

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh oleh serangkaian peristiwa yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, yang disebabkan oleh alam salah satunya adalah banjir.[1]. Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sudah tidak asing lagi, banjir terjadi karena adanya luapan air sungai atau volume air sungai yang melebihi badan sungai, bencana banjir akan datang kapanpun secara tiba-tiba.[2]. Seringkali terjadi bencana banjir diberbagai daerah, mulai dari kota-kota besar sampai kepedesaan dan banyak sekali korban banjir yang tidak ada persiapan dalam menghadapi luapan air sungai yang berbeda-beda tiap tahunnya dan tidak adanya pemberitahuan sehingga banyak sekali terjadi kerugian secara materil atau non materil.[3]. Saat musim hujan volume ketinggian air sungai akan mengalami kenaikan secara signifikan dan akan meluap sehingga menggenangi pemukiman warga sekitar bantaran sungai.[4]. Kecamatan Rancaekek merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Bandung merupakan salah satu daerah yang dilalui oleh sungai yaitu Sungai Cikeruh.

Untuk titik tertinggi ketinggian air Sungai Cikeruh di Kecamatan Rancaekek untuk tahun 2019/2020 diangka 170cm – 187cm dan titik tertinggi untuk tahun 2021 diangka 267cm. Sedangkan data ketinggian air pada tahun 2022 mencapai 353cm yang tertinggi. Data tersebut didapat dari Kepala Badan Relawan Bandung Bedas dan dikonfirmasi kembali oleh Penjaga Pintu Air. Berdasarkan informasi dari BPBD Jawa Barat dan Kepala Badan Relawan Bandung Bedas ketinggian air sungai cikeruh pada tahun 13 maret 2022 mengakibatkan beberapa tanggul jebol dan airnya meluap melewati ketinggian tanggul atau pondasi sungai dan memakan korban jiwa 1 orang meninggal dunia serta terjadi kerusakan rumah warga sejumlah 10 rumah rusak parah dan 20 rumah rusak ringan serta 476 kepala keluarga terpaksa harus mengungsi.

Perkembangan Teknologi yang semakin pesat dapat menjadi acuan untuk inovasi dalam penanggulangan bencana ini. Salah satunya teknologi yang dapat membantu dalam menginformasikan tentang situasi sungai.[5]. Sistem ini akan membantu melakukan monitoring sungai bertujuan untuk memantau kondisi dan keadaan sungai secara *real-time* dengan memanfaatkan teknologi Cyber Physical System. Teknologi IoT ini bisa dikolaborasikan dengan penggunaan big data. Dengan kolaborasi antara IoT dengan *Big Data* ini biasa disebut dengan Cyber Physical System yang dimana adanya kolaborasi dari alat berbentuk fisik(alat IoT) yang berintegrasi dengan komputasi big data.[6].

Pada penelitian M Dicky dkk menghasilkan sistem monitoring ketinggian level air sungai agar masyarakat dan petugas dapat mempersiapkan datangnya luapan air sungai yang mengakibatkan bencana banjir.[2]. Pada penelitian dari Devi Fitriana dkk menghasilkan studi komparasi prediksi status ketinggian air dengan menggunakan mining klasifikasi *naïve bayes* dan *SVM*. Didapat bahwa kelebihan dalam metode klasifikasi *naïve bayes* dalam memprediksi ketinggian air waktu pemrosesannya lebih cepat dari metode *SVM*. [7]. Maka dari itu untuk meminimalisir kerugian materil maupun non materil dan agar tidak terjadi lagi adanya korban yang diakibatkan luapan dari ketinggian air sungai ini. Maka dibuat sebuah sistem monitoring ketinggian air sungai dengan menggunakan Teknologi *Cyber Physical System* dan sensornya menggunakan module sensor ultrasonic dan module sensor raindrop serta akan dibuat *Early Alarm System* berupa notifikasi whatsapp dan prediksi ketinggian air sungai dengan menggunakan metode *machine learning* klasifikasi *naïve bayes*. Sehingga petugas pintu air dan relawan dapat memberitahukan segera kepada warga yang rumahnya berada disekitaran sungai terutama yang dibantaran sungai dapat mengungsi serta menyelamatkan beberapa barangnya terlebih dahulu.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat diidentifikasi beberapa masalah yang timbul sebagai berikut :

- a. Prediksi ketinggian air agar masyarakat lebih siaga dalam upaya evakuasi dini.
- b. Monitoring air sungai masih dilakukan dengan cara memeriksa langsung ke sungainya.
- c. Buka tutup palang pintu air masih dilakukan secara manual

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang timbul sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang sistem untuk prediksi ketinggian air ?
- b. Bagaimana merancang sistem CPS untuk memonitoring air sungai ?
- c. Bagaimana merancang sistem CPS untuk membuka palang pintu air secara otomatis ?

