

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana adalah hal yang paling dihindari serta ditakutkan oleh makhluk hidup yang dimana bencana merupakan sebuah peristiwa yang dapat terjadi akibat peristiwa alam maupun ulah makhluk hidup. Bencana yang terjadi karena proses alamiah contohnya gempa bumi, tsunami, gunung meletus dan lain sebagainya sedangkan bencana yang terjadi karena ulah manusia contohnya seperti banjir, kebakaran hutan, dan masih banyak lagi bencana bencana lainnya yang terjadi akibat peristiwa alam dan makhluk hidup. Pada pengertiannya Bencana dapat didefinisikan sebagai serangkaian peristiwa yang dimana dapat mengancam serta mengganggu kehidupan masyarakat. Akibat dari terjadinya bencana dapat mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Kurniawan et al., 2011).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 membagi bencana menjadi tiga jenis yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial (Rosyida et al., 2019). Salah satu bencana yang sering terjadi dan mempunyai dampak yang besar bagi lingkungan sekitar adalah bencana alam. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam, antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (Kurniawan et al., 2011).

Letak geologis sebuah negara dapat menjadi salah satu pengaruh terjadinya bencana alam contohnya Negara Kepulauan Republik Indonesia jika di tinjau secara geologis, wilayah Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik besar dunia

yang sangat aktif diantaranya yaitu Lempeng Indo-Australia di bagian selatan, Lempeng Eurasia di bagian utara dan Lempeng Pasifik di bagian Timur. Pertemuan ketiga lempengan tersebut dapat menjadi sumber terjadinya gempa bumi. Hal tersebut dikarenakan ketiga lempengan tersebut bergerak dan saling bertumbukan. Dampak kondisi tektonik yang demikianlah yang menjadikan Indonesia sangat rawan terhadap bencana gempa bumi (Bock & Prawirodirdjo, 2003). Menurut (Tjasyono HK, 2006) penyebab terjadinya gempa sendiri dapat digolongkan menjadi gempa runtuhan, gempa vulkanik dan gempa tektonik. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa gempa bumi merupakan salah satu diantara bencana alam yang sering terjadi di wilayah Indonesia. BMKG menuturkan gempabumi (*earthquake*) merupakan peristiwa bergetar atau bergoncangnya bumi karena pergerakan/pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik (Sunarjo et al., 2012).

Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana dari tahun 2018 sampai dengan 2019 telah terjadi 47 gempa bumi di seluruh wilayah Indonesia (BNPB, 2019). Akibat terjadinya gempa tersebut dapat menyebabkan kerugian mulai dari korban jiwa, kerusakan tempat tinggal atau rumah serta fasilitas umum seperti fasilitas kesehatan, pendidikan dan rumah peribadatan. Berdasarkan data 47 gempa yang dihimpun oleh BNPB diketahui 581 korban meninggal dunia serta hilang kemudian 2.163 luka-luka lalu 531.809 korban menderita serta mengungsi, selain korban jiwa sebanyak 233.035 rumah rusak kemudian 1.828 kerusakan juga terjadi pada fasilitas umum (BNPB, 2019). Untuk menghindari hal tersebut diperlukannya sistem yang mampu memberikan informasi yang sangat cepat kepada masyarakat sehingga masyarakat mampu melakukan tindakan pencegahan lebih awal.

Berdasarkan sejarahnya Pengamatan gempa bumi dimulai pada tahun 1908 dengan pemasangan komponen horisontal seismograf Wiechert di Jakarta, sedangkan pemasangan komponen vertikal dilaksanakan pada tahun 1928 (BMKG, Profil : Sejarah BMKG, 2019). Hal ini dilakukan seiring terjadinya gempa yang terjadi di ambon pada tahun 1899 dan menewaskan sekitar 3280 jiwa dan pemerintah melalui instansi nya mulai melakukan pengembangan terhadap sistem peringatan dini yang dimana pada tahun 2008 melakukan *launching* sistem yang diberi nama InaTEWS (*Indonesia Tsunami Early Warning System*) yang dimana sistem tersebut dapat mendeteksi adanya potensi gempa

