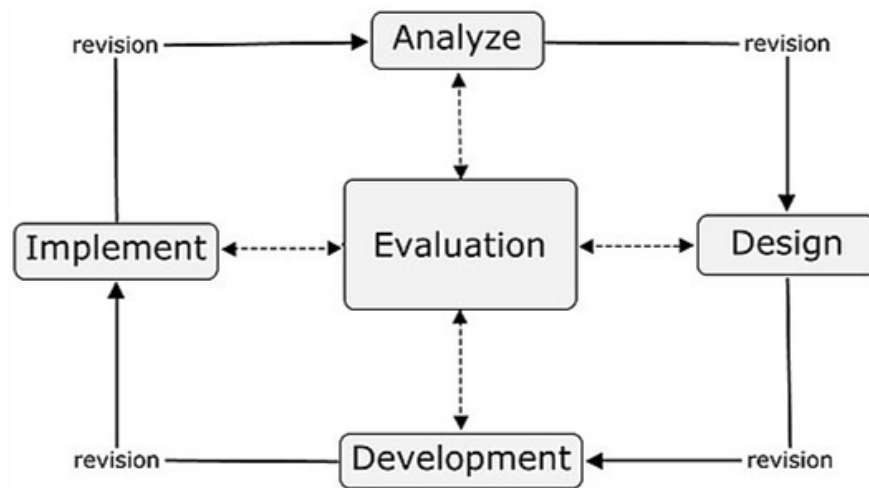


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Model R&D ADDIE adalah pendekatan pengembangan sistem yang menggabungkan metode Research and Development (R&D) dengan model instruksional ADDIE. Model ini terdiri dari lima tahapan utama: Analysis (analisis kebutuhan), Design (perancangan sistem), Development (pengembangan produk), Implementation (penerapan alat), dan Evaluation (evaluasi hasil). Pendekatan ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan produk atau sistem secara sistematis, terstruktur, dan teruji agar produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode ini banyak digunakan dalam bidang pendidikan dan teknologi, terutama dalam pengembangan perangkat berbasis IoT atau otomasi karena mampu memastikan setiap tahapan berjalan sesuai tujuan pengembangan.

Dalam penelitian ini, model R&D ADDIE digunakan untuk merancang sistem pendeteksi banjir berbasis IoT yang ditujukan bagi masyarakat di wilayah Sei Berombang, Kecamatan Panai Hilir. Tahap Analysis dilakukan dengan mengidentifikasi masalah luapan air sungai dan kebutuhan masyarakat terhadap sistem peringatan dini. Selanjutnya pada tahap Design, dirancang alat dengan komponen seperti ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor hujan FC-37, *buzzer*, LED, dan LCD I2C. Tahap Development melibatkan perakitan komponen serta pemrograman mikrokontroler untuk mengolah data sensor.



Gambar 3. 1. Tahapan Metode R&D Addie

R&D ADDIE adalah gabungan dari dua pendekatan dalam pengembangan produk atau sistem, yaitu metode Research and Development (R&D) dan model pembelajaran ADDIE. Metode R&D digunakan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas suatu produk atau alat, sedangkan ADDIE merupakan singkatan dari lima tahapan sistematis dalam desain instruksional, yaitu:

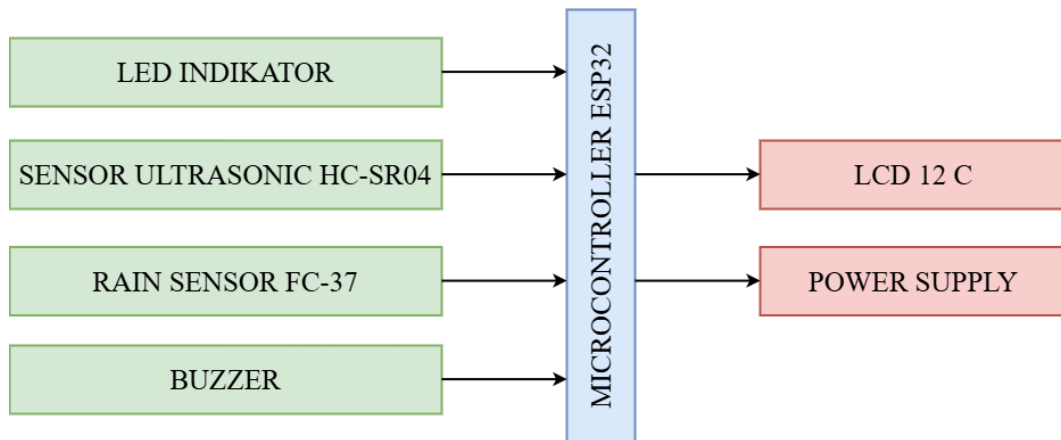
1. Analysis (Analisis) – Menganalisis kebutuhan, permasalahan, dan kondisi yang melatarbelakangi pengembangan.
2. Design (Desain) – Merancang solusi atau produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis.
3. Development (Pengembangan) – Mengembangkan produk atau sistem sesuai rancangan, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak.
4. Implementation (Implementasi) – Menerapkan produk yang telah dikembangkan ke dalam situasi nyata atau lingkungan pengguna.
5. Evaluation (Evaluasi) – Menilai efektivitas, kinerja, dan kualitas produk, serta melakukan revisi jika diperlukan.

