

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa serta diapit oleh dua samudra besar, yaitu Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Posisi geografis Indonesia yang strategis memberikan keuntungan berupa ketersediaan sumber daya alam yang melimpah dan beragam, namun juga menjadikannya sangat rentan terhadap berbagai jenis bencana alam (Yubdina dkk., 2024). Pada awal tahun 2025, berbagai bencana kembali melanda sejumlah wilayah di Indonesia. Jenis bencana yang paling banyak terjadi masih didominasi oleh bencana hidrometeorologi (Kurniawan dkk., 2025). Tingginya intensitas hujan, suhu yang tidak normal, serta berbagai kondisi cuaca ekstrem lainnya merupakan beberapa faktor atmosfer yang berperan dalam memicu terjadinya bencana hidrometeorologi, termasuk hujan lebat yang disertai angin kencang, kilat, dan petir. Perubahan pola cuaca yang tidak menentu ini menjadi faktor utama meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana hidrometeorologi di Indonesia (Niswah dkk., 2021).

Berdasarkan informasi dari BNPB, sepanjang tahun 2024 tercatat ada 3472 bencana yang telah terjadi di seluruh Indonesia dengan 1420 kejadian merupakan bencana banjir. Tingginya frekuensi kejadian banjir berdasarkan data yang ada menunjukkan bahwa bencana ini menjadi salah satu ancaman hidrometeorologi utama yang menimbulkan dampak besar di Indonesia. Selain menimbulkan kerugian fisik, banjir juga menjadi salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas ekonomi di wilayah terdampak (Dwiasnati & Devianto, 2021). Gangguan ini dapat terjadi akibat kerusakan infrastruktur, terhentinya aktivitas perdagangan, terganggunya distribusi barang dan jasa, serta menurunnya produktivitas masyarakat.

Secara umum, dampak banjir terbagi menjadi dampak langsung dan tidak langsung. Dampak langsung mencakup korban jiwa, kerusakan infrastruktur dan fasilitas umum, serta hilangnya aset dan harta benda masyarakat. Sementara itu,

dampak tidak langsung meliputi kerusakan lingkungan, gangguan terhadap aktivitas sosial dan ekonomi, serta tekanan psikologis maupun trauma yang dialami oleh para korban (Taryana dkk., 2022). Selain merusak infrastruktur, banjir juga berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat, mulai dari terganggunya aktivitas harian hingga meningkatnya risiko penyakit kulit (Bariroh & Surtikanti, 2024).

Selama ini, banyak sistem deteksi dini banjir dikembangkan dengan mengandalkan data historis serta prediksi curah hujan. Beberapa di antaranya menggunakan informasi cuaca dan catatan kejadian banjir pada wilayah tertentu dalam periode waktu tertentu sebagai dasar analisis (Adiyasa dkk., 2025). Meskipun pendekatan tersebut dapat memberikan gambaran potensi banjir, sistem yang bersifat prediktif ini belum mampu menangkap kondisi aktual di lapangan secara langsung.

Ketergantungan terhadap data historis tentunya berisiko menyebabkan keterlambatan atau ketidaktepatan dalam memberikan peringatan dini, padahal dalam situasi darurat seperti banjir, kecepatan informasi sangatlah penting. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi yang mampu menyediakan data aktual secara langsung dari lokasi kejadian. Salah satu solusi yang relevan adalah pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT), di mana sensor yang terpasang di lapangan dapat mengumpulkan dan mengirimkan data secara cepat, akurat, dan real-time (Yusuf & Sodik, 2023). Dengan solusi ini, sistem pemantauan dapat memberikan data yang lebih cepat dan akurat, sesuai dengan kondisi di lapangan. Pengiriman data yang dilakukan secara berkala memungkinkan informasi kondisi ketinggian air dapat diterima dan diproses oleh sistem dengan cepat. Komunikasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa data yang dikirim tetap utuh dan dapat segera diproses oleh sistem, terutama dalam kondisi darurat seperti saat terjadinya kenaikan permukaan air secara mendadak. (Hersydano dkk., 2025). Komunikasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa data yang dikirim tetap utuh dan dapat segera diproses oleh sistem, terutama dalam kondisi darurat seperti saat terjadinya kenaikan permukaan air secara mendadak.

Selain pemantauan kondisi ketinggian air secara real-time, kebutuhan akan komunikasi yang efektif dan interaktif juga menjadi aspek penting dalam mendukung sistem mitigasi bencana. Dalam mitigasi bencana banjir, kemampuan sistem dalam memberikan respons cepat terhadap pertanyaan atau kebutuhan informasi masyarakat menjadi sangat penting (Purwani dkk., 2025). Layanan bantuan cerdas berbasis kecerdasan buatan menjadi salah satu solusi inovatif yang memungkinkan pengguna mendapatkan informasi atau konsultasi secara otomatis tanpa keterlibatan manusia secara langsung (Martaseli & Maragita, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa chatbot berbasis kecerdasan buatan mampu meningkatkan pemahaman pengguna terhadap data dan mendukung pengambilan keputusan dalam kondisi kritis (Aldwinarta dkk., 2024).

Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem pemantauan ketinggian air berbasis web yang terintegrasi dengan perangkat Internet of Things (IoT). Data ketinggian air diperoleh dari sensor pada perangkat IoT yang dikirimkan secara berkala, sehingga proses pengiriman data dapat berjalan dengan cepat dan efisien. Data yang diterima kemudian diproses dan ditampilkan melalui website yang informatif dan interaktif. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan layanan bantuan berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang memungkinkan pengguna memperoleh informasi dan respons terkait kondisi banjir secara lebih mudah. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi potensi bencana banjir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana menyediakan informasi kondisi ketinggian air secara cepat, akurat, dan real-time sehingga masyarakat dapat memantau kondisi banjir serta meningkatkan kewaspadaan terhadap potensi bencana banjir?

- b. Bagaimana menyajikan informasi potensi banjir yang mudah dipahami dan bersifat edukatif guna meningkatkan pemahaman serta kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang dan membangun sistem pemantauan banjir yang terintegrasi dengan perangkat Internet of Things (IoT) untuk menyediakan informasi kondisi ketinggian air secara cepat, akurat, dan real-time guna mendukung kewaspadaan masyarakat terhadap potensi bencana banjir.
- b. Menerapkan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam penyajian informasi potensi banjir yang edukatif dan mudah dipahami guna meningkatkan pemahaman serta kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir.

1.4 Manfaat

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

- a. Bagi Kampus
 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama yang berkaitan dengan sistem informasi dan implementasi *Internet of Things (IoT)*, serta mitigasi bencana berbasis teknologi cerdas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian sejenis di lingkungan akademik.
- b. Bagi Mahasiswa
 Meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam membangun sistem pemantauan berbasis web yang terintegrasi dengan *Internet of Things (IoT)*, pengolahan data real-time, serta pengembangan layanan bantuan cerdas untuk mendukung interaksi pengguna.

c. Bagi Masyarakat

Menyediakan solusi pemantauan ketinggian air yang efisien, akurat, dan real-time guna mendukung deteksi dini banjir. Sistem ini juga dilengkapi dengan layanan bantuan cerdas berbasis kecerdasan buatan yang mampu memberikan informasi tambahan dan konsultasi secara cepat. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi acuan awal dalam pengambilan keputusan terkait penanggulangan bencana, serta meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap risiko banjir.