

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan tanah langsor (UU Nomor 24 Tahun 2007 2007). Bencana alam menjadi permasalahan disetiap bangsa di bumi ini, seperti yang terjadi di Negara Indonesia.

Letak geografis dan bentang alam suatu negara menjadi salah satu faktor yang membedakan jenis bencana alam yang terjadi. Wilayah Indonesian dilihat dari letak geografis memiliki sumber daya alam yang melimpah sehingga dengan pengoptimalan pemanfaatannya dapat menopang kebutuhan ekonomi. Namun disisi lain Indonesian juga memiliki beberapa kerugian, salah satunya adalah rawan akan bencana alam. Peristiwa alam yang terjadi di Negara Indonesia tidak bisa dihindari tetapi yang dapat dilakukan hanya dengan meminimalisir kerugian dan korban jiwa akibat dari bencana alam (Resty Annisa, 2018).

Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) bahwa dalam kurun waktu tahun 2020 telah terjadi 2.925 kejadian bencana alam dan menimbulkan korban meninggal dunia akibat dampak bencana alam tersebut ada sebanyak 370 jiwa, 39 orang yang hilang dan 536 jiwa mengalami luka-luka. Salah satu kejadian bencana alam yang banyak terjadi di Indonesia adalah bencana banjir. Saat ini banjir seperti fenomena yang sudah biasa terjadi saat musim hujan mendera. Permukaan air sungai yang meluap lalu menggenangi ruas jalan hingga terkadang masuk ke pemukiman masyarakat. Bencana banjir menjadi bencana alam yang sering terjadi di tahun 2020 dengan jumlah kejadian mencapai 1.065 kejadian dan menyebabkan 258 orang meninggal dunia dan hilang, 271 orang terluka, 4.362.016 orang mengungsi dan terdampak, serta 815.905 unit rumah terendam (BNPB, Arifin 2020).

Letak Geografis negara Indonesian menjadi salah satu faktornya. Indonesian yang berada di pertemuan dua lempeng benua dan di garis katulistiwa, hal tersebut yang menjadikan Indonesian memiliki iklim tropis dengan curah hujan tinggi,

akibatnya Indonesia menjadi sangat rentan terhadap bencana banjir (Mulyanto, 2008). Banjir terjadi karena kapasitas air di sungai dan saluran air meningkat dari daya tampungnya, sehingga air di daerah sekitar saluran tergenang air dan menyebabkan banjir. Kapasitas air dapat bertambah setiap waktu, sehingga masyarakat harus selalu siaga. Akibat dari terjadinya banjir banyak kerugian yang menimbulkan korban jiwa karena minimalnya pencegahan terhadap akibat dari bencana banjir (Muzakky Dkk, 2018).

Pada era modern ini, kita sangat mudah terhubung dengan koneksi publik seperti internet. Internet membuat kita saling berkomunikasi satu sama lain, dengan berbagi dan mengelola aliran informasi untuk menyelesaikan tugas tertentu. *Internet of Things* (IoT) adalah suatu konsep yang *relative* baru dimana memungkinkan interaksi tingkat tinggi antara sejumlah perangkat yang didistribusikan. Konsep IoT menggabungkan interaksi Mesin ke Mesin (*Machine to Machine*, atau M2M) sehingga sistem kerja perangkat menjadi lebih cerdas (Firmansyah 2020). Teknologi IoT sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya untuk mengatasi bencana banjir. IoT dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau secara otomatis dan *real time* dalam upaya untuk mempermudah adanya interkoneksi yang membuat semakin cepat dan mudah penyebaran informasi peringatan dini ketika akan terjadi bencana banjir. Serta, memudahkan masyarakat dalam memantau kondisi terkini dari ketinggian air beserta tingkat kekeruhan air tersebut sehingga dapat meminimalisasi jatuhnya korban jiwa dan kerugian yang terjadi akibat bencana banjir tersebut.

