

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang secara geografis terletak di pertemuan dua lempeng benua yakni benua Asia dan benua Australia. Dan juga Indonesia diapit dua samudera yakni samudera Pasifik dan samudera Hindia. Serta berada ditengah garis ekuator atau garis katulistiwa, oleh karena itu Indonesia memiliki iklim tropis musim panas dan musim penghujan.

Apabila di Indonesia memasuki musim penghujan, ada beberapa manfaat bagi kelangsungan hidup penduduk setempat seperti tanaman-tanaman pertanian menjadi subur, air menjadi lancar dan hutan menjadi hijau. Disamping memiliki manfaat, tidak sedikit pula hujan membawa dampak negatif yakni umumnya terjadi banjir bandang yang merugikan masyarakat seperti pada tahun 2006 silam tepatnya di Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember pernah terjadi banjir bandang terbesar dan terparah hingga memakan 58 korban jiwa yang ditemukan serta merugikan lingkungan hidup. Diantaranya rusaknya pemukiman penduduk, rusaknya sarana dan prasarana penduduk, sulitnya mendapat air bersih, banyak memakan korban jiwa baik dari manusia maupun hewan-hewan ternak dan timbulnya beragam penyakit karena lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir (Sabaruddin Nduru, 2022).

Salah satu jenis banjir yang sering terjadi di Indonesia disebabkan oleh luapan air sungai, banjir juga terjadi karena derasnya hujan daerah hulu yakni di daerah pegunungan dan mengakibatkan luapan air sungai pada hilir sungai, dan banjir juga terjadi akibat penebangan liar oleh oknum-oknum yang tidak bertanggung jawab (Afdal Alhafiz, 2022). Menurut bapak Affaturahman (korban terjadinya bencana banjir bandang 2006), banjir bandang di desa kemiri disebabkan oleh curah hujan di hulu yang tidak dapat di prediksi dan akibat penebangan hutan secara liar. Banyaknya potongan-potongan kayu besar yang terseret saat banjir dijadikan bukti untuk mendukung pernyataan ini serta penyebabnya hujan di daerah hulu yang tidak bisa di prediksi.

Hujan deras yang mengguyur Kabupaten Jember menjelang pergantian tahun tepat pada hari Minggu, 01 Januari 2006 itu telah menyebabkan sungai Kaliputih meluap dan membuat warga ketakutan, terutama masyarakat yang hidup dan memiliki rumah di dekat bantaran sungai Perkebunan Keputren atau Manggis, dan Perkebunan PDP Kahyangan Gentong. Luapan air yang juga disertai lumpur dan bebatuan ini datang secara tiba-tiba sehingga menerjang dan memporak-porandakan seluruh pepohonan, lahan, rumah penduduk, pasar dan bangunan fisik lainnya serta Pondok Pesantren Al Hasan. Kondisi kehidupan yang selama ini tertata dengan baik mengalami guncangan yang tidak dibayangkan sebelumnya.

Peristiwa itu menerjang beberapa kecamatan, termasuk Kecamatan Tanggul, Arjasa, Sukorambi, Panti, Rambipuji, Patrang, Kaliwates, Wuluhan, Balung, Puger dan Sumberjambe. Dari beberapa kecamatan di Kabupaten Jember yang terkena banjir tersebut, wilayah terparah adalah Kecamatan Panti. sedangkan untuk wilayah kecamatan lainnya masuk dalam katagori musibah ringan atau sedang (Bappekab jember). Karena bencana banjir tersebut parah, akhirnya ditetapkan sebagai bencana nasional. Presiden republik Indonesia waktu itu Bapak Susilo Bambang Yudhoyono (Radar Jember).

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan alat peringatan dini banjir agar supaya masyarakat di desa kemiri bisa lebih waspada akan datangnya bencana banjir sewaktu-waktu datang. Mengingat bencana banjir yang terjadi pada tahun 2006 silam tidak dapat di prediksi walaupun curah hujan tidak besar. Sistem peringatan dini banjir ini memberikan informasi kepada penduduk menggunakan sensor ketinggian air, sensor curah hujan dan buzzer sebagai hasil dari status kedua sensor berupa bunyi dengan menggunakan algoritma pengambil keputusan yakni metode *fuzzy mamdani*. Kemudian alat nantinya akan ditaruh pada tiang besi yang ditancapkan ketanah di Dam atau di dekat pemukiman warga agar supaya alat tidak terkena banjir juga.

