

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dengan curah hujan yang sangat tinggi. Memasuki musim curah penghujan, banjir masih sering terjadi dan melanda Indonesia. Bencana banjir ini telah menjadi permasalahan yang sering menjadi kecemasan masyarakat karena menimbulkan kerugian yang berdampak pada lingkungan. Banjir juga dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar kepada masyarakat dan juga dapat menimbulkan korban jiwa. Bandung sebagai kota yang memiliki curah hujan tinggi beberapa tahun sekali sering kali mengalami bencana banjir. Salah satu wilayah yang mengalami dampak negatif bencana ini adalah Dayeuhkolot, Baleendah dan Bojongsoang, Kabupaten Bandung. Terletak dekat daerah aliran sungai Citarum yang bermuara dengan sungai Cikapundung, bencana banjir di Dayeuhkolot, Baleendah dan Bojongsoang tak terelakkan terjadi. Bencana banjir disebabkan oleh kurangnya daerah resapan air. Selain kurangnya daerah resapan air, banjir dapat terjadi karena kurangnya kesadaran manusia untuk menjaga alam dan lingkungan sekitarnya. Dikutip dari visual capitalist, Indonesia berada pada peringkat 23 dari jajaran negara yang memiliki resiko sebesar 27% dengan 75,6 juta populasi yang terancam terkena bencana banjir. Sehingga bencana banjir ini menjadi sorotan pemerintah dengan berbagai upaya penyelesaiannya. Beberapa upaya dari pemerintah telah dilakukan untuk mencegah terjadinya banjir seperti normalisasi sungai, pembangunan bendungan dan meningkatkan kesadaran masyarakat disekitar sungai.

Bencana banjir dapat ditanggulangi dengan adanya alat manajemen bencana banjir yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air di bendungan, sungai, atau daerah rawan terjadinya bencana banjir, selain itu alat ini memiliki sistem informasi yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait tingkat potensi terjadinya banjir didaerah tersebut. Dengan adanya alat ini masyarakat dapat lebih waspada dan lebih mempersiapkan diri dari bencana banjir yang akan terjadi.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) terdapat 2.654 bencana alam yang telah melanda Indonesia sejak 1 Januari – 4 Oktober 2022. Berdasarkan jenisnya, banjir masih menjadi bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia yakni sebanyak 1.048 kejadian. Jumlah itu setara 39,48% dari total kejadian bencana hingga awal Oktober tahun ini. Cuaca ekstrem menjadi bencana alam terbanyak di tanah air. Akibat dari kejadian bencana nasional tersebut, sebanyak 3,022 juta orang terdampak sehingga harus mengungsi. Sementara 156 orang meninggal dunia, 748 orang luka-luka dan 27 orang hilang.

Bencana alam tersebut juga mengakibatkan 30.542 rumah rusak, dengan rincian 5.023 rumah rusak berat, 5.321 rusak sedang, dan 20.198 rusak ringan. Tak hanya itu sebanyak 856 fasilitas umum dilaporkan juga mengalami kerusakan, di antaranya sebanyak 474 fasilitas Pendidikan rusak, 307 fasilitas peribadatan rusak, dan 75 fasilitas Kesehatan rusak.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Bencana banjir telah banyak menelan korban jiwa dan merusak bangunan yang ada, sehingga membuat perekonomian di daerah yang terkena dampak bencana banjir menurun dan membuat banyaknya kerugian. Salah satu kerugian banjir yang dapat berdampak pada ekonomi masyarakat adalah tergenangnya sawah dan berbagai infrastruktur pembuat bahan pangan, sehingga masyarakat banyak mengalami kerugian dan stok bahan pangan menurun sehingga harga melonjak naik.

Dengan banyaknya kerugian yang terjadi perekonomian pada daerah banjir menjadi menurun. Banjir pada daerah perkotaan juga dapat menyebabkan terhambatnya aktivitas industri, menghambat penggunaan jalan, dan kondisi dimana arus listrik harus dipadamkan. Hal tersebut menyebabkan masyarakat sulit beraktifitas dan melakukan kegiatan perekonomian lainnya.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Menganalisis kemudahan dalam memproduksi produk, yang mencakup kemudahan dalam mendesain produk, mempersiapkan peralatan dan bahan baku, serta menyediakan keahlian tenaga kerja. Silahkan disesuaikan dengan dokumen CD-1 masing-masing.

