

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kepulauan di Indonesia mempunyai resiko sangat besar terhadap gempa bumi, dimana 80% dari wilayah Indonesia terletak pada daerah seismic yang beresiko tinggi di dunia [1]. Keadaan ini sangat beresiko tinggi terhadap bencana tsunami dari gempa yang bersumber dari pusat-pusat gempa yang terjadi diperairan landai [1]. Wilayah pantai di Indonesia merupakan wilayah yang rawan terjadi bencana tsunami terutama pantai barat Sumatera, pantai selatan Pulau Jawa, pantai utara dan selatan pulau-pulau Nusa Tenggara, pulau-pulau di Maluku, pantai utara Irian Jaya dan hampir seluruh pantai di Sulawesi [2].

Beberapa peristiwa tsunami umumnya merupakan bencana kemanusiaan yang menelan korban jiwa dalam jumlah yang sangat banyak. Sepanjang tahun 2018 tsunami telah menyebabkan korban meninggal mencapai 2.037 korban di berbagai daerah di Indonesia [3]. Pada tahun 2004, tsunami yang terjadi di wilayah aceh memakan korban sampai 166.080 jiwa [3]. Tsunami tidak hanya mengakibatkan dampak kemanusiaan seperti korban manusia, tetapi juga berdampak pada kerusakan ekonomi juga kerusakan sarana dan prasarana [4]. Oleh karena itu pembangunan *shelter-shelter* yang berada di wilayah sekitaran pantai serta sistem peringatan dini tsunami sangat diperlukan.

Pemerintah sebelumnya telah membagi daerah yang memiliki wilayah pantai menjadi 2 bagian. Bagian pertama disebut dengan zona merah. Zona ini adalah zona berbahaya. Jika berada pada zona ini pada saat tsunami terjadi maka kemungkinan selamat akan semakin kecil. Bagian kedua disebut zona hijau. Zona ini adalah zona aman. Jika berada pada zona ini maka kemungkinan selamat akan semakin besar.

Sistem peringatan dini tsunami yang berlaku di Indonesia disebut dengan InaTEWS. Sistem InaTEWS ini akan mendeteksi gelombang tsunami yang akan datang akibat gempa laut lalu menyampaikan informasi dengan efektif dan tepat

waktu. Waktu yang dibutuhkan sistem ini dalam menyalurkan informasi kepada warga sekitaran pantai adalah 5 menit. Informasi tentang tsunami akan diterima warga sekitar tepi pantai melalui siaran televisi, sms, serta dari sirine yang telah terpasang disekitaran tepi pantai [5]. Kemudian warga dengan memanfaatkan informasi tersebut dapat bergerak menuju zona hijau atau menuju *shelter* terdekat dari lokasinya.

Zona hijau terletak sangat jauh dari bibir pantai. Hal ini akan mengakibatkan perjalanan dari zona merah menuju zona hijau akan memakan waktu yang sangat lama. Maka dibangunlah bangunan *shelter* yang dapat menampung warga zona merah selama tsunami berlangsung. Tetapi sistem InaTEWS ini tidak dapat mengetahui apakah *shelter* terdekat yang disiapkan pemerintah di daerah zona merah ini masih layak untuk digunakan atau tidak serta tidak dapat memberi tahu jalur yang dapat ditempuh agar dapat mencapai *shelter* dalam waktu singkat. Hal ini akan berakibat fatal bagi warga sekitar dan juga tim antisipasi tsunami.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian alat yang memanfaatkan sensor accelerometer dan piezoelektrik untuk mendeteksi getaran gempa [6]. Penelitian kedua memanfaatkan hasil pendeteksian getaran gempa tersebut untuk mengaktifkan sebuah kamera untuk mengambil gambar. Gambar yang diambil tersebut akan dianalisa dengan menggunakan sebuah SBC (Single-Board Computer). Hasil Analisa gambar akan menentukan apakah *shelter* tersebut masih layak atau tidak untuk ditempati [7]. Kemudian data-data tersebut akan disimpan di database. Penelitian lainnya berkaitan tentang rute menuju *shelter* terdekat. Rute tersebut digambarkan menggunakan software ArcGIS [8].