dan tsunami, sistem ini diharapkan dapat mampu meminimalisir jumlah korban yang diakibatkan oleh gempa dan tsunami. Data dari BNPB menunjukkan gempa yang terjadi dalam selang waktu 1928 hingga 2008 dimana sistem peringatan belum di operasikan terdapat 196 gempa yang dimana menewaskan 14.205 (BNPB, 2019). Berdasarkan Sistem yang saat ini diterapkan oleh institusi terkait memiliki standar dalam pemberian informasi mengenai gempa kepada masyarakat. Dalam penyampaian informasinya untuk sampai ke masyarakat memiliki selang waktu selama 5 menit yang artinya informasi tersebut belum dapat dikategorikan sebagai sistem yang mampu memberikan peringatan dini jika merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh (Satriano, et al., 2007) mengatakan jika sebuah sistem peringatan dini, pesan alarm dapat dikirim ke tempat atau kejadian dibawah 20 detik sistem tersebut baru dapat dikatakan real time. Deputi Geofisika mengatakan bahwa semakin cepat informasi yang diterima oleh masyarakat semakin besar pula rasio berkurangnya korban yang terjadi akibat bencana gempa sehingga sistem peringatan dini yang real time sangat dibutuhkan (Ibrahim, 2019).

Beberapa ahli telah mencoba untuk melakukan pengembangan terhadap sistem peringatan dini serta prediksi periode gempa susulan dengan bantuan perkembangan teknologi yang ada. Dengan adanya perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini dapat mendukung serta memudahkan berbagai aspek pada kehidupan makhluk hidup. Perkembangan teknologi yang begitu pesat dewasa ini dimanfaatkan pada peristiwa-peristiwa yang dekat dengan kehidupan sehari-hari salah satu perkembangan teknologi yang saat ini sedang dilirik oleh semua pengembang adalah teknologi yang berbasis *Internet of Things (IoT)*, yang dimana semua teknologi terbaru sudah berbasis jaringan internet. Menurut (Prihatmoko, 2016) IoT merupakan segala bentuk aktifitas yang dimana pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan atau menggunakan internet. Perkembangan teknologi berbasis *Internet of Things* ini terjadi karena dunia telah memasuki era revolusi industri yang keempat atau yang sering dikenal dengan istilah industry 4.0. Revolusi industri keempat ini dipicu dengan masifnya penggunaan internet di segala bidang yang memungkinkan interaksi manusia dengan mesin (Brettel et al., 2014). Perkembangan industry 4.0 ini didukung dengan berkembang pesatnya perangkat teknologi atau gadget. Pada saat ini manusia memiliki ketergantungan akan perangkat teknologi salah satu contohnya yaitu smartphone oleh karena itu hampir seluruh teknologi *Internet of Things* yang ada pada saat ini terhubung dengan smartphone

penggunanya. Pengembangan IoT yang melibatkan smartphone bukan tidak berdasar. Pengembang atau *Developer* melihat perkembangan industri smartphone ini sangatlah pesat, Di Indonesia sendiri berdasarkan data dari PT CSLA Indonesia memaparkan dari tahun 2016-2019 mengalami peningkatan yang sangat dratis yang dimana pengguna di tahun 2016 berjumlah 65.2 juta dan naik pesat pada tahun 2019 sebanyak 92 juta. selain jumlah pengguna yang sangat besar tingkat penggunaan smartphone juga sangat tinggi dalam kehidupan sehari-hari tercatat sebesar 33% penduduk Indonesia menggunakan smartphone selama lebih dari 8 jam sehari dan 36% menggunakan diantara 4-8 jam perhari. Hal ini menunjukkan bahwa di era ini manusia hampir sebagian dari kehidupannya tak lepas dari penggunaan smartphone.

