

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya merupakan perairan, oleh karena itu segala aktivitas yang terjadi di laut menjadi bagian penting bagi masyarakat Indonesia. Gelombang merupakan fenomena laut yang mempengaruhi efisiensi dan keselamatan[1]. Gelombang air laut adalah bentuk fisik permukaan laut yang mengalami gerakan naik dan turun. Terdapat beberapa macam gelombang yang dapat dibedakan dari faktor pembangkitnya antara lain angin, gempa, dan gaya tarik menarik antara bumi, bulan, dan matahari.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) sampai saat ini memiliki 26 stasiun pemantauan ketinggian air laut di seluruh Indonesia. Jumlah ini masih begitu sedikit apabila dibandingkan dengan panjang garis pantai di Indonesia. Berdasarkan panjang garis pantai, Indonesia membutuhkan sekitar 800 stasiun pemantauan agar dapat memberikan data informasi ketinggian dari permukaan laut secara menyeluruh. Gelombang laut yang tinggi dapat menjadi faktor penyebab dalam bencana alam seperti tsunami. Pemahaman yang baik tentang karakteristik gelombang dapat membantu dalam peringatan dini dan mitigasi bencana terhadap risiko bencana. Deteksi gelombang laut merupakan komponen penting dalam pemantauan lingkungan laut. Informasi ini membantu para peneliti untuk memahami dinamika laut, mengukur perubahan iklim, dan memantau kesehatan ekosistem laut [2].

Hubungan antara kecepatan angin dan gelombang laut sangat penting dalam pemahaman dinamika laut dan memiliki implikasi besar terutama dalam bidang kelautan, transportasi maritim, serta manajemen pesisir. Kecepatan angin adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi pembentukan gelombang laut. Angin yang kuat dan berkepanjangan di atas permukaan laut dapat mentransfer energi ke air dan menghasilkan gelombang yang lebih tinggi dan lebih besar. Ketinggian dan panjang gelombang adalah indikator penting dari kondisi laut. Pemahaman tentang bagaimana kecepatan dan arah angin memengaruhi karakteristik gelombang membantu dalam interpretasi data pengamatan laut dan peramalan cuaca laut. Terdapat hubungan positif antara kecepatan angin dan ketinggian gelombang laut. Semakin tinggi kecepatan angin, semakin besar potensi ketinggian gelombang yang dihasilkan. Ketinggian gelombang dapat menjadi parameter penting dalam mengevaluasi kondisi laut. Kecepatan angin tidak hanya memengaruhi ketinggian gelombang, tetapi juga dapat mempengaruhi struktur gelombang. Angin yang konstan atau berubah-ubah dapat

menghasilkan gelombang dengan pola tertentu, seperti gelombang pendek atau gelombang panjang.

Penelitian terkait perangkat deteksi gelombang telah banyak ditemukan. Penggunaan beberapa sensor, seperti sensor ultrasonik yang digunakan sebagai pengukur level air bendungan, pengukuran level air pada *tank* penampungan. Sensor ultrasonik menjadi sensor yang banyak digunakan dalam mengukur ketinggian gelombang dan kedalaman air. Sensor ultrasonik ini membutuhkanudukan statis yang dapat dengan jelas untuk mengukur perubahan tinggi gelombang laut. penelitian lain yang dilakukan menggunakan sensor Inersial Measurement Unit (IMU) yang digunakan sebagai sensor ketinggian dari gelombang laut. Beberapa penelitian lain menggunakan sensor lidar dalam mengukur ketinggian air. Penggunaan sensor lidar membutuhkanudukan statis sebagai pijakan yang digunakan sensor lidar. Untuk saat ini belum banyak penelitian yang dilakukan dengan menggunakan sensor yang dapat berdiri sendiri dan dapat diletakkan di tengah laut. Sistem deteksi terhadap ketinggian gelombang air laut dapat dikembangkan sebagai aplikasi deteksi dini terjadinya bencana tsunami[3].

Selain itu, turut berkembang juga teknologi transmisi data yaitu LoRa yang memiliki jangkauan pengiriman jarak jauh, selain itu juga memiliki konsumsi daya yang begitu rendah. LoRa merupakan teknologi transmisi data digital yang menggunakan *chirp spread spectrum* dalam melakukan transmisi data sehingga memiliki ketahanan terhadap noise dan interferensi. Selain itu, apabila dibandingkan dengan teknologi komunikasi data lainnya LoRa memiliki konsumsi energi yang rendah. LoRa mampu melakukan kirim data secara jarak jauh dengan jangkauan hingga 22 km hanya dengan menggunakan antenna *low-cost off-the-shelf rubber duck* pada kondisi *line of sight* (LOS) di laut. Sedangkan jika menggunakan antenna dengan gain yang lebih tinggi, maka LoRa dapat mengirim data hingga jarak 28 km.

