

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Bab ini menyajikan kerangka pemikiran konseptual dan teoritis sebagai dasar penelitian. Di dalamnya, kajian pustaka mengulas definisi dan urgensi banjir, konsep sistem deteksi dini, peran teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai landasan utama pengembangan sistem, serta tinjauan penelitian terdahulu yang berkaitan.

2.1.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai landasan dalam merancang dan mengembangkan sistem deteksi dini banjir berbasis *Internet of Things* (IoT). Beberapa penelitian yang relevan telah dilakukan sebelumnya dengan pendekatan dan metode yang berbeda-beda, khususnya dalam pemanfaatan sensor lingkungan dan perangkat mikrokontroler seperti ESP32.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Judul	Nama Penulis	Sensor Yang Digunakan	Platform Yang Digunakan
Peringatan Dini Banjir Menggunakan Multi Sensor Pada Prototype Aliran	(Hasiri & Allia, 2023)	Multi Level Sensor , Water Level Sensor	Android Smartphone (aplikasi Android)

Judul	Nama Penulis	Sensor Yang Digunakan	Platform Yang Digunakan
Sungai Berbasis Internet of Things Flood Early Warning Using Multi Sensors on River Flow Prototypes Based on the Internet of Things			
Deteksi dini bencana banjir di pemukiman perkotaan dengan teknologi Internet Of Things	(Akmalano & Santoso, 2025)	Sensor UltrasonikHC-SR04 , Sensor DHT22	Firestore, Kodular (aplikasi berbasis Kodular)
Implementasi Alat Pemantau Debit dan Ketinggian Air Sungai Berbasis Internet of Things Untuk Penanggulangan Banjir	(Rohmat et al., 2023)	Sensor Ultrasonik, Water Level Sensor	Android Studio (untuk aplikasi Android)

Judul	Nama Penulis	Sensor Yang Digunakan	Platform Yang Digunakan
RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN MONITORING BANJIR	(Kurniawan et al., 2019)	Sensor Ultrasonik HC- SR04	Arduino, Website, Facebook API, Bot Telegram
Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Monitoring Banjir Menggunakan ESP32	(Syamsudin et al., 2023)	Sensor Ultrasonik Module SR04	Arduino IDE, MQTT Box, Kodular (aplikasi mobile)

Berdasarkan tabel penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem deteksi dini banjir umumnya memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dengan mikrokontroler seperti ESP32 dan NodeMCU sebagai pusat kendali. Sensor yang paling sering digunakan adalah sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, yang seringkali diintegrasikan dengan aktuator seperti *buzzer* sebagai alarm peringatan lokal. Mayoritas penelitian berfokus pada pengiriman notifikasi secara *real-time* ke pengguna melalui berbagai platform, termasuk aplikasi mobile dan dashboard berbasis web. Hal ini memberikan inspirasi untuk penulis untuk menggunakan alat dan sistem yang sudah pernah diterapkan pada penelitian terdahulu. Selain itu, sistem monitoring dan notifikasi yang , berupa

dashboard web dan notifikasi Telegram, selaras dengan standar penelitian sejenis. Riset lain menunjukkan pentingnya notifikasi melalui berbagai media, seperti SMS atau media sosial seperti Facebook dan Telegram, untuk menyebarkan peringatan dini secara luas dan cepat kepada masyarakat.

2.1.1 Banjir

Banjir adalah permasalahan yang kerap terjadi dan sulit diprediksi waktu serta lokasinya, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada properti dan infrastruktur yang berdampak merugikan bagi masyarakat. Saat musim penghujan hampir seluruh daerah diguyur hujan dengan intensitas yang tinggi. Pembangunan yang pesat di daerah perkotaan, membuat lahan terbuka semakin berkurang yang menyebabkan daerah resapan air di daerah tersebut menjadi buruk. Selain itu membuang sampah pada aliran air dapat menjadi penyebab banjir, seperti sungai dan selokan yang menyebabkan aliran air tersumbat maka terjadilah banjir (Syamsudin et al., 2023).

2.1.2 Sistem Deteksi Dini Banjir

Sistem pendeteksi banjir merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk memperkirakan tinggi permukaan air di suatu lokasi dan menyebarkan informasi tersebut secara cepat kepada masyarakat. Kehadiran sistem ini memungkinkan warga memperoleh informasi mengenai potensi banjir dengan lebih cepat. Salah satu manfaat dari sistem ini adalah kemampuannya dalam memberikan peringatan dini kepada masyarakat sebelum banjir terjadi .

Sistem deteksi dini banjir bertujuan untuk memantau parameter lingkungan seperti curah hujan, tinggi muka air, dan aliran air secara terus-menerus guna

memperkirakan potensi terjadinya banjir. Sistem ini diharapkan dapat memberikan peringatan lebih awal kepada masyarakat dan pihak terkait agar dapat segera melakukan tindakan pencegahan.

2.1.3 Internet Of Things

Istilah *Internet of Things* (IoT) pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh perintis teknologi Inggris Kevin Ashton, menggambarkan sistem yang memungkinkan objek dari dunia fisik untuk dihubungkan ke internet melalui sensor. Saat ini, Internet telah menjadi istilah umum untuk menggambarkan skenario di mana fungsi koneksi internet dan fungsi aritmatika diperluas ke berbagai objek, perangkat, sensor, dan elemen harian. Internet of Things adalah topik baru kepentingan teknis, sosial dan ekonomi. Barang konsumen, barang tahan lama, mobil dan truk, komponen industri dan pasokan, sensor dan objek harian lainnya, dikombinasikan dengan tanggung jawab internet dan keterampilan analisis data canggih, berkomitmen untuk mengubah cara kita bekerja, hidup, dan bermain. Prakiraan dampak IoT di internet dan ekonomi sangat mengesankan. Beberapa pihak mencari hingga 100 miliar perangkat IoT terkait dan dampak lebih dari \$ 11 triliun pada tahun 2025 pada ekonomi global (World, 2015).

2.1.4 Pemrograman

Sebuah program komputer pada dasarnya adalah serangkaian instruksi yang dirancang untuk menjalankan fungsi tertentu. Agar dapat berfungsi, sebuah komputer harus menjalankan atau mengeksekusi instruksi-instruksi ini pada prosesornya.

Versi program yang dapat dibaca oleh manusia dikenal sebagai kode sumber (*source code*). Kode sumber inilah yang memungkinkan seorang programmer untuk menganalisis dan mengembangkan algoritma dari program tersebut (Saragih, 2018).

2.1.5 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *prototype* karena sistem yang dirancang bersifat interaktif dan memerlukan pengujian langsung terhadap integrasi perangkat keras dan perangkat lunak. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengembangkan model awal sistem deteksi dini banjir berbasis Internet of Things (IoT) yang mengembangkan sensor curah hujan, ketinggian air, dan aliran air menggunakan mikrokontroler ESP 32.