

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bencana alam yang sering terjadi di wilayah Indonesia adalah banjir. Banjir merupakan bencana yang mengganggu kehidupan manusia, ditandai dengan genangan air yang bervariasi dari kecil hingga besar. Banjir disebabkan oleh berbagai faktor, baik dari manusia maupun alam, atau akibat aliran air yang tinggi yang melebihi kapasitas sungai, sehingga air meluap ke area daratan yang lebih rendah (Sulaiman et al., 2020). Banjir dapat menyebabkan kerugian material yang besar, kerusakan infrastruktur, serta ancaman bagi keselamatan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, pengelolaan air yang efektif dan efisien menjadi sangat penting untuk meminimalisir dampak dari banjir.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah banjir salah satunya adalah dengan membangun rumah pompa banjir yang berfungsi untuk mengalirkan air keluar dari daerah yang rentan terhadap genangan air. Namun, pengoperasian rumah pompa secara manual sering kali kurang responsif dan efisien dalam menghadapi kondisi yang berubah dengan cepat. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem kontrol otomatis yang dapat memantau dan mengatur operasi pompa secara real-time.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi inovatif dalam pengembangan sistem kontrol otomatis. IoT memungkinkan perangkat-perangkat seperti sensor untuk saling berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet, sehingga memungkinkan pemantauan dan pengendalian yang lebih efektif dan efisien. Mikrokontroler ESP32 merupakan salah satu komponen yang sangat cocok untuk digunakan dalam sistem kontrol berbasis IoT karena memiliki kemampuan konektivitas yang baik serta daya komputasi yang memadai. Dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, berbagai sensor dapat diintegrasikan untuk memantau kondisi ketinggian air dan juga debit air. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini diproses menggunakan kendali *fuzzy logic* dan digunakan untuk mengendalikan operasi pompa banjir secara otomatis. Implementasi sistem kontrol rumah pompa banjir berbasis IoT dan kendali *fuzzy logic* ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat.

Sistem tersebut dapat memberikan informasi dan kontrol yang lebih baik kepada pengguna tentang kondisi banjir dan proses pemompaan air dengan menggunakan kendali *fuzzy logic*. Berdasarkan jurnal penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Sistem Pendeteksi dan Pengendali Banjir pada Perumahan berbasis IoT” oleh Annisa Rahma Ridha. Yang meneliti tentang pengendalian banjir dengan menggunakan IoT. Kemudian jurnal dari (Firmansah & Susilo, 2020) yang berjudul “Prototype Sistem Monitoring dan Kontroling Banjir Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32” oleh Kunto Eko Susilo dan Tomy Aditya Firmansah alat ini membahas tentang simulasi pengendalian banjir menggunakan dengan memonitoring ketinggian air sungai dan mengontrol pintu air secara otomatis

Berdasarkan latar belakang dan dua jurnal penelitian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “*Prototype* Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis Internet of Things menggunakan Kendali *Fuzzy Logic*” Peneliti menggunakan ESP32 sebagai program pada alat dan pengendalian, kemudian penggunaan pompa air sebagai pemompaan untuk pemindahan air dari kolam 1 ke kolam 2, kemudian penggunaan sensor ultrasonik HCSR04 sebagai pengukur ketinggian air pada kolam, kemudian penggunaan sensor *waterflow* YF-S201 sebagai penghitungan debit air yang melalui sensor tersebut dan kemudian penggunaan sebagai kontrol utama dengan menggunakan teknologi IoT, diharapkan *prototype* rumah pompa banjir yang dibuat dapat memberikan manfaat bagi untuk pengembangan selanjutnya, terutama dalam hal pengendalian dan pemantauan banjir.

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian ini akan berkonsentrasi pada pengembangan dan penerapan *Prototype* Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis IoT menggunakan Kendali *Fuzzy Logic* untuk pengendalian secara otomatis dan memonitoring. Beberapa aspek utama yang akan menjadi fokus penelitian ini meliputi:

1. Pengembangan sistem sensor yang dapat mendeteksi perubahan ketinggian air secara real-time untuk dapat mengendalikan pompa sebelum terjadinya banjir.

2. Penggunaan pada sistem kendali *fuzzy logic* untuk mengolah data pada sensor untuk menentukan kepastian dalam pengoperasian pompa
3. Pengembangan pada sistem monitoring agar dapat terpantau melalui aplikasi *smartphone*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi kan seperti :

1. Bagaimana cara mendeteksi ketinggian air secara akurat dan *real-time*?
2. Bagaimana mengembangkan algoritma kontrol otomatis menggunakan kendali *fuzzy logic* untuk pengoperasian pompa?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem dengan aplikasi *mobile* untuk monitoring jarak jauh?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan *Prototype* Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis *Internet of Things* menggunakan Kendali *Fuzzy Logic*,

1. Merancang *Prototype* Sistem Kontrol Rumah Pompa Banjir berbasis *Internet of Things* menggunakan Kendali *Fuzzy Logic* yang dapat memantau kondisi secara *real-time*, mengambil keputusan otomatis berbasis data, serta meningkatkan efisiensi sesuai kebutuhan.
2. Membuat sistem monitoring dengan memanfaatkan pemantauan jarak jauh dan pengendalian secara otomatis.
3. Menguji dan mengevaluasi kinerja sistem kontrol rumah pompa banjir dengan kendali *fuzzy logic* dalam berbagai kondisi untuk memastikan pompa dapat berjalan otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini antara lain :

1. Mempermudah memonitoring kondisi secara *real-time*.
2. Mempermudah dalam pengendalian pompa secara otomatis berbasis data .

3. Memberikan pengetahuan tentang sistem sistem rumah pompa banjir berbasis IoT menggunakan kendali fuzzy logic.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang berada pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang terbatas pada *prototype* dan bukan untuk diaplikasikan skala penuh di lapangan.
2. Sistem hanya akan mencakup fitur dasar pemantauan penghitungan debit air dan pengendalian pompa air berdasarkan ketinggian air.
3. Fungsi sistem terbatas pada pengaktifan dan penonaktifan pompa secara otomatis berdasarkan perolehan data dari sensor ketinggian air.
4. Aplikasi berbasis web akan dikembangkan untuk pemantauan, namun hanya menyediakan antarmuka dasar tanpa fitur tambahan seperti analisis data lanjutan atau integrasi dengan sistem lain.
5. Pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan yang dikendalikan dan tidak mencerminkan kondisi lapangan yang sebenarnya.
6. Sistem bergantung pada konektivitas internet yang stabil untuk mengirim dan menerima data antara sensor, mikrokontroler, dan aplikasi kodular.
7. Tidak ada mekanisme cadangan (*backup*) jika konektivitas internet terputus.

Intelligentia - Dignitas