Dari penelitian-penelitian di atas yang masih dirasa bisa dilengkapi adalah penyampaian jalur menuju *shelter* terdekat yang berkondisi layak, serta penyampaian keadaan *shelter* tersebut kepada pengguna. Diharapkan dengan demikian pengguna dapat mencapai *shelter* yang masih berkondisi layak dalam waktu sesingkat mungkin. Untuk itu penulis membuat sebuah tugas akhir dengan

judul “Sistem Penentuan Rute Terpendek Menuju *Shelter* Layak Terdekat berbasis IoT”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara sistem dapat mengambil data *shelter* yang tersimpan di database?
2. Bagaimana cara admin dapat login dan memberi notifikasi real-time peringatan dini tsunami kepada user?
3. Bagaimana cara sistem menentukan dan menampilkan rute tercepat menuju *shelter* terdekat dari user?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Ketika gempa terjadi *mobile* data tersedia.
2. Data lokasi dan kelayakan *shelter* telah ada di database.
3. Peta hanya mencakup daerah padang saja.

1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Agar sistem dapat mengambil data *shelter* dari database
2. Agar admin dapat login dan memberi notifikasi real-time peringatan dini tsunami kepada user.
3. Agar sistem dapat menentukan dan menampilkan rute tercepat menuju *shelter* layak terdekat dari user.

