

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki wilayah yang luas dengan 34 provinsi, 516 kabupaten dan kota di masing-masing provinsi. Masing-masing wilayah memiliki sungai yang banyak. Berdasarkan data dari Kementerian Dalam Negeri Indonesia (Kemendagri), terdapat sekitar 5.590 sungai utama dan 65.017 anak sungai yang tersebar di Nusantara. Daerah Aliran Sungai (DAS) mencapai 1.512.466 kilometer persegi dari sungai utama [1].

Banjir pada sungai dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti, besarnya debit air dan intensitas curah hujan yang tinggi. Tingginya debit air yang mengalir dari lingkungan lain atau saluran pembuangan air atau semacamnya menuju sungai, menyebabkan volume air meningkat. Faktor selanjutnya, yaitu tingginya intensitas curah hujan. Lamanya curah hujan yang terjadi pada daerah sungai juga dapat memengaruhi terhadap kenaikan volume air pada sungai. Berdasarkan dari beberapa faktor tersebut, sungai berpotensi meluap dikarenakan air sungai yang melebihi batas ketinggian sungai yang mengakibatkan banjir di wilayah tersebut.

Dampak dari banjir dapat berupa kerusakan sarana pra sarana, kerugian material, hingga korban jiwa. Berdasarkan data dari portal berita *online*, Kompas.com, tercatat pada tanggal 31 Desember 2019, terjadi banjir setelah hujan turun yang merendam sejumlah daerah di tiga desa di Bima, Nusa Tenggara Barat (NTB). Selain itu, dua RT di Perumahan Sraten juga terendam banjir di Semarang. Selanjutnya, banjir juga melanda sejumlah wilayah yang ada di Jakarta hingga Bekasi. Selain itu, di Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, hujan lebat membuat air irigasi meluap, sehingga mengakibatkan banjir bandang [2]. Pada awal tahun 2020, tercatat korban yang meninggal dunia sebanyak 19 orang, 15 orang di antaranya terdampak langsung seperti tersengat listrik dan hanyut [3].

Logika *Fuzzy* merupakan metode perhitungan yang dapat memprediksi nilai *output* atau keluaran berupa ketidakpastian, kemudian data yang didapatkan dari suatu

pengujian diolah menggunakan logika *fuzzy* untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Terdapat tiga metode logika *fuzzy*, yaitu metode Sugeno, Tsukamoto, dan Mamdani. *Fuzzy* Sugeno memiliki keluaran sistem berupa persamaan linier. Pada *Fuzzy* Tsukamoto menggunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat dan memiliki fungsi keanggotaan yang monoton [4]. Pada *Fuzzy* Mamdani, fungsi MIN sebagai mesin inferensinya berfungsi untuk melakukan evaluasi aturan dan fungsi MAX berfungsi membuat komposisi antar *rule* untuk menghasilkan himpunan fuzzy baru [5]. Oleh karena itu, Metode Sugeno lebih cocok diterapkan pada penelitian ini karena hasil keluaran dibutuhkan pada penelitian berupa konstanta atau persamaan linier.

Telegram ialah aplikasi layanan pengirim pesan instan yang memiliki banyak *platform* dengan berbasis awan yang gratis dan nirlaba. Telegram tersedia pada Android, iOS, Windows Phone, dan Ubuntu Touch pada perangkat seluler dan Windows, OS X, dan Linux pada perangkat computer [5]. Salah satu *Application Programming Interface* (API) yang disediakan ialah fitur *Chatbot* yang saat ini sudah mulai banyak digunakan. Salah satu keunggulan *Chatbot* ialah keandalan untuk menyediakan data ke pengguna yang tidak terbatas oleh waktu, sehingga siapa saja bisa membuat *Chatbot* yang akan membalas semua penggunaanya ketika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh *Chatbot* tersebut [6].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengembangkan penelitian dengan memodelkan lingkungan uji sungai menjadi alat *monitoring* sungai untuk mitigasi banjir dengan prediksi level ketinggian air per satuan waktu yang membandingkan keluaran alat dengan perhitungan logika *fuzzy* Sugeno. Dengan demikian, alat ini dapat mengirimkan informasi peringatan dini banjir secara cepat dan mudah dipahami oleh masyarakat melalui media *Chatbot* Telegram sehingga masyarakat siap dalam mengantisipasi bencana banjir lebih dini.

