

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia merupakan negara yang terletak di antara pertemuan tiga lempeng tektonik antara lain lempeng Pasifik, lempeng Eurasia, dan lempeng Indo-Australia. Selain itu, Indonesia dilewati oleh barisan gunung api aktif atau yang dikenal sebagai *ring of fire*. Hal ini menyebabkan negara Indonesia menjadi rawan terjadinya gempa. Jika gempa terjadi di bawah laut, maka akan memicu terbentuknya anomali gelombang laut yang berpotensi menimbulkan bencana alam tsunami yang dapat menimbulkan kerugian materi dan korban jiwa yang sangat besar. Dalam beberapa waktu lalu bencana tsunami terjadi pada tahun 2018 dengan ketinggian mencapai 2 - 7 m dan mengakibatkan 2.037 jiwa manusia meninggal [1]. Mengingat banyaknya jumlah korban jiwa pada peristiwa bencana tsunami tersebut, maka dibutuhkan sistem yang mampu memantau fenomena gelombang laut dan kondisi ketinggian gelombang laut, jika ketinggian gelombang mengalami anomali maka dapat membantu dalam mitigasi bencana yang akan terjadi.

Pada penelitian sebelumnya, telah dibahas mengenai perangkat pengukur ketinggian gelombang laut menggunakan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang berfokus pada pembacaan dan pengolahan data *accelerometer* dan *gyroscope* dari pergerakan gelombang laut. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem dan pengujian data. Perancangan sistem yang dibuat akan membaca dan melakukan pengolahan data dari Sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) berupa data percepatan dan perubahan sudut. Konsep besar dari penelitian ini berupa pembacaan data ketinggian gelombang laut berdasarkan data sensor *accelerometer* dan *gyroscope* yang dikirimkan secara *realtime* ke pusat *monitoring*. Namun, hasil pengujian perangkat menunjukkan bahwa data yang didapatkan kurang presisi dikarenakan kurangnya penggunaan sensor *magnetometer* pada penelitian [2].

Dalam penelitian ini akan dibuat sistem monitoring tinggi gelombang air laut menggunakan modul *smart sensor* BNO055 yang merupakan salah satu

jenis *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang terintegrasi dengan beberapa sensor berupa *accelerometer*, *gyroscope*, dan *magnetometer*. Sistem ini akan membaca kondisi gelombang yang kemudian akan diolah menggunakan Arduino Nano sehingga menjadi data ketinggian gelombang yang dapat diklasifikasikan berdasarkan karakteristik gelombang dan data akan dikirimkan menggunakan TTGO LoRa melalui jaringan LoRa yang tersedia. Data yang telah dikirimkan akan tersimpan di *database* Antares dan dapat diunduh melalui *platform* Antares. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi gelombang di lepas pantai serta dapat memberikan info terbaru terkait fenomena gelombang laut yang terjadi, kebutuhan untuk pihak terkait dan dapat mendukung dalam penelitian-penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, maka diperoleh rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana desain sistem monitoring tinggi gelombang laut menggunakan sensor *Inertial Measurement Unit*?
2. Bagaimana desain sistem telemetri LoRa yang digunakan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Merancang sistem monitoring tinggi gelombang laut menggunakan sensor *Inertial Measurement Unit* untuk mendeteksi perubahan tinggi gelombang.
2. Merancang penggunaan jaringan LoRa yang telah disediakan sebagai sistem telemetri.
3. Sistem dapat mengirimkan *data* ketinggian gelombang secara *live* ke *platform* Antares dengan *interval* pengiriman 1 menit.

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Mampu prediksi tinggi gelombang air secara *live*.
2. Dapat mengirimkan *data* sinyal LoRa secara *live*.
3. Dapat mendukung dalam informasi tinggi gelombang lepas pantai.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan agar penelitian yang dilakukan terarah dan tidak melewati batasan dari topik yang telah ditentukan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Sensor yang digunakan adalah BNO055 modul sensor IMU 9 DoF dengan Arduino Nano dan TTGO LoRa.
2. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai pengujian dengan alat ukur tinggi sederhana.
3. Data yang dipantau adalah data ketinggian gelombang laut dan parameter sinyal LoRa menggunakan *platform* IoT Antares.
4. Penelitian ini tidak menganalisa penggunaan sumber tegangan yang digunakan.
5. Pengujian dilakukan dengan menginstalasi di permukaan air dan dilakukan dengan manual.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode-metode yang terstruktur dan jelas sehingga layak disebut penelitian. Adapun metode-metode yang digunakan antara lain:

1. Studi Literatur

Pada bagian ini, dilakukan studi mengenai topik yang diteliti yang mana sumbernya menggunakan referensi berupa jurnal, buku, website resmi, serta beberapa bagian dari tugas akhir dan tesis terkait.

2. Perancangan Sistem

Pada bagian ini, dilakukan pemodelan dan perancangan sistem baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak.

3. Pengujian Data

Pada bagian ini, data yang telah ada diolah menggunakan sistem yang telah dibuat sehingga menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Analisis

Pada bagian ini, dilakukan analisis berdasarkan permasalahan yang timbul berdasarkan pengamatan terhadap sistem dan *output* yang dihasilkan.

5. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan akhir yang berjalan bersamaan dengan penelitian tugas akhir ini