

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banjir adalah bencana alam yang kerap melanda berbagai daerah di Indonesia, khususnya ketika musim hujan berlangsung. Dampaknya tidak hanya merusak fasilitas umum dan bangunan, tetapi juga dapat menyebabkan kehilangan nyawa serta kerugian ekonomi yang signifikan. (Pratama dkk., 2024) Untuk mengurangi dampak tersebut, penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu solusi yang menjanjikan dalam pengembangan sistem peringatan dini. Teknologi ini memungkinkan berbagai perangkat saling terkoneksi dan berbagi informasi secara langsung dan otomatis, sehingga sangat relevan untuk digunakan dalam sistem deteksi dini banjir. (Putra dkk., 2024)

Dengan bantuan sensor dan perangkat mikrokontroler seperti ESP8266, sistem berbasis IoT dapat dirancang untuk mendeteksi dan merespons kondisi lingkungan secara real-time, sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi atau sinyal peringatan lebih cepat. (Zulhajji dkk., 2024) Namun, meskipun pengembangan sistem deteksi banjir berbasis teknologi terus dilakukan, masih terdapat beberapa keterbatasan pada sistem yang telah ada. Beberapa penelitian hanya menampilkan informasi pada layar atau aplikasi berbasis web tanpa dilengkapi dengan sistem peringatan langsung di lapangan, sehingga menyulitkan masyarakat yang tidak memiliki akses langsung ke perangkat digital atau yang tidak selalu memantau sistem tersebut. (Syahri & Ulansari, 2024) Selain itu, penggunaan perangkat mikrokontroler dengan kapabilitas terbatas juga menjadi kendala, karena dapat memengaruhi kemampuan pengolahan data dan kecepatan respon sistem. Keterbatasan-keterbatasan inilah yang menjadi peluang untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem deteksi dan peringatan dini banjir yang lebih efektif, responsif, dan aplikatif di berbagai kondisi lingkungan. (Syahputra & Rahman, 2024)

Penggunaan teknologi seperti Arduino dan aplikasi IoT seperti Blynk memang cukup membantu dalam memantau ketinggian air dan memberikan peringatan dini terhadap potensi banjir. (Iqbal dkk., 2022) Melalui sistem ini, pengguna bisa

mendapatkan notifikasi langsung ke ponsel mereka saat terjadi peningkatan tinggi air. Tapi, teknologi ini masih punya beberapa kekurangan. Salah satunya adalah ketergantungan pada koneksi internet dan aplikasi pihak ketiga, yang bisa saja bermasalah saat kondisi darurat, misalnya listrik padam atau sinyal lemah. Selain itu, sistem ini hanya menyampaikan informasi ke pengguna, tanpa ada tindakan nyata yang langsung terasa di lingkungan sekitar. (Sonya, 2024) Meskipun pengguna tahu ada potensi banjir, masyarakat sekitar mungkin belum menyadari bahaya yang sedang mengintai karena tidak ada alarm fisik atau tanda visual yang bisa langsung memberi respons. Padahal, kecepatan dalam menyebarkan informasi dan menciptakan kesadaran di lokasi terdampak sangat penting untuk mencegah kerugian yang lebih besar. (Mustika dkk., 2023)

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan alat pendeteksi dini banjir berbasis ESP8266 yang dilengkapi dengan sistem peringatan langsung menggunakan notifikasi telegram *smartphone* dan lampu rotator. Sistem ini dirancang untuk memantau ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik secara *real-time* (Putri, 2024), lalu mengaktifkan notifikasi *smartphone* berupa telegram dan lampu rotator secara otomatis ketika ketinggian air mencapai ambang batas tertentu. Dengan pendekatan ini, masyarakat dapat menerima sinyal peringatan secara cepat. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran serta memberikan waktu yang cukup bagi masyarakat untuk melakukan tindakan evakuasi lebih awal. (Sumaryono & Yudhistira, 2024).

