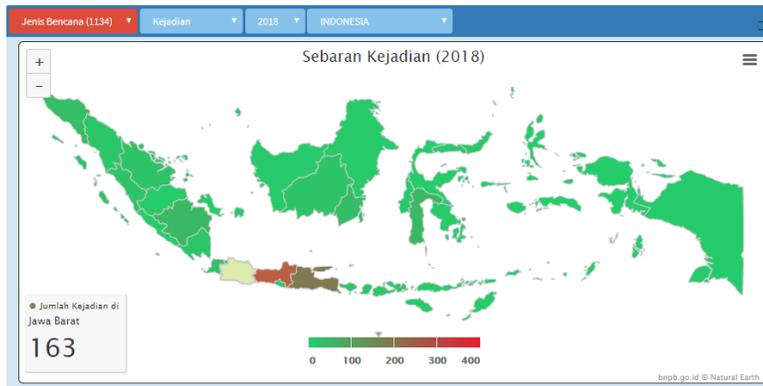


BAB I

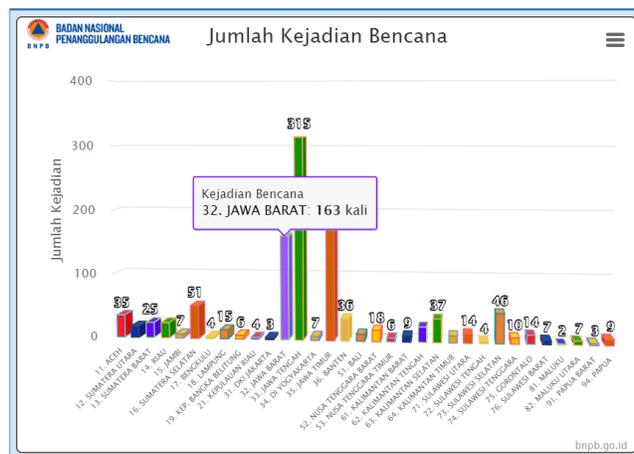
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Bencana alam (*Natural disaster*) adalah suatu peristiwa alam yang mengakibatkan dampak besar bagi populasi manusia. Peristiwa alam dapat berupa banjir, letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, badai salju, kekeringan, hujan es, gelombang panas, badai tropis, taifun, tornado, kebakaran liar dan wabah penyakit. Berbicara bencana alam, Jawa Barat merupakan salah satu propinsi yang sering terjadi bencana alam, tercatat selama tahun 2018 terjadi 163 bencana alam di Jawa Barat dan tertinggi ketiga setelah Jawa Tengah (315 bencana alam) dan Jawa Timur (191 bencana alam).

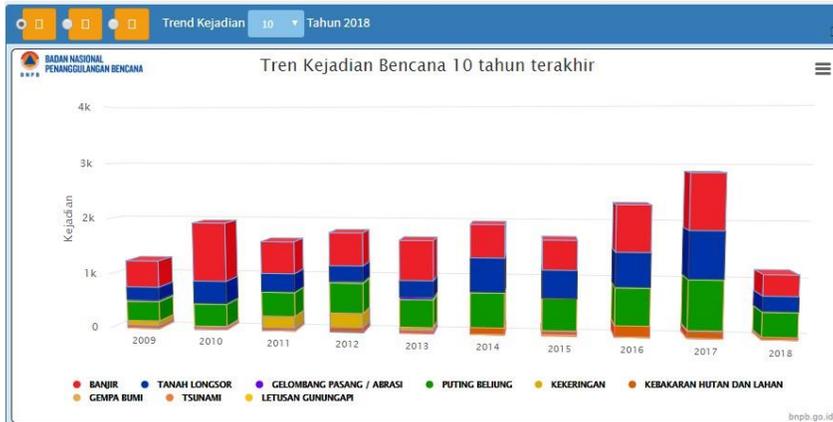


Gambar 1.1. Jumlah kejadian bencana alam di Jawa Barat tahun 2018



Gambar 1.2. Jumlah kejadian bencana alam di Jawa Barat tahun 2018

Salah satu kejadian bencana alam yang banyak terjadi di Indonesia adalah banjir. Banjir merupakan peristiwa yang terjadi akibat aliran air yang deras dan banyak mengakibatkan kerugian mulai dari yang berdampak primer, sekunder, dan tersier. Beberapa bencana alam (termasuk banjir) bisa di lihat pada data berikut.



Gambar 1.3. Kejadian bencana alam selama 10 tahun

Selain itu, banjir merupakan bencana alam yang memberikan dampak kerugian cukup besar bagi keberlangsungan hidup manusia, hal itu bisa dilihat dari tabel berikut.