Pengembangan sistem peringatan dini serta prediksi gempa yang dilakukan oleh para ahli yaitu untuk melakukan tindakan preventif sehingga dapat dijadikan acuan untuk pengambilan keputusan. Negara-negara besar saat ini mulai melakukan riset prediksi atau peramalan terhadap bencana gempa bumi. Jika mengarah pada pengertian itu sendiri peramalan (*forecasting*) merupakan metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang (Gaspersz, 2002). Salah satu metode prediksi adalah metode Bayes atau teorema Bayes, Teorema Bayes merupakan teorema yang sering digunakan dalam keilmuan statistika untuk menghitung peluang suatu hipotesis. Inti dari pengaplikasian Teorema Bayes pada sebuah *case* adalah memprediksi probabilitas dimasa yang akan datang berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya (Winanta et al., 2013). Metode Bayes ini merupakan metode yang baik didalam melakukan peramalan berdasarkan data historis, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi saat ini gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang sangat berbahaya bagi manusia dan makhluk hidup lainnya akan tetapi sulit untuk mengetahui kapan akan terjadi gempa bumi utama maupun susulan sehingga di perlukannya perangkat yang mampu memberikan peringatan dini serta memprediksi kapan terjadinya gempa susulan agar mengurangi jumlah korban baik materi maupun non materi. Pada penelitian ini memiliki gagasan untuk membuat sebuah perangkat yang dapat memberikan peringatan dini terhadap bencana gempa bumi serta mampu

memprediksi kapan terjadi gempa susulan. Selain merancang alat yang mampu mendeteksi gempa pada penelitian ini juga melakukan pengembangan aplikasi berbasis android yang dimana ketika aplikasi tersebut di *install* pada *smartphone* pengguna. Pengguna akan mampu menerima notifikasi yang akan dikirimkan secara *realtime* oleh alat pendeteksi. selain menerima notifikasi aplikasi tersebut juga memiliki fitur tambahan lainnya yang mampu membantu user untuk melakukan tindakan preventif ketika terjadinya gempa bumi sebagai upaya untuk melakukan tindakan pencegahan untuk meminimalisir kerugian akibat bencana alam gempa bumi. Diharapkan dari penelitian ini akan memunculkan kajian yang lebih mendalam serta penerapan atau implementasi dengan skala yang lebih besar.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang penelitian ini adalah bagaimana cara membuat sistem pemberi peringatan dini terhadap bencana gempa bumi menggunakan metode Bayesian berbasis *Internet of Things*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pemberi peringatan dini terhadap bencana gempa bumi menggunakan metode Bayesian berbasis *Internet of Things*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan upaya penanggulangan awal atau preventif bencana gempa bumi untuk meminimalisir kerugian yang terjadi akibat bencana alam, baik secara materi maupun non materi.
2. Memberikan tambahan referensi kepada instansi ataupun lembaga-lembaga terkait dalam penerapan teknologi terhadap peristiwa alam.
3. Memberikan tambahan wawasan dan informasi sebagai bahan rujukan penelitian selanjutnya di masa yang akan datang.

1.5. Batasan Penelitian

Peneliti membatasi cakupan pembahasan masalah penelitian ini dengan poin-poin sebagai berikut:

1. Tidak melakukan implementasi langsung ke lapangan.
2. Tidak memprediksi kekuatan skala gempa.
3. Penelitian ini tidak melakukan konversi ke skala richter.
4. Penelitian ini hanya mengukur berdasarkan kekuatan gempa.
5. Perangkat hanya terbatas untuk Sistem Operasi Android.
6. Data yang digunakan merupakan data kontinu

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini terdapat enam bab yang akan dipaparkan. Secara garis besar penjelasan keenam bab tersebut dalam sistematika penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Memuat kajian secara induktif dan deduktif yang merupakan kajian-kajian teori dan penelitian terdahulu sebagai dasar penguat penelitian yang saat ini dibuat. Kajian induktif berisi mengenai kajian literatur dari penelitian sebelumnya. kajian deduktif menyarankan teori pendukung dasar.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan bagaimana penelitian ini dijalankan yang memuat: objek penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan alur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Menguraikan proses dalam pengolahan data dengan teknik tertentu, termasuk sistem yang terdapat pada alat yang dikembangkan serta gambar dan grafik yang diperoleh dari hasil penelitian.

BAB V PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

Memuat pembahasan kritis mengenai hasil bab sebelumnya, rancangan sistem yang diusulkan, dan pemaparan potensi-potensi dari system jika diimplementasikan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan mengenai hasil pembuatan alat beserta pengujian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**