

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bencana alam adalah suatu peristiwa alam yang berdampak besar bagi populasi manusia. Selain dampak secara moril, juga timbul dampak materil berupa kerugian bagi korban. Bencana alam dapat berupa banjir, letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, kekeringan, kebakaran liar, dan wabah penyakit. Indonesia mempunyai resiko tinggi akan bencana alam. Hal ini disebabkan oleh banyak hal, mulai dari kondisi alam hingga kesalahan manusia itu sendiri. Secara geologi, klimatologi, dan geografi wilayah Indonesia tergolong rentan terhadap bencana alam[1].

Tatanan geologi menjadikan permukaan alam di Indonesia bergunung-gunung dan berlembah dengan berbagai aliran sungai. Yang ditunjang dengan intensitas hujan di atas normal serta berdurasi lama. Selaain itu, ketidak mampuan bendungan atau saluran air dalam menampung dan menyalurkan air yang diterimanya menyebabkan potensi untuk mengalami bencana banjir, longsor dan erosi semakin besar[2]. Banjir merupakan peristiwa alam yang terjadi ketika volume air yang berlebihan merendam daratan. Dampak banjir umumnya merugikan manusia karena dapat menimbulkan korban jiwa dan kerusakan lingkungan hidup, antara lain rusaknya tempat pemukiman penduduk, rusaknya sarana dan prasarana (termasuk transportasi darat), rusaknya area pertanian, sulit untuk mendapatkan air bersih, dan timbulnya beragam penyakit karena lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir[3]. Berikut data kejadian bencana, korban, dan dampaknya sampai bulan Agustus 2015.

**Tabel 1.1. Data bencana alam dan dampaknya di Indonesia pada tahun 2015**

[4]

Jenis Bencana	Jumlah Kejadian	Korban (jiwa)			Kerusakan (unit)							
		Meninggal & Hilang	Luka-Luka	Menderita & Mengungsi	Rumah				Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Pendidikan	
					Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terendam				
BANJIR	376	26	6	608.666	437	160	1.367	140.628	15	51	166	
BANJIR DAN TANAH LONGSOR	20	3	0	43.767	58	44	124	3.045	0	5	3	
GELOMBAK PASANG / ABRASI	6	1	0	0	2	5	0	47	0	1	0	
GEMPA BUMI	19	0	1	147	12	19	103	0	1	2	1	
KEBAKARAN	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
KECELAKAAN TRANSPORTASI	30	70	16	2	0	0	0	0	0	0	0	
KEKERINGAN	3	0	0	38.171	0	0	0	0	0	0	0	
LETUSAN GUNUNG API	6	0	0	48.779	7	0	1	0	0	0	0	
PUTING BELIUNG	364	20	75	4.793	1.119	1.270	4.900	81	3	20	34	
TANAH LONGSOR	402	107	82	26.210	397	227	481	271	0	2	9	
<b>TOTAL</b>	<b>1.219</b>	<b>226</b>	<b>180</b>	<b>765.514</b>	<b>2.033</b>	<b>1.715</b>	<b>6.966</b>	<b>143.970</b>	<b>19</b>	<b>81</b>	<b>213</b>	

Dari data di atas dapat diperoleh kesimpulan bahwa banjir menempati urutan pertama dalam bencana alam yang sering terjadi dengan dampak yang cukup besar bagi kelangsungan hidup manusia.

Dengan melihat begitu besarnya dampak negatif dari bencana alam ini bagi manusia, maka perlu dibuat sebuah sistem peringatan dini bencana banjir untuk meminimalisir kerugian tersebut. Berbagai sistem peringatan dini (*Early Warning System*) telah banyak dibuat, salah satu diantaranya sistem peringatan dini banjir yang dibuat berbasis *Short Message Service* (SMS) [5]. Namun penyampaian informasi melalui *Short Message Service* (SMS) bergantung terhadap provider telekomunikasi. Apabila provider yang digunakan mengalami gangguan seperti cuaca, jangkauan sinyal, dan kesibukan server maka penyampaian informasi akan terganggu.