1.4 Tujuan

Untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada bagian rumusan masalah, maka perancangan alat ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

- a. Merancang sistem CPS yang memiliki analisis prediksi ketinggian air untuk upaya evakuasi dini atau masyarakat dapat bersiaga.
- b. Merancang sistem CPS untuk monitoring ketinggian air sungai secara berkala.
- c. Merancang sistem CPS untuk buka tutup otomatis palang pintu air.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembahasan penelitian ini, sebagai berikut :

- a. Agar membantu para relawan BRBB (Badan Relawan Bandung Bedas) dan penjaga pintu air dalam membantu evakuasi warga dan pencegahan kebocoran dalam tanggul sungai.
- b. Membantu relawan dan petugas pintu air untuk memonitoring ketinggian air merencanakan tindakan sebelum terjadinya kenaikan air sungai.

- c. Membantu petugas pintu air dalam pembukaan dan penutupan pintu air agar penyaluran air dapat terkondisikan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

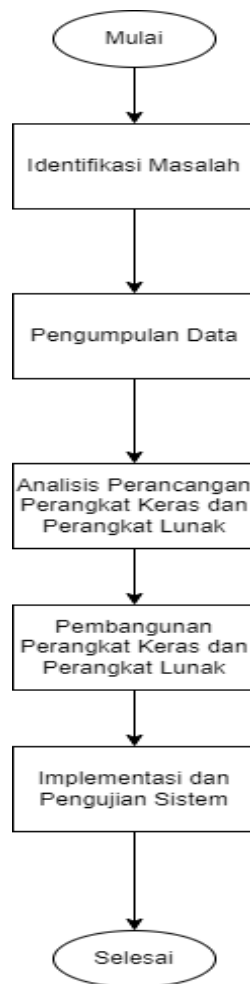
Agar ruang lingkup pembahasan dapat terfokus dan terarah, maka akan dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalah ini ialah sebagai berikut :

- a. Simulasi sistem akan dilakukan pada sebuah aquarium untuk ketinggian air ,tetesan air untuk sensor curah hujan dan palang pintu air menggunakan akrilik.
- b. Deteksi sensor ketinggian air digunakan pada ketinggian air sungai pada batas aman sampai 0-150 cm batas aman, 151–200 cm batas siaga 3, 201-250 cm batas siaga 2, 251–300 cm batas siaga 1 dan lebih dari 300 cm batas berbahaya. Sedangkan untuk batas ketinggian air perstatus pada prototype yaitu 0-15cm batas aman, 16-20cm batas siaga 3, 21-25cm batas siaga 2, 26-30cm batas siaga 1 dan lebih dari 30cm batas berbahaya.
- c. Pengontrolan monitoring sungai dapat dilakukan secara live melalui webservice.
- d. Pengiriman data hasil dari deteksi ketinggian air sungai dna curah hujan akan disimpan di database dan ditampilkan pada webservice.
- e. Lokasi penelitian dilakukan di sungai cikeruh Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung.
- f. Data untuk kebutuhan prediksi adalah data ketinggian air dan data curah hujan tahun 2021-2022
- g. Data untuk kebutuhan prediksi akan diperbarui setiap 6 bulan sekali dari hasil rekam per 6 bulan dan data untuk tahun sebelumnya akan tereset per 1 tahun.
- h. Bahasa Perograman untuk implementasi program menggunakan Bahasa PHP, dan C++.
- i. Sistem harus terhubung dengan internet menggunakan Wi-Fi.

- j. Sistem peringatan dini dikirimkan melalui nomor whatsapp, penjaga pintu air dan para anggota relawan BRBB (Badan Relawan Bandung Bedas).

1.7 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses pemecahan sebuah permasalahan yang dilakukan secara logis dimana memerlukan data-data yang mendukung untuk terlaksanakannya suatu penelitian.



