

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki dua musim yaitu musim kemarau dari bulan April hingga Oktober dan musim penghujan dari bulan Oktober hingga April. Beberapa wilayah di Indonesia mengalami banjir setiap tahunnya saat musim penghujan tiba. Selain faktor alam, tindakan manusia juga dapat menyebabkan banjir. Bencana banjir melanda kota-kota di Indonesia hampir setiap tahun, menyebabkan kerugian yang signifikan. Salah satu wilayah Indonesia yang sering mengalami masalah akibat bencana banjir adalah Kabupaten Sidoarjo. Menurut BPBD Kabupaten Sidoarjo tahun 2019-2022 banjir di kabupaten ini menimbulkan dampak yang sangat mengganggu aktivitas manusia hingga dapat mengalami kerugian materil dan non materil di beberapa titik (Effendy & Daryono, 2019). Salah satu area di Kabupaten Sidoarjo yang sering terkena banjir adalah Kelurahan Tambakkemerakan. Kelurahan Tambakkemerakan terletak di dataran rendah dengan ketinggian sekitar 2 meter di atas permukaan laut. Karena lokasinya dekat dengan sungai, ada kemungkinan banjir akibat curah hujan yang tinggi karena ada saluran air yang dapat meluap. Banjir merusak infrastruktur seperti jalan, saluran drainase, rumah warga, dan fasilitas umum di Kelurahan Tambakkemerakan saat musim hujan tiba.

Dari 2019 hingga sekarang, banjir sering terjadi di Kelurahan Tambakkemerakan saat musim hujan, menyebabkan kerugian bagi masyarakat setempat (Ramadhan et al., 2022). Daerah Jalan Kenangan di Kelurahan Tambak Kemerakan adalah salah satu lokasi yang paling sering terjadi banjir. Masyarakat setempat mengeluh tentang hal ini, tetapi sulit untuk mendapatkan informasi aktual tentang lokasi dan ketinggian air di lokasi banjir membuat mereka sulit untuk mempersiapkan diri dan mengambil tindakan yang tepat. Daerah Jalan Kenangan di Kelurahan Tambak Kemerakan adalah salah satu lokasi yang paling sering terjadi

banjir. Masyarakat setempat mengeluh tentang hal ini, tetapi sulit untuk mendapatkan informasi aktual tentang lokasi dan ketinggian air di lokasi banjir membuat mereka sulit untuk mempersiapkan diri dan mengambil tindakan yang tepat. Dengan menggunakan jaringan internet kita bisa mendapatkan informasi secara mudah dan dalam waktu yang cukup singkat. Teknologi yang digunakan pada jaringan internet ini yaitu Internet of Things yang bisa digunakan untuk mengontrol dan memantau kondisi tertentu. contohnya difungsikan untuk mengetahui kondisi lingkungan disekitar seperti kondisi cuaca, suhu, kelembaban udara secara *real-time*. *Internet of Things* dikoneksikan kedalam sebuah website menggunakan koneksi internet sehingga memudahkan untuk pemantauan dan pengontrolan jarak jauh (Sugiyanto et al., 2020).

Situs web digunakan untuk menyebarkan informasi. Karena mudah diakses secara online, penggunaan situs web dapat memberikan banyak keuntungan bagi pengguna. Penggunaan situs web saat ini berkembang dengan sangat cepat, menjadikan salah satu sumber data alternatif yang dapat digunakan di mana saja dan kapan saja tanpa batasan waktu atau tempat. Selain itu, memungkinkan penggunaannya untuk memperoleh update data dengan cepat kapan saja dan di mana saja.(Pitri & Abdillah, 2022). Melalui situs web, warga Kelurahan Tambak Kemerakan dapat dengan mudah dan cepat mendapatkan informasi terbaru tentang banjir selama 24 jam penuh. Teknologi modern mempercepat akses data yang diperlukan untuk keselamatan dan kesiapsiagaan masyarakat. Dengan informasi yang akurat dan tepat waktu, orang dapat membuat keputusan yang tepat tentang hal-hal seperti evakuasi dini atau menyiapkan alat penanggulangan banjir (Mahendra, 2021).

Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan WeMos D1 R32 sebagai microcontroller digunakan untuk membangun sistem pemantauan cuaca dan peringatan dini banjir. Sistem ini dapat melacak kondisi cuaca dan memberikan peringatan dini tentang bahaya banjir yang mungkin terjadi secara *real-time* (N. Z. Pratama et al., 2022). Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki akurasi 97,16% untuk mengukur jarak benda padat dan 96,3% untuk mengukur ketinggian air (Dzaki, 2024). Website pintar yang

dikonfigurasi dengan *Internet of Things* memungkinkan masyarakat untuk dengan mudah mengakses status ketinggian banjir langsung. Hal ini memungkinkan warga untuk melakukan tindakan pencegahan dengan cepat dan efektif, meningkatkan kesiapsiagaan dan keselamatan masyarakat saat menghadapi ancaman banjir.

Namun, beberapa komponen *Internet of Things* lainnya harus dipertimbangkan saat membuat alat pemantauan yang tangguh. Komponen-komponen seperti panel surya dan baterai sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan efisiensi energi. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif adalah pilihan yang potensial, namun perlu memahami kapasitas daya yang dapat dihasilkan oleh panel surya agar baterai dapat terisi secara optimal (Rahajoeningoem & Saputra, 2019). Selain itu, pemantauan daya keluar dan masuk juga harus diatur dengan teliti agar dapat mengoptimalkan penggunaan energi yang dapat diperbaharui. Dengan mengintegrasikan komponen-komponen ini, sistem tidak hanya akan lebih mandiri tetapi juga lebih ramah lingkungan, memberikan solusi yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Dengan Memahami pentingnya komponen-komponen dalam sistem ini, penelitian akan berfokus pada analisis penggunaan energi terbarukan dalam pemantauan banjir. Penelitian ini akan mengeksplorasi bagaimana integrasi sumber energi seperti panel surya dapat mempengaruhi efisiensi dan keandalan perangkat, serta memastikan alat tersebut dapat beroperasi secara kontinu dalam berbagai kondisi lingkungan.

## **1.2 Batasan Masalah**

Berikut merupakan Batasan masalah dalam penelitian ini:

- a. Penelitian ini dilakukan pada jam 7 pagi – 3 sore yang Dimana terdapat intensitas Cahaya
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efisiensi energi dari alat deteksi dini banjir

- c. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kebutuhan daya yang dibutuhkan.
- d. Kapasitas batrai yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12V 5Ah
- e. Solar Panel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50WP

### **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

- a. Berapa kebutuhan daya yang dibutuhkan dalam sehari untuk menghidupkan alat deteksi dini banjir?
- b. Berapa efisiensi energi dari alat deteksi dini banjir tersebut ?
- c. Bagaimana daya tahan alat deteksi dini banjir saat beroperasi sepanjang malam dengan kapasitas baterai yang tersedia?

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis, merancang, dan mengoptimalkan komponen *Internet of Things* yang terlibat dalam sistem yang berfungsi untuk mendeteksi banjir dini. Penelitian ini juga berfokus pada efisiensi energi solar panel. Fokus utama penelitian ini adalah membangun infrastruktur Internet of Things yang handal dan efisien.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini mencakup beberapa aspek yang penting. Pertama-tama, dengan menganalisis, merancang, dan mengoptimalkan bagian-bagian *Internet of Things* dalam sistem deteksi dini banjir, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi yang dapat meningkatkan kemampuan deteksi banjir secara cepat dan efektif. Hal ini dapat membantu dalam mengurangi dampak kerusakan dan bahaya yang diakibatkan oleh banjir, serta memungkinkan pihak terkait untuk mengambil tindakan yang lebih cepat dan tepat dalam situasi darurat. Peneliti mengembangkan infrastruktur *Internet of Things* dengan handal dan efisien untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, termasuk energi. Pengoptimalan tersebut dapat mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan

secara signifikan. Selain itu, peneliti memfokuskan desain komponen *Internet of Things* pada aspek Fungsionalitas ulang agar solusi yang dikembangkan dapat digunakan kembali dalam konteks yang berbeda atau diperluas sesuai kebutuhan yang berkembang.