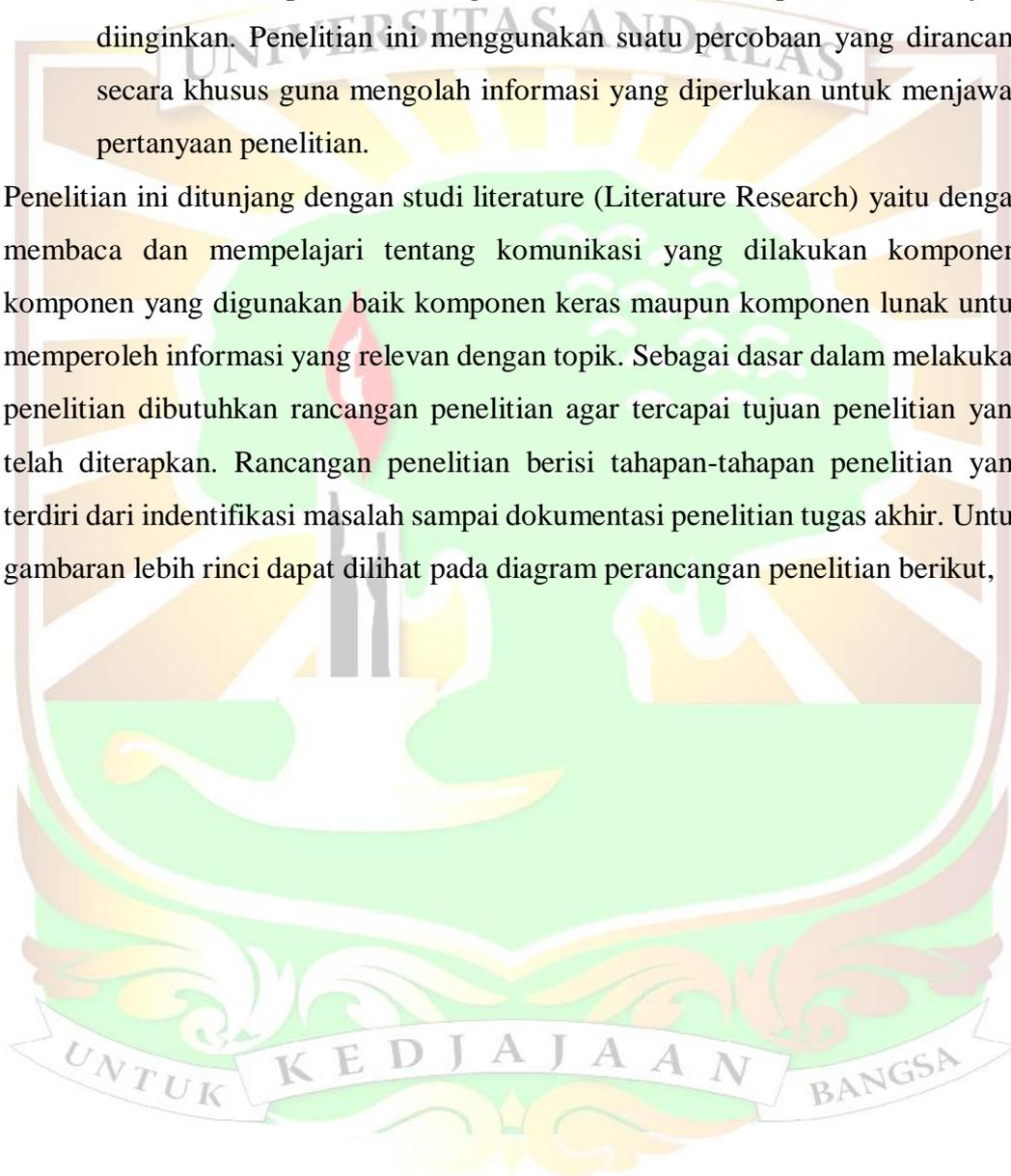
1.5. Manfaat

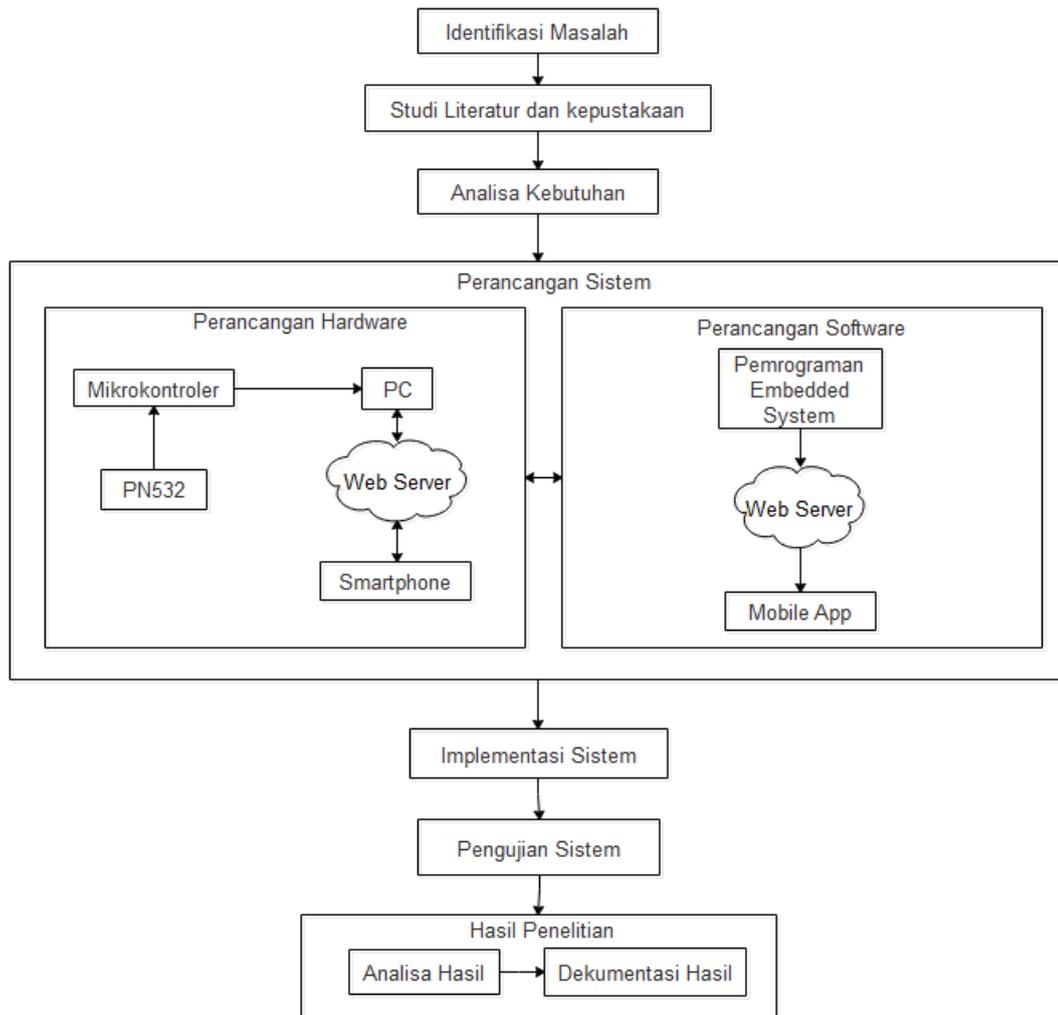
Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah pembuatan sistem ini akan membantu sistem navigasi evakuasi bencana tsunami dalam menyediakan jalur evakuasi terdekat dan tercepat menuju *shelter* yang masih dapat digunakan.