Gambar 1.1. Alur Penelitian

1.7.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah :

a. Observasi

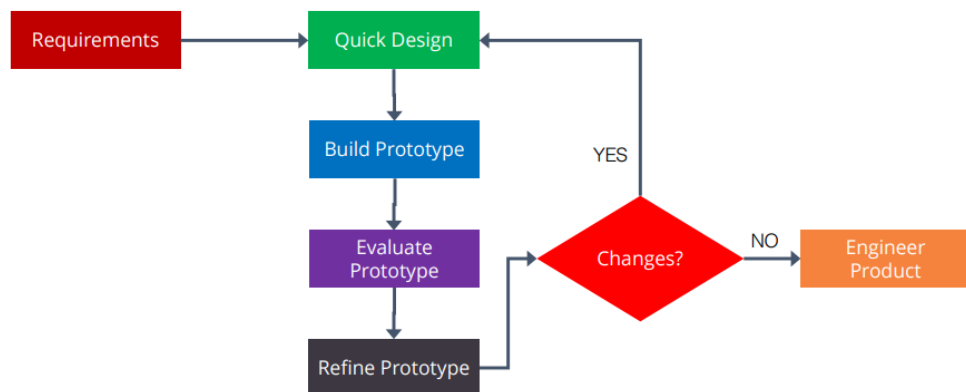
Observasi adalah tahap pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan terhadap data yang diperoleh. Observasi dilakukan langsung di lokasi Sungai Cikeruh Kecamatan rancaekek.

b. Wawancara

Wawancara adalah tahap pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung. Wawancara dilakukan langsung kepada Kepala Relawan Bandung Bedas dan Penjaga Pintu air sungai cikeruh Kecamatan Rancaekek.

1.7.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah Metode Prototype. Metode prototype merupakan teknik pengembangan sistem yang digunakan menggunakan prototype sebagai gambaran sistem agar sistem yang akan dikembangkan mempunyai gambaran yang jelas.[8].



Gambar 1.2.Model Prototype

Tahapan-tahapan pada metode prototype adalah sebagai berikut :

- Requirements (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini kebutuhan sistem didefinisikan secara keseluruhan oleh pengembang dan pelanggan, agar sistem yang dibuat sesuai dengan keinginan user.

- Quick Design (Desain Cepat)

Pada tahap ini dilakukannya pembuatan design sederhana yang menggambarkan sistem yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

- Build Prototype (Bangun Prototipe)

Membangun sebuah prototipe atau perancangan sementara yang berfokus pada penyajian secara langsung kepada pelanggan berupa input atau output yang akan dijadikan rujukan oleh pengembang untuk pembuatan sistem.

- Evaluate Prototype (Evaluasi Prototipe)

Pada tahap ini sistem yang dibuat dalam bentuk prototipe dilakukan evaluasi kepada pelanggan jika sesuai dengan keinginan user maka dapat dilanjutkan ketahap selanjutnya dan jika tidak maka akan direvisi kembali sesuai komentar atau saran dari pelanggan.

- Refine Prototype (Memperbaiki Prototipe)

Pada tahap ini dilakukannya perbaikan sistem prototipe yang dibuat sebelumnya jika pelanggan ingin merevisi kembali atau memberikan saran maupun komentar tentang prototipe yang telah dibuat.

- Engineer Product (Implementasi Produk)

Pada tahap ini dilakukannya implementasi sistem dibuat secara menyeluruh berdasarkan prototipe akhir yang disetujui oleh pelanggan. Mulai dari koding, pengujian sistem, dan pemeliharaan agar sistem berjalan tanpa kendala.

1.7.3 Metode Machine Learning Supervised

Metode *machine learning supervised* adalah sebuah metode didalam *machine learning* untuk pengolahan data besar atau big data dengan menggunakan sebuah *training* data atau data sebelumnya sebagai acuan untuk mencari pola data berikutnya. *Machine Learning* menggunakan konsep dari probabilitas dengan berbagai macam kemungkinan yang terjadi atau prediktif, sehingga dapat menentukan keputusan yang diambil dari kemungkinan peristiwa atau data sebelumnya.[9]. Metode *machine learning supervised* dapat menggunakan beberapa metode *classifier* untuk perhitungan error dalam data prediksinya yaitu :

- *Random Forest Classifier*
- *Support Vector Machine Classifier*
- *Naïve Bayes Classifier*
- *Decision Tree Classifier*
- *Neural Network Classifier*
- *K-Means Classifier*

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dala penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

- Bab 1 Pendahuluan
Berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, pengumpulan data, model pengembangan perangkat lunak dan sistematika penulisan.
- Bab 2 Tinjauan Pustaka
Berisi tentang uraian dari landasan teori yang berisi teori-teori yang digunakan untuk mendukung dalam pembangunan sistem ini.
- Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem

Berisi tentang deskripsi sistem, analisis kebutuhan sistem dan perancangan sistem.

- Bab 4 Implementasi dan Pengujian Sistem

Berisi tentang hasil dari perancangan sistem yang telah dilakukan, dan juga hasil dari pengujian sistem sehingga dapat diketahui sistem yang dibangun sudah memenuhi syarat kebutuhan dan tujuannya dengan baik.

- Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari pembangunan sistem yang dibuat serta saran untuk pembangunan sistem yang telah dirancang.