Kode	Bencana	Jumlah Kejadian	Korban (jiwa)			Rumah (unit)				Kerusakan (unit)		
			Meninggal & Hilang	Luka-luka	Terdampak & mengungsi	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terendam	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Pendidikan
105	PUTING BELIUNG	433	16	84	7,816	734	1,615	5,886	0	5	27	46
101	BANJIR	374	42	145	656,235	211	55	926	137,159	13	161	174
102	TANAH LONGSOR	268	63	76	35,601	445	378	771	20	6	15	15
107	KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	38	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
104	GELOMBANG PASANG / ABRASI	11	0	1	652	43	11	28	93	0	2	0
108	GEMPA BUMI	5	3	65	13,914	1,267	2,701	5,061	0	8	37	17
111	LETUSAN GUNUNG API	4	0	56	62,400	0	0	0	0	0	0	0
106	KEKERINGAN	1	0	0	1,000	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		1,134	124	427	777,620	2,700	4,760	12,672	137,272	32	242	252

Gambar 1.4. Dampak kerusakan yang disebabkan bencana alam tahun 2018

Melihat permasalahan di atas, tentunya solusi terhadap permasalahan bencana alam (terutama banjir) menjadi perhatian serius yang harus dipikirkan. Salah satu solusi yang bisa digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah pemanfaatan teknologi yang sekarang berkembang dengan pesat.

Perkembangan teknologi yang begitu pesat menyebabkan adanya pemikiran untuk memanfaatkan teknologi demi membantu mempermudah pekerjaan manusia dan menyelesaikan permasalahan yang ada, di antaranya permasalahan banjir.

Beberapa pemanfaatan teknologi yang pernah dilakukan manusia dalam menangani masalah banjir adalah sebagai berikut^[25].

1. Pembatas perimeter sementara

Cara ini ditemukan pada 1988 dengan cara menggunakan air untuk mengendalikan banjir. Caranya dilakukan dengan memasang tembok yang terdiri dari dua tabung karet yang terhubung oleh satu tabung yang lebih besar.

Tabung ini diisi air sehingga ketika diterjang banjir tidak akan goyah dan mampu mengendalikan 75 persen perimeternya dari ketinggian air. Cara ini sukses dilakukan untuk menanggulangi banjir di Sungai Missouri pada 2011.

2. Bendungan

Bendungan dan tempat penampungan air lainnya sangat cocok digunakan untuk mengurangi debit air yang melintas lewat sungai. Terlebih, jika bendungan tersebut dibangun dengan kapasitas untuk menanggulangi air berlebih saat musim hujan, maka banjir pun setidaknya bisa dihambat sedikit.

Bendungan seperti ini sudah sukses diterapkan di Bendungan Mount Morris dan Seven Oaks, Amerika Serikat.

3. Self-closing flood barrier

Teknologi ini didesain untuk melindungi orang dan bangunan terhadap banjir yang berasal dari hujan deras, angin topan, atau salju yang meleleh terlalu cepat. Caranya dengan mendirikan sebuah tembok yang mengelilingi sebuah bangunan dan bisa naik-turun sesuai dengan tingkat air yang ada.

Cara ini berhasil diterapkan di Belgia, Italia, Irlandia, Belanda, Thailand, Inggris Raya, Vietnam, Australia, Russia dan Amerika Serikat. Sayangnya cara ini terbilang mahal karena menganut sistem otomatis dan tidak bisa diterapkan dalam skala besar.

4. Pengelolaan sungai

Di banyak negara, sungai yang rawan banjir kebanyakan dipasangi tanggul, pematang, waduk, dan bendungan yang bisa digunakan untuk mencegah luapan air sungai. Jika hal tersebut tidak berhasil, maka biasanya akan ditambahkan tembok di sekeliling bantaran sungai.

5. Pengelolaan pantai

Banjir juga bisa berasal dari air pasang laut. Oleh karenanya, sistem pertahanan banjir juga dibuat mulai dari garis pantai.

Di Amerika dan Eropa misalnya, banyak negara memasang tembok laut, memperkuat pantai dengan bakau, hingga membangun pulau pelindung. Tujuannya, agar deburan air laut tidak terus mengikis daratan. Palsanya, jika daratan terus terkikis, air pasang akan makin mudah naik dan menyebabkan banjir.

Melihat beberapa solusi dengan menggunakan teknologi yang telah diberikan oleh-oleh orang terdahulu, belum banyak yang memberikan solusi untuk peringatan dini tentang bahaya datangnya banjir. Oleh karena itu, dibutuhkan alat yang dapat dibuat dengan mudah dengan biaya yang murah sehingga bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas untuk mengetahui informasi mengenai kedatangan banjir.