Dari kejadian tersebut dibutuhkan sistem monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi dini bencana banjir melalui teknologi IoT yang terintegrasi dengan media sosial (Telegram) karena yang dibutuhkan masyarakat saat ini yaitu bukan hanya bagaimana cara pencegahan agar tidak terjadi banjir, tetapi bagaimana cara mengetahui kondisi ketinggian air sungai di bendungan air saat banjir akan melanda daerah tersebut, agar masyarakat setempat bisa mengetahui kondisi ketinggian air sungai di bendungan sehingga dapat bersiap siap untuk segera mengungsi ketika ada peringatan bahwa air sudah mencapai batas maksimum dari tingkat ketinggian air yang sudah di tetapkan di dalam sistem. Dalam sistem ini menggunakan mikro

kontroler NodeMCU ESP8266 untuk mengontrol alat dan sensor *Ultrasonic* serta sensor *Turbidity* untuk mengetahui tingkat ketinggian air beserta kekeruhannya.

Menurut (Suryana 2021) NodeMCU ESP8266 adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi) serta sudah terdapat pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek IoT. NodeMCU ESP8266 juga memungkinkan *mendrive display* LCD, OLED, hingga VGA dan saat ini sudah memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan Developer.

Menurut (Hanggara, Dani, dan Putra, 2021) sensor *Ultrasonic* dapat memantulkan gelombang *Ultrasonic* yang akan terjadi saat ada objek tertentu dan pantulan gelombang *Ultrasonic* akan diterima kembali oleh unik sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *Piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.

Menurut (Herdianto 2020) sensor *Turbidity* dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar dan sebagai perbandingan cahaya untuk dipantulkan dengan cahaya yang akan datang, kekeruhan merupakan kondisi air tidak jernih dan diakibatkan oleh partikel individu (*suspended solids*). Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi. Pada sensor *Turbidity*, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan *output sensor*.

Pada penelitian ini akan diimplementasikan metode *prototype* atau *research and development*. Dimana penelitian ini akan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut. Dengan adanya inovasi alat ini penulis sangat berharap dapat di terima oleh semua pihak khususnya petugas dan masyarakat daerah rawan banjir. Sehingga sistem ini dapat diimplementasikan di lapangan dan mempermudah masyarakat agar dapat dengan mudah memonitoring keadaan ketinggian air serta kekeruhannya tanpa harus keluar rumah, tetapi dapat langsung dimonitor melalui *smartphone* dan diharapkan masyarakat dapat mempersiapkan diri sehingga kerugian yang diderita dapat ditekan seminimal mungkin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi dini bencana banjir berbasis IoT?
2. Bagaimana cara kerja dari alat pendeteksi dini bencana banjir berbasis IoT?
3. Bagaimana membuat sistem notifikasi jika akan terjadi bencana banjir?

C. Batasan Penelitian

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan, maka diberikan batasan sebagai berikut :

1. Menggunakan baterai sebagai sumber daya.
2. Sistem minimum yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266.
3. Alat menggunakan jaringan Internet Protocol.
4. Memerlukan koneksi internet untuk komunikasi.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan topik penelitian diatas, maka tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pendeteksi dini bencana banjir berbasis IoT.
2. Mendeteksi jika akan terjadi bencana banjir.
3. Membuat sistem notifikasi jika akan terjadi bencana banjir.

E. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui proses kerja sistem dalam mengetahui tanda-tanda jika akan terjadi bencana banjir.
2. Memberikan notifikasi atau informasi jika akan terjadi bencana banjir.
3. Memberikan kemudahan dalam mengetahui tanda tanda jika akan terjadi bencana banjir.

