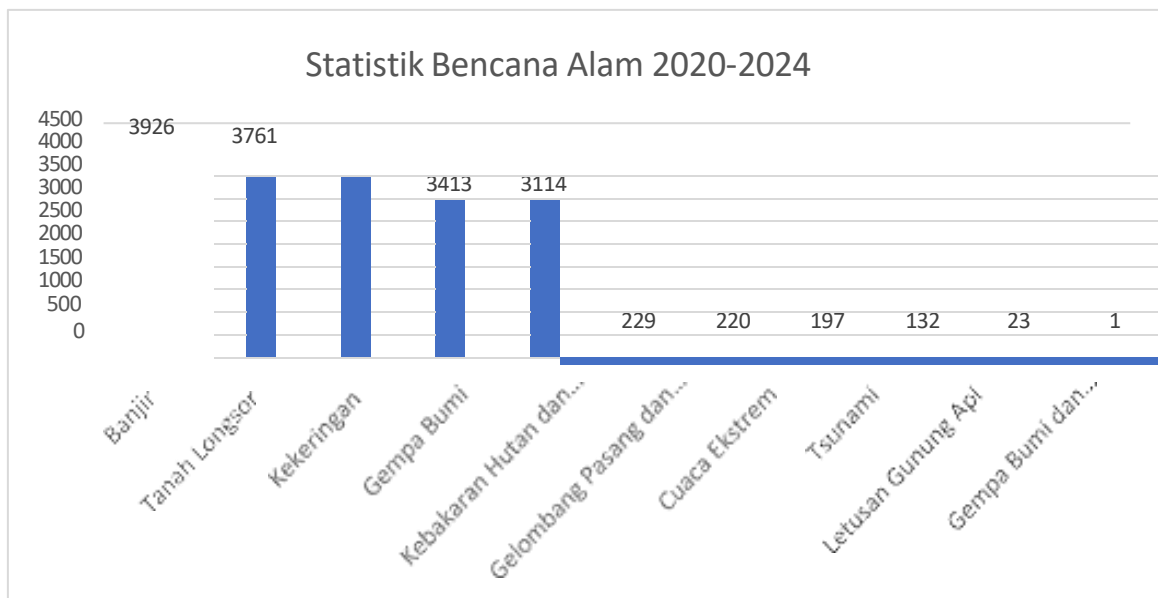


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

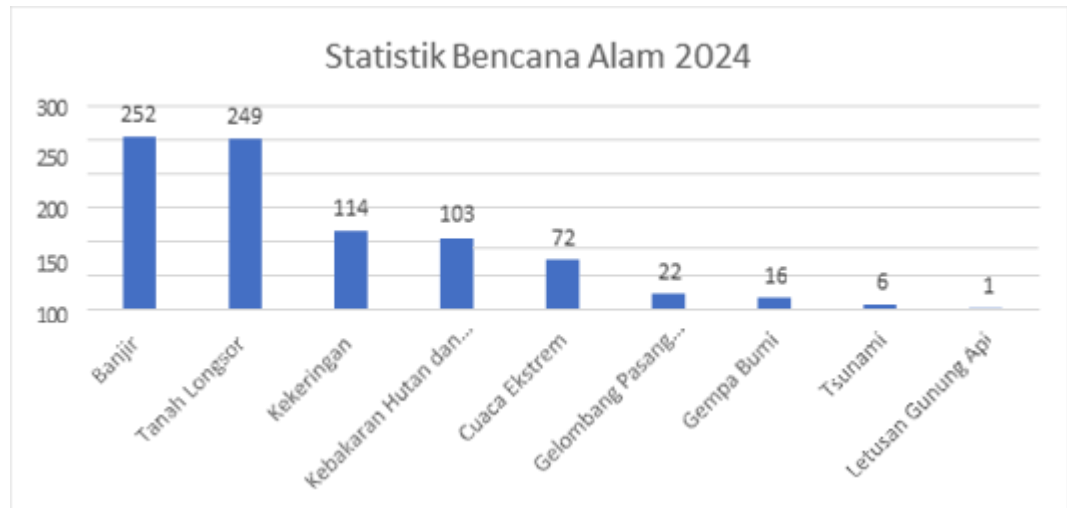
Indonesia adalah negara beriklim tropis yang mengalami dua musim utama setiap tahunnya, yakni musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan, curah hujan cenderung meningkat secara signifikan akan berlangsung selama enam bulan kedepan. Curah hujan yang ekstrem bahkan sering kali melanda di beberapa daerah di Indonesia. Di daerah perkotaan yang sebagian tanahnya telah digunakan untuk pembangunan memiliki daya serap air kurang baik. Tidak hanya itu, drainase yang tidak bekerja secara efektif juga menjadi salah satu faktor air sulit untuk meresap ke tanah. Hal tersebut mengakibatkan volume air meningkat, sehingga terjadi akumulasi penumpukan air yang melebihi kapasitas saluran drainase sehingga mengakibatkan terjadinya genangan air. meluap yang dikenal sebagai banjir [1]. Banjir terjadi ketika volume air melebihi kapasitas tempat penampungan, biasanya karena curah hujan yang ekstrem dan tersumbatnya saluran drainase atau sungai, yang akhirnya mengakibatkan luapan air dan menggenangi daratan, baik yang kecil maupun luas. Warga di kota Jakarta sering mengalami banjir, yang menjadi masalah serius karena dampaknya yang merugikan dan menimbulkan ketidaknyamanan. Dampak tersebut meliputi air yang kotor mengalir di jalanan, kerusakan pada barang-barang yang terendam, serta terganggunya kegiatan rutin masyarakat akibat genangan air. [2].