Salah satu teknologi yang bisa digunakan dalam membuat sistem peringatan dini bahaya banjir adalah Teknologi *Internet of Things*. Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep komputasi dimana semua hal dapat dihubungkan dan membuat suatu objek menjadi cerdas, serta dapat diprogram dan mampu berinteraksi dengan manusia. Semakin hari semakin banyak informasi yang terungkap mengenai IoT dan potensinya, diantaranya dapat mengubah cara kita berkomunikasi dengan mesin dan satu sama lainnya dapat mengubah dunia. Banyaknya jenis platform *Internet of Things* (IoT) yang telah disediakan, seperti Amazon Web Services, Microsoft Azure IoT, IBM Watson, dan sebagainya, dapat mempermudah penggunaan untuk membuat aplikasi ataupun sistem.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka pada penelitian tugas akhir ini, akan dibuat suatu sistem peringatan dini bahaya banjir melalui teknologi IoT. Adapun caranya adalah dengan mengukur ketinggian air di sungai atau saluran air yang dipasang sensor ketinggian pada pintu air. Jika air telah melampaui batas level sensor ketinggian yang telah ditentukan, maka secara otomatis sistem akan memberikan peringatan kepada pihak tertentu melalui smartphone dan diinformasikan kepada masyarakat. Dengan adanya sistem peringatan ini, diharapkan masyarakat dapat mempersiapkan diri sehingga kerugian yang diderita dapat ditekan seminimal mungkin.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dikaji lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memberikan peringatan dini bahaya banjir kepada masyarakat dengan teknologi *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana mekanisme sistem peringatan dini bahaya banjir dengan teknologi *Internet of Things* (IoT)?
3. Apa sistem mikrokontroler dan sensor yang tepat untuk sistem peringatan dini bahaya banjir?
4. Bagaimana proses implementasi sistem peringatan dini bahaya banjir yang dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan diatas maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem peringatan dini bahaya banjir dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang akan memberikan informasi dan peringatan mengenai batas ketinggian air berdasarkan hasil sensor melalui web dan aplikasi mobile MIT App Inventor.
2. Menggunakan mikrokontroller dan sensor dengan menggunakan transistor, ultrasonik dan *reedswitch* untuk sistem peringatan dini bahaya banjir.
3. Mensimulasikan sistem peringatan dini bahaya banjir.

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan sistem peringatan dini bahaya banjir dengan teknologi *Internet of Things* (IoT).
2. Menambah akurasi dan presisi hasil sensor dengan digunakannya tiga tipe sensor transistor, ultrasonik dan *reedswitch* sebagai sistem peringatan dini bahaya banjir.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan 3 jenis sensor yaitu transistor, ultrasonik dan *reedswitch* untuk mendeteksi ketinggian air sebagai peringatan dini bahaya banjir.

2. Informasi peringatan dini bahaya banjir dapat diakses melalui aplikasi dengan sistem operasi Android dan website ThingSpeak.

1.5. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.1. Identifikasi Masalah Penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur.

1.2. Observasi dan Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan observasi dan studi pustaka melalui jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang serupa atau mirip dengan penelitian yang akan dilakukan sekarang.

1.3. Perancangan dan Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem kerja *hardware* dan *software* sesuai dengan parameter yang diinginkan. Tahap ini juga dilakukan pengaplikasian dan pengujian sistem untuk mengetahui hasil yang didapat.

1.4. Pengambilan Data dan Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dari hasil pengimplementasian sistem serta dilakukan analisis sistem. Data yang didapat dari tahap ini akan diverifikasi terlebih dahulu apakah sudah sesuai dengan skenario percobaan. Jika sudah sesuai, maka data akan diklasifikasikan sesuai dengan parameter yang diinginkan.

1.5. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima bab. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing bahasan:

Bab I Pendahuluan. Pada bab ini, menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan tujuan, manfaat, rumusan masalah, dan metodologi yang digunakan penulis.

Bab ii Tinjauan Pustaka. Pada bab ini membahas beberapa teori yang mendukung penyusunan Tugas akhir yaitu, penjelasan cara kerja, komponen untuk *hardware* dan *software*.

Bab iii Perancangan Sistem. Bab ini menjelaskan desain dan perancangan system yang akan digunakan.

Bab iv Hasil Dan Analisis Data. Hasil dari pengujian alat dan analisis terhadap pengujian yang dilakukan penulis.

Bab V Kesimpulan Dan Saran. Menarik kesimpulan dari hasil pengujian sistem yang telah dibuat dan memberikan saran-saran sebagai acuan penelitian berikutnya.