Dengan pengembangan sistem "Pengembangan Alat Pendeteksi Dini Banjir Berbasis IOT Berupa Sistem Peringatan Pada Smartphone dan Lampu Rotator", diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mitigasi risiko bencana banjir melalui peringatan dini yang cepat dan efektif. Penggunaan notifikasi *smartphone* dan lampu rotator sebagai peringatan *realtime* memungkinkan masyarakat untuk segera merespon potensi bahaya sebelum kondisi memburuk. Sistem ini menjadi contoh penerapan teknologi IoT yang tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga aplikatif, sederhana, dan mudah diimplementasikan di lingkungan masyarakat. Selain itu, penelitian ini memperkuat pengembangan teknologi berbasis

mikrokontroler yang berfokus pada manfaat sosial, meningkatkan kesiapsiagaan serta keselamatan masyarakat terhadap ancaman banjir.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Pada desa Kedungbanteng, sering terjadi banjir berulang yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air sungai. Namun, belum ada solusi untuk mendeteksi dini banjir di desa tersebut ?
- b. Bagaimana merancang serta mengembangkan alat pendeteksi dini banjir berbasis IOT yang memberikan peringatan *realtime* melalui notifikasi *smartphone* telegram dan indikator lampu rotator sebagai solusi deteksi dini banjir di desa Kedungbanteng?

## 1.3 Tujuan

- a. Untuk mendukung upaya mitigasi bencana banjir di desa Kedungbanteng, penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sebuah sistem deteksi dini banjir berbasis ESP8266. Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang mampu memantau ketinggian air secara *real time* yang mengirimkan *report* telegram, sehingga memungkinkan deteksi awal terhadap potensi terjadinya banjir.
- b. Ketika ketinggian air mencapai ambang batas yang telah ditentukan yaitu diatas 110 cm pada alat pendeteksi dini banjir, sistem secara otomatis akan mengaktifkan alarm peringatan berupa notifikasi telegram *smartphone* dan lampu rotator sebagai bentuk respon terhadap kondisi yang teridentifikasi. Dengan demikian, selain berfungsi sebagai alat pendeteksi, sistem ini juga bertindak sebagai media peringatan langsung kepada masyarakat di sekitar lokasi, agar dapat segera melakukan tindakan penanganan yang cepat dan tepat.

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki nilai manfaat yang diharapkan dapat dirasakan oleh berbagai pihak, antara lain :

a. Bagi Kampus

Penelitian ini memberikan manfaat bagi Politeknik Negeri Jember sebagai kontribusi dalam pengembangan teknologi peringatan dini bencana berbasis IoT. Sistem peringatan yang menggunakan notifikasi *smartphone* dan lampu rotator sebagai outputnya dapat menjadi contoh praktis dalam pembelajaran tentang sistem kontrol otomatis, monitoring, dan mitigasi bencana. Penelitian ini juga berpotensi memperkuat citra kampus sebagai lembaga yang menghasilkan inovasi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan lingkungan sekitar, serta dapat menjadi referensi untuk kegiatan akademik, praktikum, seminar, dan penelitian lanjutan.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti, terutama dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis di bidang *Internet of Things* (IoT), khususnya dalam penggunaan ESP8266 sebagai pusat kendali sistem. Lewat proyek ini, peneliti mendapat pengalaman langsung dalam merancang sistem pemantauan ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik, serta mengembangkan sistem peringatan dini berupa notifikasi ke *smartphone* dan lampu rotator yang merespons secara otomatis saat kondisi darurat terdeteksi.

c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem deteksi dini banjir menggunakan ESP8266. Sistem ini dilengkapi sensor untuk memantau ketinggian air secara langsung. Jika air melewati batas yang sudah ditentukan, alat akan otomatis mengirim notifikasi ke *smartphone* telegram dan menyalakan lampu rotator sebagai tanda peringatan. Dengan begitu, masyarakat bisa segera mengetahui kondisi bahaya dan mengambil tindakan cepat sebelum banjir meluas.