

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara yang terletak dikawasan Asia Tenggara yang memiliki kurang lebih 13.667 pulau dan panjang garis pantai sekitar 80 ribu kilometer [1]. Akibat letak geografis yang berada tepat pada garis katulistiwa dan pertemuan tiga lempeng bumi mengakibatkan pesisir pantai dan pulau-pulau Indonesia berpotensi besar mengalami bencana alam seperti gelombang laut tinggi yang berakibat terjadinya tsunami. Tsunami merupakan jenis bencana alam yang berkaitan dengan tinggi dan kecepatan gelombang lautan. Gelombang tsunami yang menerjang pantai dan pulau secara tiba-tiba dapat menyebabkan kerusakan dan korban jiwa yang besar akibat kecepatan gelombang dapat sampai ke daratan hingga puluhan kilometer. Informasi data aktifitas gelombang air yang akurat dan pengolahan data yang tepat dapat membantu prediksi tinggi muka gelombang air dan proses *monitoring* sistem peringatan dini. Selain sebagai sistem *monitoring* juga dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan alat pendeteksi ketinggian muka air dengan dasar analisis perhitungan percepatan pergerakan *buoy* pada gelombang air.

Pergerakan acak dan kompleks pada gelombang laut, menyebabkan sulitnya melakukan pengukuran percepatan gelombang. Beberapa penelitian sebelumnya memanfaatkan simulasi gelombang untuk mengetahui pergerakan dari gelombang laut dengan sistem *buoy*. Analisis simulasi gelombang menggunakan model gelombang *phase-average SWAN (Simulating Wave Nerashore)* dengan menggunakan Matlab untuk menyimulasikan gelombang signifikan dan gelombang *swell* dengan hasil tingkat kesalahan simulasi diakibatkan oleh *factor error* data pengukuran kondisi angin yang bukan nilai sebenarnya [2]. Penelitian lainnya melakukan analisis terhadap respon naik turun pelampung bebas pada gelombang *regular* dibawah domain frekuensi yang didasarkan pada persamaan gerak derajat kebebasan tunggal, yang menunjukkan bahwa ukuran *float* akan mempengaruhi besar kecilnya *amplitude* yang dihasilkan[3]. Untuk itu tantangan pada penelitian

ini adalah menyimulasikan pergerakan *buoy* akibat dari ketinggian sumber gelombang dengan penggunaan perangkat lunak dan perhitungan secara analitik.

Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui pola percepatan pergerakan *buoy* salah satunya adalah menggunakan metode *Euler*. Metode *Euler* digunakan untuk menyimulasikan pergerakan *buoy* dengan *output* berupa ketinggian sebagai fungsi waktu untuk kasus gelombang *regular* dan *irregular*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, rumusan masalah yang diangkat adalah:

1. Bagaimana respon pergerakan *buoy* sebagai fungsi ketinggian muka gelombang air pada sumber gelombang *regular* dan *irregular*?
2. Bagaimana pengaruh spesifikasi *buoy* (massa dan volume) terhadap nilai percepatan dengan sumber gelombang *regular* dan *irregular*?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Dari rumusan masalah tersebut, dapat diambil suatu tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ketinggian muka gelombang air dalam satuan waktu terhadap gelombang *regular* dan *irregular*.
2. Mengetahui perbandingan percepatan pergerakan akibat pengaruh spesifikasi *buoy* terhadap sumber gelombang *regular* dan *irregular*.

Berikut manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Membantu proses *monitoring* sistem peringatan dini.
2. Hasil simulasi dan numerik dapat dijadikan dasar dalam rancang bangun alat pemantauan pasang surut air laut.
3. Hasil *generatedata* ketinggian *buoy* dapat dijadikan data simulasi selanjutnya.

#### 1.4. Batasan Masalah

Untuk memperjelas masalah yang diangkat, dibutuhkan batasan masalah ruang lingkup pada penelitian ini yaitu:

1. Objek pengujian menggunakan *buoy*.
2. Variabel bebas adalah posisi *buoy* untuk mengetahui ketinggian *buoy* terhadap waktu.
3. Perubahan spesifikasi *buoy* yang dimaksud adalah massa dan volume *buoy*.
4. Parameter pada proses simulasi adalah spesifikasi *buoy* dan percepatan gravitasi akibat percepatan gelombang.
5. Menggunakan penurunan fungsi numerik tingkat satu untuk mendapatkan nilai kecepatan dan percepatan per satuan waktu.
6. Hanya menampilkan hubungan antara ketinggian, kecepatan, dan percepatan.
7. Keadaan *buoy* tidak dipengaruhi oleh enam derajat kebebasan.
8. Simulasi dilakukan menggunakan *software* MATLAB.

#### 1.5. Metode Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini digunakan metode untuk menjelaskan hal yang akan dikerjakan yaitu:

1. Menentukan parameter yang bekerja pada *buoy* terhadap gelombang air.
2. Melakukan perhitungan numerik percepatan pergerakan *buoy* untuk menghasilkan fungsi ketinggian muka gelombang air.
3. Menyimulasikan *buoy* sebagai benda titik pada gelombang *regular* dan *irregular* menggunakan perangkat lunak Matlab.
4. *Generatedata* akselerasi pada *buoy*.
5. Menyimulasikan *buoy* sebagai benda bervolume pada gelombang *regular* dan *irregular* menggunakan perangkat lunak Matlab.
6. *Generatedata* akselerasi pada gelombang *irregular*, yang diperoleh dari gabungan gelombang superposisi dan gelombang *regular*.
7. Melakukan perbandingan data dari hasil simulasi.