1.2 Identifikasi Masalah

Penulis menjabarkan identifikasi masalah dari latar belakang tersebut sebagai bahan penelitian ialah sebagai berikut:

1. Tingginya intensitas curah hujan di beberapa wilayah yang berpotensi sungai meluap yang mengakibatkan banjir.
2. Berdasarkan yang penulis jabarkan pada bagian tinjauan pustaka, belum adanya sistem *monitoring* banjir yang dapat memprediksi peningkatan level air per satuan waktu dengan menggunakan metode logika *fuzzy*.

1.3 Rumusan Masalah

Penulis menjabarkan rumusan masalah dari identifikasi masalah tersebut sebagai bahan penelitian ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang purwarupa alat *monitoring* sungai menggunakan jaringan sensor nirkabel untuk mitigasi banjir?
2. Bagaimana memprediksi peningkatan level air per satuan waktu pada sungai yang dimodelkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Penulis menjabarkan tujuan penelitian dari rumusan masalah tersebut sebagai bahan penelitian ialah sebagai berikut:

1. Membuat purwarupa alat *monitoring* sungai menggunakan jaringan sensor nirkabel sebagai media penyebaran informasi banjir.
2. Memprediksi peningkatan level air pada sungai yang dimodelkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis menjabarkan manfaat penelitian dari tujuan penelitian tersebut sebagai bahan penelitian ialah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi banjir pada sungai yang terkontrol dari jarak jauh, sehingga dapat meminimalisir timbulnya korban jiwa dan kerugian materi.

2. Memberikan prediksi peningkatan level air sungai, sehingga dapat mengantisipasi lebih dini agar terhindar dari kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir.

1.6 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang penulis ambil dalam penelitian, berikut batasan masalah dijabarkan sebagai berikut:

1. Alat hanya memprediksi peningkatan air pada level ketinggian tertentu pada suatu tempat saja.
2. Uji coba alat tidak menggunakan lingkungan uji sesungguhnya (sungai sungguhan), tetapi dengan pemodelan sungai buatan (wadah uji).
3. Alat memerlukan konektivitas internet.
4. Pedoman pengujian alat prediksi banjir ialah sebagai berikut:
 - a. Level air:
 - Aman: $0\text{cm} \leq \text{Ketinggian air} < 20\text{cm}$
 - Siaga: $20\text{cm} \leq \text{Ketinggian air} < 30\text{cm}$
 - Bahaya: $30\text{cm} \leq \text{Ketinggian air} < 40\text{cm}$
 - Waspada: $40\text{cm} \leq \text{Ketinggian air} < 45\text{cm}$
 - Banjir: $45\text{cm} \leq \text{Ketinggian air} \leq 50\text{cm}$
 - b. Dengan luas wadah uji: Panjang 25cm, lebar 25cm, dan tinggi 50cm.
5. Notifikasi *Chatbot* Telegram dikirimkan dengan ketentuan:
 - a. Selama tinggi air 15 – 20 cm pada level air Aman
 - b. Selama tinggi air 25 – 30 cm pada level air Siaga
 - c. Selama tinggi air 35 – 40 cm pada level air Bahaya
 - d. Selama level air Waspada dan Banjir
6. Penelitian ini ditujukan kepada tokoh masyarakat, yaitu ketua RT di tempat tinggal penulis guna mendukung pengembangan sistem prediksi banjir sebagai acuan pendekatan sistem yang diterapkan pada kawasan sungai aslinya.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan sebagai bahan acuan dalam penulisan pada penelitian terbagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat tinjauan pustaka dan tinjauan studi.

3. BAB III RANCANGAN PENELITIAN

Pada bab ini memuat alur penelitian, rancangan sistem, rancangan kebutuhan aktual dengan pemodelan, rancangan penelitian, dan rancangan pengujian.

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini memuat hasil implementasi dari rancangan penelitian beserta pengujian penelitian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memuat kesimpulan dan saran dari penelitian ini.