Dasar logika *Fuzzy* ialah teori himpunan *Fuzzy*. Dalam logika Fuzzy terdapat fungsi keanggotaan. Logika *Fuzzy* yang pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lutfi A. Zadeh di tahun 1965. Profesor tersebut merupakan peneliti yang berasal dari Universitas California dan mendalami ilmu di bidang komputer. Fungsi

keanggotaan *Fuzzy* ini merupakan suatu grafik yang menunjukkan penggambaran titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu aplikasinya ialah kerangka berdasarkan pada teori himpunan dengan aturan *Fuzzy* berbentuk *IF-THEN*. Salah satu metode dalam *Fuzzy* merupakan metode *Mamdani*. Metode *Mamdani* merupakan metode yang paling sering dimanfaatkan peranannya karena dalam pengaplikasiannya. Metode ini memiliki struktur yang paling sederhana dan mudah untuk dipelajari serta dimengeti, struktur tersebut ialah operasi *MIN-MAX* atau *MAX-PRODUCT*.

Metode *fuzzy mamdani* merupakan metode yang paling sering diterapkan dalam kehidupan, misalnya penerapan logika *Fuzzy Mamdani* untuk mendeteksi banjir. Dengan parameter pengujian ialah ketinggian air sungai dan curah hujan. Terdapat juga tahapan-tahapan untuk mendeteksi banjir menggunakan logika *Fuzzy* ini, yakni pembentukan himpunan *Fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi *fuzzyfikasi*, komposisi aturan *implikasi*, dan terakhir penegasan *defuzzyfikasi*, Munawaroh dkk, (2021). Dan alat ini juga menerapkan teknologi *internet of things (IOT)* melalui *NodeMCU ESP 8266* dengan hasil *output* yang berupa notifikasi peringatan dini bencana banjir melalui Bot Telegram.

Dengan menggunakan *Internet of Things (IOT)*, pengguna dapat mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang terhubung ke internet. Ada kemungkinan bahwa dalam waktu dekat, komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik akan dapat bertukar informasi, mengurangi interaksi manusia. Dengan menggunakan *IOT*, pemilik dapat menentukan tindakan yang lebih akurat untuk memberikan peringatan dini banjir bandang, (Fitri Handayani, 2019).

Dari uraian diatas maka diharapkan dengan adanya alat ini dapat mempermudah masyarakat desa kemiri untuk bersiap siaga saat hujan datang. Dengan mendeteksi ketinggian air sungai dan curah hujan menggunakan alat kecerdasan buatan. Dan masyarakat lebih mudah menyelamatkan diri dan harta benda mereka ketempat yang lebih aman serta ada persiapan dini sebelum terjadinya banjir bandang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, pada tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan diantaranya ialah :

- a. Bagaimana merancang sistem *prototype* peringatan dini terjadinya banjir bandang berbasis *IOT (internet of things)* dengan menggunakan sensor ultrasonic dan sensor curah hujan?
- b. Bagaimana hasil pengujian *output* sistem dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini diantaranya adalah :

- a. Merancang dan mengembangkan *prototype* sistem atau alat berbasis *IOT (internet of things)* peringatan dini terjadinya banjir bandang dengan menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air sungai dan menggunakan sensor *raindrop modul* untuk mengukur curah hujan dan bisa terhubung ke aplikasi telegram sebagai notifikasi.
- b. Dapat menghasilkan suatu model dari perancangan alat untuk pembacaan sensor yang akurat menggunakan metode *fuzzy mamdani*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari Prototype yang dibuat ini untuk mitigasi terjadinya bencana banjir bandang dalam pemantauan ketinggian air sungai dan curah hujan dari jarak jauh jika terjadi cuaca yang tidak memungkinkan serta berpotensi akan terjadinya bencana banjir bandang maka dapat di cegah dan di tanggulangi secara cepat dan sigap oleh masyarakat.