

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Indonesia, sebuah negara yang terletak di Asia Tenggara, mengalami dua musim utama, yaitu musim hujan dan musim kemarau, yang dipengaruhi oleh iklim tropisnya. Pada musim hujan, curah hujan mencapai tingkat yang signifikan dan dapat berlangsung hingga enam bulan. Tingginya intensitas hujan selama periode ini dapat menyebabkan peningkatan volume air, meningkatkan risiko banjir di beberapa wilayah. Dalam konteks ini, masyarakat dapat mengalami kerugian yang substansial jika terjadi banjir. Namun, tantangan tambahan muncul ketika masyarakat tidak menerima informasi atau pemberitahuan secara langsung saat peristiwa banjir terjadi [1].

Banjir terjadi akibat air sungai meluap karena sungai tidak mampu menampung volume air hujan yang tinggi. Keterlambatan dalam memberikan peringatan dan melakukan evakuasi oleh pemerintah kota maupun daerah mengakibatkan kerugian bagi masyarakat [2]. Banjir ini dapat mengakibatkan kerusakan serius pada infrastruktur, termasuk jalan, jembatan, dan rumah penduduk. Meskipun waktu telah berlalu, masalah banjir tetap menjadi perhatian yang terus menerus, dengan upaya pencegahan yang masih belum memadai untuk mengurangi jumlah korban jiwa. Selain itu, kekurangan sistem peringatan dini ketika banjir akan terjadi juga menjadi isu yang mendesak untuk diatasi. Di Indonesia, intensitas curah hujan cenderung lebih tinggi terutama di wilayah barat dibandingkan dengan wilayah lain. Sejumlah daerah, seperti yang dikemukakan oleh Hanggara (2020), memiliki dataran rendah yang menempatkannya pada risiko tinggi terkena banjir [3].

Mendeteksi tinggi permukaan air dapat diperoleh melalui penggunaan radar *Doppler*, namun memerlukan perancangan perangkat keras yang kompleks dan mahal. Metode tersebut, selain rumit juga membutuhkan suatu biaya yang tidak kecil. Sebagai pilihan yang lebih ekonomis, pendekatan untuk mendeteksi tinggi permukaan air dapat dilakukan dengan memanfaatkan sensor ultrasonik yang diintegrasikan dengan mikrokontroler [4]. Adanya sistem peringatan dini banjir ini

bertujuan untuk memberi pemahaman kepada masyarakat sekitar tentang pentingnya kesiapsiagaan menghadapi bahaya bencana banjir yang mungkin terjadi pada waktu tertentu.

Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) merupakan rangkaian sistem yang bertujuan memberikan pemberitahuan terkait potensi terjadinya peristiwa alam atau bencana. Fungsinya adalah memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bencana yang mungkin terjadi atau peristiwa alam lainnya. Peringatan dini pada tingkat masyarakat dirancang untuk menyampaikan suatu informasi dengan bahasa yang mudah dipahami oleh mereka. Ketika situasi mengarah pada kondisi kritis, umumnya peringatan dini disampaikan melalui berbagai bentuk seperti sirine, kentongan, dan media lainnya [5].

Dalam penelitian ini menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 yang akan digunakan sebagai alat pendeteksi ketinggian air dengan mikrokontroler Esp8266. Alat ini telah diprogram dengan sistem atau perintah untuk memberikan informasi tentang ketinggian air sungai. Data tersebut akan diproses dan menghasilkan *output* berupa notifikasi yang dikirimkan melalui perangkat yang terhubung, serta menggunakan suara atau *alarm* sebagai peringatan akan meluapnya air.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana rancangan *prototype* sistem pendeteksi dini banjir dengan memanfaatkan sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air?
- 2) Bagaimana akurasi pada peringatan sistem deteksi banjir berdasarkan titik yang berbeda?
- 3) Bagaimana pengaruh *delay* IoT terhadap keandalan dan respons waktu nyata dari sistem pendeteksi dini banjir?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Menggunakan mikrokontroler Esp8266.
- 2) Sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonik HC-SR04.

- 3) *Output* dari penelitian ini yaitu telegram.
- 4) Hanya menggunakan tiga sensor.
- 5) Pengujian dilakukan pada *prototype* berbentuk akuarium dengan ukuran 40cm x 15cm x 30 cm.
- 6) *Wi-Fi* digunakan sebagai media untuk mengirim data ke telegram.
- 7) *Power supply* melalui *adaptor*
- 8) Tingkat ketinggian air akan ditandai dengan bunyi *buzzer* sebagai sistem peringatan dini.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui rancangan *prototype* sistem pendeteksi dini banjir dengan memanfaatkan sensor *Ultrasonic HC-SR04* untuk mengukur ketinggian air.
- 2) Mengetahui akurasi pada peringatan sistem deteksi banjir berdasarkan titik yang berbeda.
- 3) Mengetahui pengaruh *delay* IoT terhadap keandalan dan respons waktu nyata dari sistem pendeteksi dini banjir?

#### **1.5 MANFAAT**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai sistem deteksi banjir yang memiliki manfaat penting dalam memitigasi dampak bencana alam. Dengan memberikan kemampuan untuk memonitor tinggi air secara *real-time*, sensor ini menjadi elemen krusial dalam sistem peringatan dini, memberikan waktu yang cukup untuk evakuasi dan pencegahan kerugian materi dan jiwa. Penggunaan teknologi ini juga menciptakan efisiensi dalam pengelolaan bencana dengan otomatisasi proses pengukuran, mengurangi ketergantungan pada metode manual. Notifikasi otomatis melalui *platform* seperti Telegram memungkinkan respons yang cepat dan efektif terhadap situasi banjir, sementara data yang dikumpulkan oleh sensor menjadi sumber berharga untuk penelitian lebih lanjut dalam memahami pola banjir dan meningkatkan sistem deteksi bencana di masa depan.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari lima bagian utama. Bagian pertama adalah pendahuluan, yang membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan. Bagian kedua berisi dasar-dasar teoritis serta komponen-komponen yang terlibat dalam perencanaan instrumen. Bagian ketiga mencakup metode penelitian, termasuk alat dan bahan yang akan digunakan, alur penelitian, perancangan sistem, serta metode pengujian. Bagian keempat berisi hasil dan pembahasan, yang menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan. Bagian terakhir adalah penutup, yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil penyusunan tugas akhir yang telah dikerjakan.