Untuk mengatasi kekurangan tersebut, perlu dilakukan penyampaian informasi melalui media lain. Media yang saat ini paling memungkinkan untuk penyebaran informasi secara massal yaitu internet terutama pada situs jejaring sosial seperti *Twitter*, *Facebook*, *Line*, dan sebagainya. Rata-rata pengguna internet akan mengakses jejaring sosial, selain untuk bersosialisasi juga untuk mendapatkan informasi secara cepat. Di Indonesia, pengguna *Twitter* mencapai 6.5% berdasarkan

data yang dilansir oleh *PeerReach* [6]. Jumlah ini merupakan jumlah terbanyak ketiga di dunia setelah Amerika Serikat dan Jepang.

Oleh karena itu pada penelitian tugas akhir ini penulis akan membuat sistem peringatan dini banjir *hybrid* yang menggunakan SMS dan *Twitter* dalam penyampaian informasi secara massal. Purwarupa bendungan ini dilengkapi dengan sistem kontrol ketinggian air, mikrokontroler untuk mengontrol sistem, sensor ultrasonik HC-SR04 yang akan mendeteksi ketinggian air, modul *Ethernet Shield* yang digunakan untuk menyambungkan informasi dari sensor ke *Twitter*, dan modul *GSM Shield* yang akan mengirimkan pesan massal ke pengguna telepon seluler.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun purwarupa bendungan sebagai tempat simulasi dari sistem peringatan dini bencana banjir.
2. Bagaimana cara mengirim informasi peringatan dini bencana banjir menggunakan media SMS dan *Twitter*.
3. Bagaimana mengontrol pintu purwarupa bendungan berdasarkan level ketinggian air.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membangun purwarupa bendungan sebagai tempat simulasi dari sistem peringatan dini bencana banjir.
2. Mengirim informasi bencana banjir pada purwarupa bendungan menggunakan media SMS dan *Twitter*.
3. Mengontrol pintu purwarupa bendungan sesuai level ketinggian air.

## **1.4 Ruang Lingkup**

Sistem peringatan dini bencana banjir ini dirancang untuk memantau level ketinggian permukaan air di purwarupa bendungan dan mengatur buka tutup pintu bendungan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Sensor yang digunakan untuk mengukur level ketinggian permukaan air adalah sensor ultrasonik dan aktuator untuk membuka pintu bendungan menggunakan motor stepper. Sistem peringatan dini bencana banjir menggunakan *microcontroller* sebagai pengontrolnya. Modul *Ethernet shield* dan *GSM shield* digunakan untuk mengirimkan informasi peringatan dini. Pada penelitian ini tidak dibahas secara mendalam tentang jaringan komunikasinya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Bagi masyarakat alat ini dapat membantu untuk menyampaikan informasi akan terjadinya bencana banjir. Sehingga masyarakat akan siap dan tanggap terhadap bencana banjir dan sekaligus dapat mereduksi kerugian kerugian yang dialami.
2. Bagi penulis perancangan alat ini sebagai implementasi dari ilmu yang didapat selama menjalani masa pendidikan.
3. Bagi pemerintah dapat membantu dalam menjalankan tugas untuk melakukan evakuasi sebelum terjadinya bencana.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi lima tahap, diantaranya:

### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan tujuan memperoleh dan memahami data, teori yang diperoleh yang berkaitan dengan perancangan penelitian melalui buku, jurnal, publikasi dan referensi yang relevan.

## **2. Perancangan dan Realisasi Sistem**

Proses perancangan sistem dan melakukan integrasi perangkat sehingga dapat diimplementasikan sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan.

## **3. Pengujian dan Eksperimen**

Melakukan analisa dari hasil yang didapatkan. Pengujian dilakukan dengan cara eksperimen sesuai dengan parameter yang ditentukan, batasan masalah serta data yang dibutuhkan.

## **4. Analisa dan Kesimpulan**

Seluruh data yang didapat, didokumentasikan yang selanjutnya dianalisis sehingga dapat dilakukan penarikan kesimpulan.

## **5. Penyusunan Laporan**

Seluruh data eksperimen dan analisis yang dituliskan dalam sebuah laporan akhir atau skripsi.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada perancangan tugas akhir ini meliputi:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Penjelasan mengenai latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Penjelasan yang membahas tentang teori–teori yang terkait dan relevan dengan topik penelitian.

#### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Penjelasan tentang sistem kerja secara umum serta blok diagram yang akan dilakukan dalam penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penjelasan tentang hasil dan pembahasan yang didapat dari karakterisasi serta data yang diperoleh dari eksperimen.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Penjelasan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saransaran tentang penelitian selanjutnya agar tercapai kemajuan dalam penelitian ini.