Gambar 1.1 Statistika Bencana Alam 2020-2024 [1]

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan antara tahun 2020 hingga 2024, tercatat sebanyak 15.016 peristiwa bencana alam yang terjadi. Sementara itu, berdasarkan data dihimpun BNPB, bencana yang terjadi di sepanjang 2020 sampai dengan 2024 tersebut didominasi dengan bencana alam hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor.

Berbagai bencana seperti kekeringan, gempa bumi, kebakaran hutan, gelombang pasang, cuaca ekstrem, tsunami, dan letusan gunung berapi telah terjadi dalam periode tertentu. Data bencana hidrometeorologi menunjukkan bahwa banjir telah terjadi sebanyak 3.926 kali sepanjang tahun 2020 hingga 2024. Khusus di tahun 2024, tercatat ada 252 insiden banjir yang terjadi.



Gambar 1.2 Statistika Bencana Alam 2024 [2]

Dampak dari bencana alam seperti banjir kerusakan pada hunian beserta isi di dalamnya seringkali menyebabkan kerugian finansial yang signifikan. Di sejumlah wilayah strategis, hal ini bahkan dapat menghambat aktivitas ekonomi secara keseluruhan. Selain itu, gangguan terhadap rutinitas masyarakat merupakan dampak nyata yang sangat dirasakan saat banjir terjadi. Bencana ini juga berpotensi menimbulkan korban jiwa, baik akibat terbawa arus banjir maupun karena air yang meluap secara tiba-tiba dan sulit diperkirakan. Untuk mengurangi dampak tersebut

tentu perlu adanya tindakan evakuasi dini maupun peringatan untuk tim siaga bencana dan masyarakat sekitar agar dapat mengambil langkah-langkah antisipasi dan kesiapsiagaan.

Mencegah banjir saat musim hujan masih menjadi hal yang sulit untuk dilakukan, namun yang dapat dilakukan saat ini adalah bagaimana langkah yang tepat untuk mengurangi kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana banjir. Untuk melaksanakan evakuasi pada bencana banjir sangat penting adanya sistem deteksi banjir yang cukup sederhana. Perkembangan teknologi saat ini berlangsung dengan sangat cepat, khususnya di aktivitas sehari-hari untuk menjangkau berbagai tugas dan aktivitas rutin. Selain itu, kebutuhan akan sistem yang terintegrasi dan penggunaan perangkat yang terhubung melalui jaringan internet semakin meningkat. Beragam alat komunikasi dan perangkat penunjang aktivitas manusia juga terus dikembangkan seiring kemajuan tersebut menjadi lebih efektif serta efisien [3]. Alat deteksi tersebut mudah dijangkau oleh masyarakat dan pihak berwenang setempat. Para peneliti sebelumnya telah melakukan studi mengenai sistem deteksi dan peringatan dini untuk bencana banjir. Studi yang dilakukan oleh Jonshon Tarigan bersama Agustinus Deka Betan pada tahun (2019) merancang alat pendeteksi dini bencana banjir menggunakan potensiometer sebagai alat pengukur ketinggian banjir, kemudian LCD akan menampilkan besarnya ketinggian banjir [1].

Pada tahun 2020, Nicko Pratama, Ucu Darusalam, dan Novi Dian Nathasia melakukan penelitian yang berfokus pada pengembangan sistem pemantauan tinggi permukaan air sebagai alat deteksi dini bencana banjir. Sistem tersebut menggunakan Arduino Uno yang dipadukan dengan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dan ketinggian air secara akurat, dan nodemcu melakukan pengecekan koneksi terhadap server [4].

Penelitian oleh Muhammad Reza Fahlevi dan Heri Gunawan tahun (2020) merancang alat yang dapat melakukan deteksi dini bencana banjir. Perancangan dibangun berdasarkan rangkaian Arduino IDE dan Wemos D1 Mini digunakan sebagai mainboard [5].

Pada tahun 2021, Jonshon Tarigan, Minsyahril Bukit, Bernandus, dan

Agustinus Deka Betan mengembangkan sebuah perangkat yang mampu mengukur ketinggian air secara berkala dan mengirimkan laporan kepada petugas pemantau. Perangkat ini dirancang menggunakan rangkaian berbasis Arduino IDE dengan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai komponen utama pengukuran modul GSM SIM800L Versi 2 sebagai sistem sms gateway [6].