Pada permasalahan bencana banjir, dibutuhkan alat atau produk yang dapat mengurangi dampak kerugian dari bencana banjir. Produk manajemen bencana banjir memiliki keunggulan dalam kemudahan dalam penggunaan dan desain produk. Produk ini juga tidak terlalu mengkonsumsi biaya yang terlalu besar. Bahan baku yang digunakan dapat dengan mudah dijumpai dan banyak yang menyediakannya. Dikarenakan produk ini mudah digunakan dan dapat digunakan oleh pemula, pemerintah dan masyarakat dapat menggunakan alat ini dengan sedikit memahami cara kerja dari alat manajemen banjir ini

1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Masalah berkelanjutan dari bencana banjir dapat berupa rusaknya fasilitas umum dan banyaknya jalan yang tergenang oleh air. Sehingga aktivitas yang biasa dilakukan oleh masyarakat menjadi terhambat. Bencana banjir juga dapat menyebabkan berbagai masalah berkelanjutan seperti penyakit yang melanda korban dari bencana banjir

1.3.4 Aspek Lainnya

Selain berbagai aspek yang terkena dampak dari bencana banjir, aspek lainnya seperti aspek kesehatan sering menjadi masalah utama dari dampak bencana banjir. Banyaknya masyarakat yang menjadi korban bencana banjir terkena penyakit seperti penyakit diare, demam berdarah, penyakit kulit, leptospirosis, ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut), serta memicu penyakit menular.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan masalah yang ada, bencana banjir dapat diminimalisir dengan adanya alat yang berperan sebagai sistem manajemen bencana banjir dan memberikan peringatan kepada masyarakat di daerah rawan banjir khususnya di

daerah Dayeuhkolot, Baleendah dan Bojongsoang. Alat ini dapat mendeteksi ketinggian air di sungai dan kuat arus pada aliran sungai. Alat tersebut perlu dihubungkan dengan protokol komunikasi yang berfungsi sebagai jalannya *transfer* data antara alat, *machine learning* dan sistem informasi. Seluruh komponen yang diperlukan oleh alat diharuskan untuk mudah untuk di instalasi, mudah digunakan, memiliki biaya pembuatan yang terjangkau dan memiliki akurasi yang tinggi.

Dalam penyelesaian masalah, kebutuhan yang harus dipenuhi pada implementasi solusi yang akan dibuat yaitu;

1. Sistem manajemen bencana banjir berbasis IoT untuk manajemen bencana banjir di Kabupaten Bandung.
2. Alat yang dibuat dapat digunakan secara *realtime* dan akurat untuk monitoring kondisi sungai di daerah Dayeuhkolot, Baleendah, dan Bojongsoang Kab. Bandung.
3. Pemerintah dan masyarakat mampu mengakses melalui website untuk memantau kondisi sungai.

Tujuan dalam penyusunan dan penelitian terkait masalah manajemen banjir di sungai Citarum khususnya pada daerah Dayeuhkolot, Baleendah, dan Bojongsoang Kab. Bandung yaitu;

1. Mengembangkan alat berbasis IoT untuk manajemen kebencanaan banjir.
2. Membuat alat/produk untuk meningkatkan sistem manajemen bencana banjir di Pintu air Sungai.
3. Mempermudah pemerintah dan masyarakat untuk tanggap darurat terhadap bencana banjir yang disebabkan oleh peningkatan ketinggian air di sungai.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

