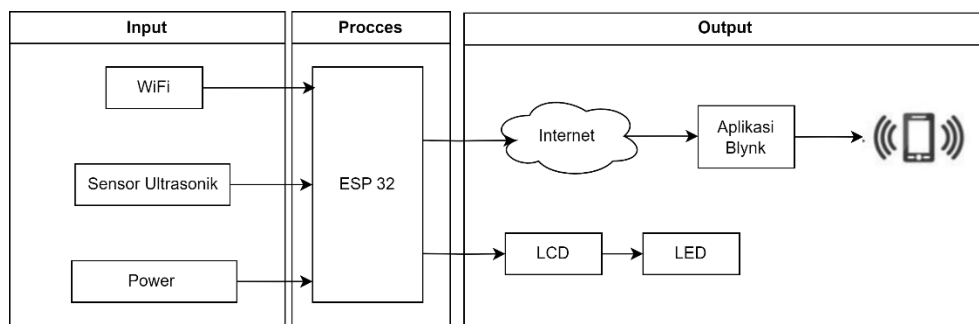
## 1. Instrumen *Prototype*

Perencanaan struktur kerja dari *prototype monitoring* tinggi air dapat dilihat pada gambar III.3. sebagai berikut:



Gambar III.3 Cara Kerja Instrumen  
(Sumber : Penulis, 2024)

## 2. Desain *Prototype*



Gambar III.4 Diagram *Prototype*  
(Sumber : Penulis, 2024)

Secara keseluruhan diagram blok ini menggambarkan implementasi konsep *Internet of Things* pada sistem pendeteksi ketinggian air di rumah pompa, di mana sensor, mikrokontroler dan *platform* Blynk bekerja secara terintegrasi untuk memantau dan memberikan informasi terkait ketinggian air secara *real-time*. Hubungan antara perangkat atau sensor dalam penelitian ini, terdiri dari tiga sebagai berikut :

1. *Input* terdapat sensor ultrasonik. Pertama sensor akan mendeteksi ketinggian air pada rumah pompa. Selanjutnya wifi berfungsi untuk mentransmisikan koneksi jaringan internet, mikrokontroler dan *mobile* atau web terhubung ke internet sehingga data pembacaan sensor dapat diproses melalui mikrokontroler dan dikirim ke *mobile* atau web dalam jaringan internet. Selain itu terdapat *power* untuk memberikan tegangan ke seluruh komponen sistem.
2. *Process*, data informasi atau data pembacaan sensor akan diproses oleh mikrokontroler, tahap pengolahan ini sangat penting karena pada tahap ini pembacaan sensor akan diproses sehingga menghasilkan *output* yang akurat dan sesuai dengan kondisi sebenarnya.
3. *Output*, terdapat keluaran pada sistem ini yaitu menampilkan informasi pada Blynk *platform* dan memberikan notifikasi berdasarkan level ketinggian air. Informasi yang di tampilkan pada Blynk *platform* berupa tinggi air dan grafik riwayat ketinggian air. Selain itu terdapat LCD dan LED sebagai indikator dan tampilan visual yang terletak pada alat itu sendiri.

### 3. Komponen Dalam Pembuatan *Prototype*

Selama proses pembuatan *prototype monitoring* ketinggian air sebagai *early warning* sistem pendeteksi banjir pada rumah pompa nomor 5 (lima), dibutuhkan beberapa komponen yang mendukung sistem kerja alat.

#### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam pembuatan *prototype monitoring* ketinggian air *hardware* yang digunakan dalam pembuatan ini adalah :

- a. *Power Supply*
- b. NodeMCU ESP32
- c. *Ultrasonic Sensor*
- d. LCD Monitor 16×2
- e. LED
- f. Resistor
- g. Kabel *Extension*
- h. Box
- i. Adaptor dan Kabel *Type-C*
- j. Tangki Air (Toples)

#### 2. Perangkat Lunak (*Software*)

*Software* yang digunakan dalam pembuatan *prototype monitoring* ketinggian air adalah sebagai berikut :

- a. Arduino IDE
- b. Blynk
- c. Jaringan Internet

### C. Teknik Uji Coba Produk

Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem. Pengujian *hardware* melibatkan sensor ultrasonik, tampilan LCD, dan lampu indikator untuk memeriksa ketinggian air. Pengujian *software* dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler ESP32 dengan aplikasi Blynk, memantau perubahan nilai ketinggian air dan menguji notifikasi pada rentang nilai yang ditentukan. Dengan menggabungkan pengujian *hardware* dan *software*, sistem

dapat memantau, mengontrol, dan memberikan notifikasi secara akurat terkait ketinggian air.

#### D. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini didasari pada saat pelaksanaan *On The Job Training* penulis di unit Teknik Bandara Jendral Ahmad Yani Semarang. Sehingga penelitian ini berdasarkan pengalaman secara langsung yang terjadi pada bandara Jendral Ahmad Yani Semarang. Selain itu, Penulis juga melakukan uji coba *prototype* di Laboratorium Politeknik Penerbangan Palembang.

##### 2. Waktu Penelitian

Adapun proses pelaksanaan dan penulisan dimuat pada jadwal pelaksanaan kegiatan studi :

Tabel III.2 Waktu Kegiatan Penulis

Kegiatan	Bulan					Indikator Pencapaian
	Okt/ Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	
Penentuan Tema TA						Perancangan Alat
Pengajuan Judul						Perancangan Alat
Pencarian Materi						Perancangan Alat
Penyusunan Proposal						Perancangan Alat
Sidang Proposal						Perancangan Alat
Pelaksanaan Penelitian						Pembuatan Alat
Pelaksanaan BAB IV dan V						Uji Coba Alat
Pelaksanaan Sidang TA						Final Alat

(Sumber : Penulis, 2024)