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin membuat deteksi model *buoy* yang berfungsi untuk memantau kondisi perairan di laut Madura meliputi ketinggian air dan ketinggian gelombang dan kecepatan angin yang dapat digunakan sebagai teknologi alternatif deteksi gelombang air laut serta dapat menghasilkan data yang akurat yang kemudian dapat dikirimkan secara *wireless* dengan memanfaatkan teknologi LoRa[4]. Pada penelitian ini memanfaatkan sensor BNO055 yang digunakan untuk membaca pergerakan air laut seperti ketinggian gelombang air laut untuk mendapatkan data yang akurat berpotensi terhadap tinggi rendahnya dari gelombang air laut tersebut. Deteksi terhadap kecepatan angin diharapkan dapat menjadi sumber informasi kepada para nelayan terhadap kondisi angin di laut Madura sehingga para nelayan dapat lebih berhati-hati dalam berlayar. Dengan adanya sistem deteksi gelombang air

laut Madura ini di harapkan dapat memantau tinggi gelombang air laut, sehingga kondisi perairan di laut Madura dapat termonitor dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana cara membuat alat deteksi gelombang air laut dan kecepatan angin di laut Madura?
- b. Bagaimana cara mengklasifikasikan nilai data sensor BNO055 dan *anemometer* menggunakan Logika Fuzzy?
- c. Bagaimana mengetahui performa komunikasi LoRa di laut Kamal, Bangkalan-Madura?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini antara lain:

- a. Dapat mengetahui cara membuat alat deteksi gelombang air laut dan kecepatan angin di laut Madura.
- b. Dapat membuat klasifikasi sensor BNO055 dan *anemometer* menggunakan Logika Fuzzy.
- c. Dapat mengetahui bagaimana performa LoRa di perairan Selat Madura.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

- a. Untuk memberikan informasi terkait ketinggian gelombang air dan kecepatan angin di laut Madura.
- b. Untuk memberikan informasi terkait level dari ketinggian gelombang air laut dan kecepatan angin kepada nelayan dan pengendara.
- c. Untuk memberikan informasi terkait bagaimana performa LoRa di perairan Selat Madura.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

- a. Pengujian digunakan untuk mendeteksi ketinggian gelombang air laut dan kecepatan angin di laut Kamal, Bangkalan-Madura.
- b. Data yang dihasilkan terkait pengujian akan dikirim melalui komunikasi LoRa.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metode penelitian skripsi yang akan dikerjakan akan meliputi 5 tahapan utama. Kelima tahapan tersebut antara lain: Tahap persiapan, Tahap perancangan, Pengumpulan data, Analisis dan pengolahan data, dan Evaluasi dan pembuatan laporan.

a. Tahap persiapan

Tahap persiapan merupakan salah satu rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data dan pengolahan data. Pada tahap pertama ini, hal-hal penting yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengefisiensi waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan – kegiatan sebagai berikut: menentukan topik judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, melakukan studi literatur dari berbagai sumber, dan menentukan kebutuhan data yang diperlukan. Pada tahap ini juga dibutuhkan ketelitian dalam pengerjaan agar dapat memperlancar tahap selanjutnya.

b. Tahap perancangan

Setelah proposal skripsi disetujui untuk menjadi topik penelitian, maka masuk tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan. Pada tahap perancangan perlu menyiapkan proposal dan materi terkait dengan pembahasan tentang skripsi. Selanjutnya yaitu menggambarkan sistem yang akan dibuat berdasarkan tahap awal.

c. Pengumpulan data

Setelah melakukan dua tahap diatas maka dibuat rancangan sistem. Kemudian dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur dari berbagai sumber, pengumpulan data, identifikasi dan olah data. Selanjutnya dilakukan observasi untuk mendapatkan data berdasarkan alat yang dibuat.

d. Analisis dan pengolahan data

Setelah pengumpulan data, dilakukan proses pengujian terhadap sistem yang dibuat. Selain itu, data dari hasil uji coba akan dianalisis untuk mengambil suatu kesimpulan dari hasil penelitian.

e. Evaluasi dan pembuatan laporan

Tahap akhir yaitu mengevaluasi hasil pengujian sistem secara keseluruhan. Selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut gambaran ringkas terkait isi dari skripsi serta sebagai pemahaman penelitian yang dilakukan. Laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab, antara lain:

a. Bab I Pendahuluan

Bab pertama menjabarkan latar belakang pembuatan skripsi serta penjelasan tentang tujuan dan manfaat penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

b. Bab II Teori Penunjang

Bab kedua berisi landasan teori yang berkaitan dengan judul “*Rancang Bangun Deteksi Gelombang Air Laut Madura Berbasis LoRa*” yang di dapatkan dari jurnal, buku, *paper*, serta sumber lainnya.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab ketiga membahas perancangan dan desain sistem yang akan direalisasikan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak serta diagram alur (*Flowchart*) dari rancangan sistem.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab keempat berisi mengenai pengujian dari sistem yang sudah dibuat kemudian hasil data dianalisa untuk memperoleh kesimpulan dari sistem yang telah dirancang.

e. Bab V Penutup

Bab kelima berkaitan dengan kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian dan uji coba sistem yang dibuat. Serta saran peneliti untuk dapat dikembangkan dan disempurnakan dalam penelitian di kemudian hari.