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, akan dibuat sebuah prototype sistem pemantauan ketinggian air sekaligus peringatan dini banjir. Alat ini dapat dipasang di aliran air yang berisiko mengalami banjir dan memungkinkan pemantauan jarak jauh di sepanjang jalur banjir. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air secara otomatis, yang kemudian mengendalikan lampu LED sebagai indikator. Data hasil pengukuran jarak akan dikirimkan ke server melalui modul ESP32. Mikrokontroler ESP32 ini terhubung dengan aplikasi blynk yang fungsi utamanya sebagai alat *monitoring* persentase jarak ketinggian air yang akan diolah dan menghasilkan *output* berupa notifikasi peringatan berdasarkan data ketinggian air yang didapat dari *sensor* , selain itu aplikasi blynk yang terhubung dengan ESP32 menjadi kontrol untuk menyalakan lampu dan menonaktifkan *buzzer*.

1.2 Rumusan Masalah

Penjelasan mengenai latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis menetapkan rumusan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara membuat alat ukur ketinggian permukaan air untuk pendeteksi dini banjir?
2. Bagaimana cara *monitoring* ketinggian permukaan air untuk mendeteksi banjir dengan aplikasi blynk?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mencapai beberapa tujuan tertentu. Adapun tujuan yang ingin diwujudkan dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang perangkat pengukur ketinggian permukaan air menggunakan sensor ultrasonik sebagai sistem deteksi dini banjir.

2. Melakukan perancangan aplikasi dengan blynk berbasis mikrokontroler ESP32 untuk
monitoring ketinggian permukaan air.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat berupa kemudahan dalam melakukan antisipasi melalui peringatan dini banjir, sekaligus menjadi tahap awal dalam menilai efektivitas penggunaan sistem perangkat instrumentasi untuk deteksi banjir yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah sering bencana.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini menetapkan batasan-batasan agar fokus tetap terarah pada isu utama yang ingin dipecahkan. Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup beberapa hal, yaitu:

- a. Fenomena sebatas membangun sebuah prototype atau perancangan alat untuk mendeteksi banjir dengan menggunakan beberapa alat yang telah ditentukan.
- b. Perancangan alat pendeteksi banjir berfokus pada data perubahan tingkat ketinggian air.
- c. Piranti keluaran sistem peringatan dini yang digunakan dalam penelitian ini adalah *buzzer* dan LED.
- d. Pembahasan mengenai mikrokontroler ESP32 dibatasi pada prinsip penggunaannya.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan untuk merancang sistem ini meliputi tahapan-tahapannya yaitu:

1. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap fenomena yang menjadi objek penelitian. Tujuan dari observasi adalah untuk mengevaluasi dan menilai perilaku atau proses berlangsungnya suatu aktivitas yang dapat diamati secara langsung[3].

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan mengakses berbagai sumber pustaka, membaca, mencatat, dan mengelola informasi yang relevan dengan topik penelitian. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah menemukan teori-teori yang sesuai dengan masalah yang diteliti. Referensi dapat diperoleh dari jurnal ilmiah, buku, artikel, laporan riset, maupun sumber daring. Dari studi literatur ini, diharapkan diperoleh kumpulan referensi yang tepat dan rumusan masalah yang terdefinisi dengan baik.

Penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir dan Sistem Peringatan Dini Berbasis Bot Telegram” fokus pada pengembangan prototipe sistem deteksi banjir dan pemberian peringatan dini dengan memanfaatkan Arduino dan PHP. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai salah satu komponennya digunakan untuk mengukur ketinggian air, sementara pesan peringatan dikirimkan melalui PHP dan SMS Gateway [7]. Penelitian berjudul “Rancang Bangun Monitoring dan Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis NodeMCU ESP8266 dengan Kendali Telegram” menghasilkan sebuah sistem dirancang agar memudahkan penyebaran informasi banjir kepada masyarakat. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP8266 dan dikendalikan melalui aplikasi Telegram sebagai media komunikasi. [8].

1.7 Sistematika penulisan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metode yang digunakan, serta susunan sistematika penulisan

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan kajian penelitian serta yang berkaitan dengan tema yang diangkat antara lain mengenai *sensor ultrasonic*, relay, esp32, led, *buzzer*, resistor, dan blynk.

3. BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Memaparkan tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan kajian,

metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir dan perancangan system.

4. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Menjelaskan hasil kajian yang ada antara lain metode permodelan dengan menggunakan Unified Modeling Language, desain tampilan dari website dan aplikasi yang dirancang, pengujian sistem informasi, serta survei yang dilakukan dalam penilaian kepuasan pengguna.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Memaparkan rangkuman kajian yang diangkat lalu masukan berupa saran, supaya terdapat perbaikan pada penelitian selanjutnya yang berhubungan.

1.8 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Sistem	4 minggu	13 februari 2025	Diagram blok dan spesifikasi input-output
2	Pemilihan Komponen	2 minggu	25 Maret 2025	List komponen yang akan digunakan
3	Implementasi Perangkat Keras, dll	1 bulan	30 April 2025	Prototype 1 selesai
4	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	15 Juni 2025	Buku TA selesai