F. Telaah Pustaka

Telaah Pustaka adalah kajian dari buku, skripsi, majalah, jurnal, internet dan lain-lain yang digunakan sebagai referensi yang terkait dengan variabel penelitian yang relevan dengan kajian hasil penelitian lain. Adapun penelitian serupa yang dapat diasumsikan memiliki relevansi dengan penelitian ini adalah :

Tabel 1. 1 Telaah Pustaka

No	Nama	Judul	Tahun	Metodologi	Hasil
1.	Ilham Majid Rabbani, Purba Daru Kusuma & Randy Erfa Saputra	Pengembangan Alat Deteksi Banjir Berbasis Metode <i>Fuzzy</i>	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu metode <i>Fuzzy</i>. • Sensor yang digunakan yaitu sensor <i>Ultrasonic</i>. • Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Mega. • Notifikasi yang digunakan yaitu via web. 	Hasil dari uji penelitian ini yaitu dapat mengukur tinggi muka air dan curah hujan di suatu daerah yang mampu memberikan output berupa notifikasi yang berbentuk grafik yang dapat diakses secara publik
2.	Respatiningsih, Insani Abdi Bangsa dan Arnisa Stefani	Perancangan Sistem Monitoring Dan Pendeteksi Banjir Menggunakan	2019	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu metode <i>Background Subtraction</i>. • Sensor yang digunakan 	Hasil dari penerapan <i>system</i> tersebut yaitu dapat mendeteksi level

		Metode <i>Background</i> <i>Subraction</i>		yaitu sensor <i>Ultrasonic</i> . • Mikrokontroler yang digunakan yaitu Wemos D1 R2 12F. • Notifikasi yang digunakan yaitu Twitter.	ketinggian air sungai dan menyebarkan informasi tersebut secara cepat melalui Twitter.
3.	Fuad Dwi Hanggara	Rancang Bangun Alat Deteksi Dini Banjir Berbasis <i>Internet of Things</i> (Studi Kasus: Kecamatan X)	2020	• Methodologi yang digunakan yaitu <i>Research and Development</i> (Prototype). • Sensor yang digunakan yaitu sensor <i>Ultrasonic</i> . • Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino UNO R3. • Notifikasi yang digunakan yaitu aplikasi Thingspeak.	Hasil dari penelitian ini yaitu mengawasi ketinggian air secara daring yang menjadi informasi awal akan datangnya bencana banjir.

Relevansi penelitian ini dengan ketiga penelitian diatas adalah pengaplikasiannya dalam membaca ketinggian air menggunakan sensor yang sama yaitu menggunakan sensor *Ultrasonic*. Penelitian Fuad Dwi Hanggara menggunakan metode yang sama dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu dengan menggunakan metode *Search and Development*. Perbedaan penelitian penulis dengan ketiga penelitian diatas adalah terdapat sensor *Turbidity* sebagai pembaca kualitas air, mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan penerimaan notifikasi penulis menggunakan aplikasi Telegram.

G. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan skripsi, peneliti memaparkan kedalam beberapa bagian, yaitu:

1. Bagian awal

Bagian awal berisi dari halaman judul, halaman pengesahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar gambar, datar tabel.

2. Bagian kedua

Bagian kedua yaitu bagian tengah yang terdiri dari bab 1 sampai bab dengan V, yaitu:

Bab I : Pendahuluan

Berupa pendahuluan, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II : Landasan Teori

Bab ini berisi tentang kajian teori yang merupakan pendeskripsian data analisis teori yang akan dijadikan sebagai langkah peneliti dalam melakukan penelitian. Landasan teori dapat berupa definisi-definisi yang langsung berkaitan dengan masalah yang detail.

Bab III : Metode Penelitian

Metode penelitian yang terdiri dari waktu dan tempat penelitian variable penelitian. Subyek penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data.

Bab IV : Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Bab ini meliputi laporan hasil penelitian dan pembahasan.

Bab V : Penutup

Bab ini berupa kesimpulan laporan isi penelitian dan saran-saran untuk menambah kesempurnaan sistem serta kata penutup.

3. Bagian Akhir

Bagian dari skripsi ini adalah berupa daftar pustaka dan lampiran-lampiran.