3.3.2. Bahan Penelitian

1. *Mikrokontroler* – Komponen utama yang berfungsi sebagai otak sistem untuk mengontrol sensor dan aktuator dalam pendeteksi banjir.
2. *ESP32 – Mikrokontroler* dengan konektivitas WiFi dan Bluetooth yang digunakan untuk mengolah data sensor dan mengirim informasi ke platform IoT.
3. Sensor *Ultrasonic HC-SR04* – Sensor yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu pantulnya.
4. *Rain Sensor FC-37* – Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan air hujan dan menentukan tingkat kelembapan permukaan.
5. *Buzzer* – Komponen yang menghasilkan suara sebagai peringatan dini saat sistem mendeteksi potensi banjir.
6. LED – Indikator visual yang menyala sesuai dengan status peringatan banjir berdasarkan data dari sensor.
7. LCD I2C – Layar tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi seperti ketinggian air dan status sistem secara real-time.
8. *Power supply* – Sumber daya yang menyediakan tegangan listrik untuk mengoperasikan seluruh komponen sistem pendeteksi banjir.
9. *Charger Module TP 4056* – Modul pengisi daya yang digunakan untuk mengontrol pengisian baterai dan memastikan suplai daya tetap stabil.
10. Kabel Jumper – Kabel fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik pada *Breadboard* atau PCB.
11. *Breadboard* – Papan prototipe yang memungkinkan penyusunan dan pengujian rangkaian elektronik tanpa perlu menyolder komponen.

3.4. Analisis Sistem yang akan Berjalan

3.4.1. Perancangan Alat Sistem



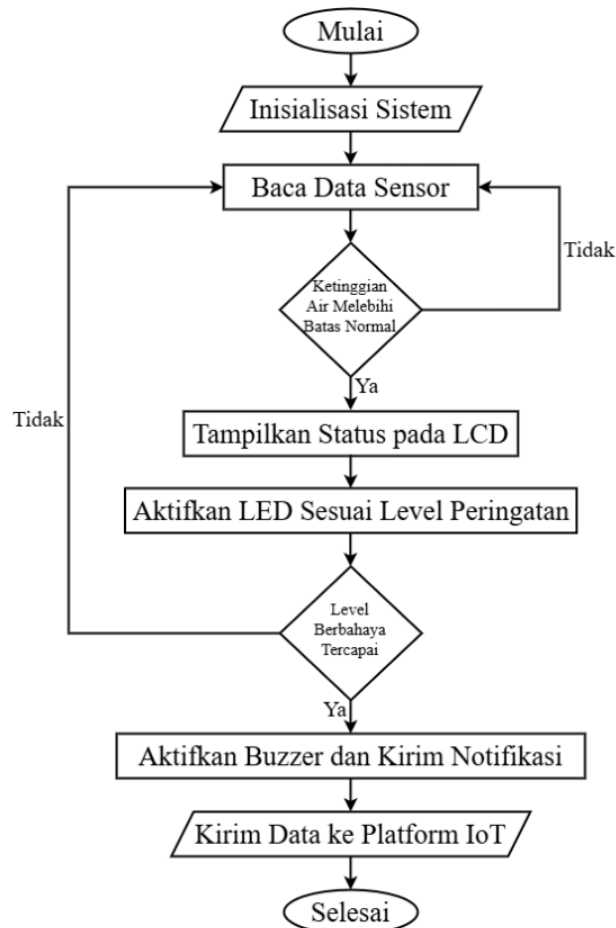
Gambar 3. 2. Diagram Blok

Diagram blok di atas menggambarkan rancangan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT yang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Komponen input terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air secara real-time serta sensor hujan FC-37 yang mendeteksi adanya intensitas curah hujan. Data dari kedua sensor ini dikirim ke ESP32 untuk diproses lebih lanjut. Sebagai indikator lokal, terdapat LED indikator dengan tiga warna berbeda yang menyala sesuai kondisi status banjir (aman, siaga, waspada, atau bahaya) serta buzzer yang memberikan peringatan bunyi dengan pola khusus saat kondisi berpotensi membahayakan. Dengan kombinasi ini, pengguna dapat memperoleh informasi visual dan suara secara langsung di lokasi.

Sementara itu, perangkat output lainnya berupa LCD I2C digunakan untuk menampilkan informasi ketinggian air dan status banjir secara real-time agar lebih mudah dipantau. Keseluruhan sistem didukung oleh power supply yang berfungsi memberikan sumber daya ke setiap komponen. Mikrokontroler ESP32 juga berperan mengirimkan data ke server cloud (seperti Blynk) melalui koneksi WiFi sehingga pengguna dapat memantau kondisi air secara jarak jauh melalui

smartphone. Dengan integrasi antara sensor, indikator lokal, LCD, dan platform IoT, sistem ini diharapkan mampu memberikan peringatan dini yang lebih efektif dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi potensi banjir.

3.4.2. Flowchart Sistem



Gambar 3. 3. Flowchart Sistem