1.6. Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab dan akibat. Penelitian eksperimental digunakan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna mengolah informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Penelitian ini ditunjang dengan studi literature (*Literature Research*) yaitu dengan membaca dan mempelajari tentang komunikasi yang dilakukan komponen-komponen yang digunakan baik komponen keras maupun komponen lunak untuk memperoleh informasi yang relevan dengan topik. Sebagai dasar dalam melakukan penelitian dibutuhkan rancangan penelitian agar tercapai tujuan penelitian yang telah diterapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan-tahapan penelitian yang terdiri dari indentifikasi masalah sampai dokumentasi penelitian tugas akhir. Untuk gambaran lebih rinci dapat dilihat pada diagram perancangan penelitian berikut,





Gambar 1.1 Rancangan Penelitian Tugas Akhir

Pada Gambar 1.1 dijelaskan tahapan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap indentifikasi masalah dilakukan pengidentifikasian masalah yang akan diangkat pada tugas akhir ini. Proses indentifikasi ini dilakukan melalui penelitian terhadap sistem navigasi menuju *shelter* layak terdekat dengan pemanfaatan indikator pelengkap berupa jarak pengguna dengan *shelter*, keadaan *shelter*, interval waktu antara gempa dan sampainya gelombang tsunami.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan artikel-artikel dan jurnal-jurnal dari penelitian lima tahun terakhir yang berkaitan dengan penelitian ini. Studi

literatur ini juga mempelajari teori-teori yang mendukung pembuatan tugas akhir ini. Teori yang dikumpulkan, dipelajari serta dianalisa meliputi mikrokontroler arduino, Modul PN532 NFC reader, pembuatan jalur pada map, pembuatan aplikasi web serta pengelolaan database, serta segala teori yang berkaitan dengan topic yang dibahas.

3. Analisa Kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, sistem yang dirancang harus memenuhi beberapa fungsionalitas sistem berupa menampilkan data lokasi *shelter* ke pengguna smartphone, menampilkan keadaan *shelter* yang ada di sekitar pengguna. Perancangan sistem bertujuan untuk memberi gambaran umum tentang sistem yang akan dibuat. Tahap ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan hardware dan software.

a. Perancangan Hardware (Perangkat Keras)

Perancangan perangkat keras berada pada bagian admin berupa alat yang digunakan untuk login kedalam web admin.

b. Perancangan Software (Perangkat Lunak)

Perancangan software meliputi aplikasi android, pemrograman embedded system pada mikrokontroler, pengiriman data menuju android serta berbagai fungsi yang meliputi perangkat lunak lainnya.

4. Implementasi Sistem

Implementasi pada sistem ini meliputi implementasi aplikasi android, menunjukkan data kelayakan *shelter* kepada pengguna dan admin.

5. Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang membangun sistem navigasi ini. Pengujian akan dilakukan didekat salah satu *shelter* secara acak untuk mengetahui ketepatan sistem navigasi ini.

6. Hasil Penelitian

Pada tahap ini akan didapat hasil dari sistem yang dibuat. Hasil yang didapatkan yaitu sistem yang dirancang dapat diterapkan pada daerah rawan gempa dan tsunami.

a. Analisa Hasil

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kinerja sistem navigasi yang dibuat dan hal-hal yang mempengaruhi kinerja tersebut. Analisa juga akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat.

b. Dokumentasi Tugas Akhir

Tahap ini dilakukan dokumentasi dari sistem ini berupa alat uji, program yang digunakan, serta foto-foto. Tahap ini merupakan tahap terakhir dari tugas akhir.

1.7.Sistematika Penulisan

- **BAB I Pendahuluan**, berisi permasalahan yang menjadi latar belakang tugas akhir ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.
- **BAB II Landasan Teori**, berisi dasar ilmu yang mendukung pembuatan alat dan sistem tugas akhir. Topik yang dibahas dalam bab ini antara lain adalah Mikrokontroler Arduino, Modul PN532, dan berbagai alat dan teori pendukung lainnya.
- **BAB III Metodologi Penelitian**, berisi langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan sistem dan penjelasan mengenai langkah-langkah tersebut.
- **BAB IV Analisa dan Perancangan**, berisi analisa kebutuhan untuk sistem yang akan dibuat dan perancangannya.
- **BAB V Hasil dan Pembahasan**, berisi pembahasan mengenai sistem yang sudah dikembangkan, pengujiannya, dan pengukuran apakah sistem yang dibuat sudah berhasil menjawab masalah yang dibahas pada latar belakang pembuatan sistem.
- **BAB VI Penutup**, berisi kesimpulan yang bisa diambil dari pengembangan sistem ini serta saran-saran untuk peningkatan dan perbaikan yang bisa diimplementasikan untuk pengembangannya di masa depan.