Tabel 1. 1 Karakteristik Produk

| No | Karakteristik Produk | Sensor IoT berbasis Machine Learning | CCTV berbasis Aplikasi |
|----|------------------------------|--|--|
| 1. | Fitur Utama | Monitoring ketinggian air dan kuat arus air menggunakan sensor IoT secara <i>real-time</i> dan akurat di sungai | Monitoring ketinggian air menggunakan tangkapan layar CCTV |
| 2. | Fitur Dasar | Memanfaatkan data sensor untuk diklasifikasi oleh <i>machine learning</i> untuk mendeteksi bencana banjir | Memanfaatkan data yang didapatkan dari CCTV untuk mendeteksi bencana banjir |
| 3. | Fitur Tambahan | Mengirimkan informasi status bencana kepada pemerintah dan masyarakat. | Mengirim notifikasi pemberitahuan kepada pengguna mengenai kondisi status terkini bencana banjir |
| 4. | Hasil Solusi yang diharapkan | Memudahkan pemerintah dan masyarakat untuk memantau kondisi di sungai dan juga pemberitahuan terkait status tingkat bahaya bencana banjir di sungai untuk manajemen bencana banjir melalui | Memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan dan manajemen banjir melalui CCTV dan aplikasi |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | | website dan notifikasi WA. | |
|--|--|-------------------------------|--|

Pada solusi pertama yang ditunjukkan Tabel 1.1 diusulkan sistem manajemen bencana banjir menggunakan sensor IoT seperti sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air dan sensor waterflow yang mampu mengukur kuat arus air, data yang didapatkan dari sensor dimanfaatkan *machine learning* untuk menentukan potensi terjadinya banjir berdasarkan kondisi yang akan ditampilkan pada halaman website dan notifikasi WA kepada masyarakat. Pada solusi kedua diusulkan sistem manajemen banjir dengan memanfaatkan CCTV (*Closed Circuit Television*) untuk melakukan pemantauan terhadap ketinggian air dan melakukan klasifikasi berdasarkan tangkapan gambar dari CCTV untuk ditampilkan pada aplikasi manajemen bencana banjir.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Sistem Manajemen Bencana Banjir Menggunakan Sensor IoT Berbasis *Machine Learning*

Sistem Manajemen Banjir ini dapat melakukan monitoring terhadap sungai menggunakan sensor IoT yang terdiri dari sensor ketinggian air dan sensor arus air sebagai variabel untuk pengukuran potensi banjir. Data yang dihasilkan dari sensor IoT tersebut akan diteruskan ke sistem *Machine Learning*. Di dalam *Machine Learning* data yang dihasilkan dari sensor IoT akan training dan diklasifikasi. Hasil klasifikasi akan menunjukkan data tersebut memiliki potensi banjir atau tidak dan mengukur tingkat potensi banjir atau status bencana banjir, daerah yang akan terdampak dan kerugian yang dialami oleh daerah tersebut. Seluruh data yang didapatkan dari *machine learning* akan ditampilkan pada website dan pesan notifikasi pada aplikasi *WhatsApp* yang digunakan masyarakat.

1.5.2.2 Sistem Manajemen Banjir Menggunakan CCTV Berbasis *Website*

Produk ini menggunakan CCTV (*Closed Circuit Television*) yang dilengkapi dengan sensor infrared yang dihubungkan dengan database dan

sistem informasi. Pengguna akan memantau CCTV dan setiap 30 menit sekali CCTV akan menangkap layar berupa tampilan level ketinggian air pada detik itu dan diteruskan ke database. Database berfungsi sebagai penyimpanan data dari data yang dihasilkan CCTV. Data yang dihasilkan oleh CCTV diklarifikasi melalui machine learning yang terdapat di aplikasi sehingga dapat menentukan tingkat bahaya banjir. Apabila level ketinggian air terus meningkat dan akan mendekati dari batas yang ditentukan, aplikasi akan memberikan notifikasi.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Dokumen CD-1 ini membahas terkait gambaran umum mengenai rumusan masalah terhadap sistem manajemen bencana banjir dan pengiriman data secara otomatis dan real time. Dokumen ini juga membahas mengenai analisis komponen seperti sensor ultrasonik dan sensor waterflow yang dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian masalah yang dikaji. Solusi yang kami tawarkan adalah merancang alat Sistem Manajemen Monitoring bencana banjir serta melakukan deteksi ketinggian air dan kuat arus air dan mampu menampilkan data secara real time pada *website*. Pada dokumen CD-1 ini kami memiliki 2 solusi yang pertama menggunakan *Machine learning*, yang kedua menggunakan CCTV pada kedua solusi ini machine learning memiliki spesifikasi yang lebih baik dibandingkan CCTV