BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan menjelaskan hal yang menjadi latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan dan batasan masalah yang ditentukan dalam penyelesaian masalah, tujuan, dan manfaat dilakukan penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peranan yang penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan maupun kehidupan sehari-hari adalah matematika. Salah satu bidang kajian dalam matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yaitu Persamaan Diferensial. Persamaan Diferensial merupakan persamaan yang memiliki fungsi satu atau lebih variabel yang menghubungkan nilai fungsi atau turunannya yang terdapat pada berbagai orde [1]. Persamaan diferensial dapat menyelesaikan berbagai masalah fisis yang di mana masalah fisis ini merupakan masalah yang membicarakan tentang hukum alam yang biasa dibahas dalam ilmu fisika.

Berbagai permasalahan fisis dapat diselesaikan dengan terlebih dahulu diformulasikan ke dalam bentuk persamaan diferensial. Jika permasalahan tersebut tergolong dalam sistem fisis sederhana maka dapat memodelkan dengan persamaan diferensial sederhana namun jika permasalahan fisis lainnya seperti masalah fluida, perambatan panas dan gelombang dapat diselesaikan dengan persamaan diferensial parsial. Salah satu permasalahan fisis yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari adalah permasalahan perambatan gelombang.

Gelombang merupakan peristiwa di mana naik turunnya suatu permukaan secara vertikal yang membentuk grafik sinusoidal[2]. Dalam fisika gelombang merupakan suatu getaran yang merambat yang dapat dipandang dengan pergerakan momentum

dari titik satu ke titik yang lain tanpa adanya perpindahan materi[3]. Gelombang terjadi dikarenakan adanya gangguan yang diberikan pada objek tertentu, sebagai contoh gelombang air. Dikarenakan adanya gangguan yang diberikan pada air yang menyebabkan partikel air tersebut bergerak naik dan turun pada titik kesetimbangan. Pergerakan partikel air tersebutlah yang menyebabkan gelombang air terjadi. Peristiwa ini menggambarkan bahwa air merupakan media untuk gelombang untuk merambat.

Pada penyelesaian permasalahan gelombang dapat memakai persamaan dasar fluida yang dapat diturunkan berdasarkan beberapa asumsi. Contoh asumsi yang dimaksud adalah fluida yang diamati bersifat tak termampatkan, fluida yang tak kental dan fluida tak berotasi. Persamaan dasar fluida diturunkan menggunakan hukum kesetimbangan fluida yaitu hukum kekekalan massa (kontinuitas) dan hukum kekekalan momentum. Setelah menyelesaikan persamaan dasar maka akan diperoleh persamaan Laplace[4].

Seperti yang dijelaskan di atas bahwa gelombang adalah salah satu fenomena alam yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Karena gelombang adalah salah satu permasalahan yang kompleks maka banyak peneliti mempelajari fenomena ini dan dilakukan beberapa asumsi yang menghasilkan teori-teori tentang gelombang. Dalam menyelesaikan permasalahan gelombang yang terjadi dapat menggunakan berbagai metode. Dalam matematika, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode pemisah variable[5]. Di mana metode ini digunakan dengan menggunakan persamaan Laplace. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2006, Tsai menggunakan fungsi potensial dalam membentuk suatu model persamaan yang berasal dari penurunan model perambatan gelombang sepanjang lapisan berpori dalam bentuk persamaan hiperbolik dan menemukan solusinya dengan menggunakan metode pemisah variable[6]. Wiryanto berpendapat bahwa model *Shallow-water Equations* (SWE) mampu menyelesaikan permasalahan penurunan amplitudo gelombang yang melewati suatu balok pemecah gelombang yang berpori beserta penurunan energi yang dibawa oleh gelombang yang dikarenakan oleh kuadrat

amplitudo yang sebanding dengan energi dengan menggunakan metode pemisah variabel[7].

Pada penelitian ini akan dikaji suatu gelombang monokromatik yang merambat pada permukaan air yang memiliki dasar saluran yang rata. Dalam penyelesaiannya akan menggunakan metode pemisahan variabel pada medium fluida dan persamaan kesetimbangan fluida. Pada penelitian ini pula mengasumsikan bahwa gelombang yang akan dihasilkan merupakan gelombang yang memandang kondisi batas yang linear dan akan memandang fluida dalam dua dimensi yang dimana fluida tersebut adalah fluida ideal dan tak berotasi yang dasar saluran yang rata. Dalam menurunkan persamaan, peneliti akan menggunakan fungsi potensial dan persamaan Laplace dengan kondisi batas.

Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada dasar saluran yang berbeda. Pada penelitian Tsai, dkk menggunakan pemecah gelombang yang dasarnya berpori. Pada penelitian Wiryanto, dasar saluran yang memiliki gundukan dan berpori. Sedangkan pada penelitian kali ini dasar yang digunakan adalah dasar rata.

Berdasarkan penjabaran di atas, penelitian ini terfokuskan pada perairan dangkal yang memiliki dasar saluran yang rata, dengan judul “Perambatan Gelombang Monokromatik pada Air Dangkal”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan diatas, maka rumusan masalah pada Laporan Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana penyelesaian masalah gelombang pada persamaan air dangkal dan memiliki dasar saluran yang rata dengan metode pemisah variabel?

2. Bagaimana pengaruh ketinggian gelombang pada panjang gelombang yang terjadi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Laporan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Fluida yang ditinjau pada dua dimensi.
2. Dasar saluran fluida rata.
3. Fluida yang ditinjau adalah fluida ideal yang berarti fluida tak termampatkan, fluida tak kental, dan fluida tak berotasi.
4. Teori gelombang yang dipakai pada Laporan Tugas Akhir merupakan teori gelombang yang memandang kondisi batas yang linear.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui solusi dari permasalahan gelombang monokromatik yang dasar saluran fluida rata dengan menggunakan metode pemisahan variabel.
2. Untuk mengetahui pengaruh dari ketinggian gelombang terhadap panjang gelombang dengan amplitudo yang sama.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu

1. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi gambaran untuk peneliti yang lain dapat menggunakan metode pemisahan variabel dalam menyelesaikan

permasalahan model gelombang pada permukaan fluida yang dasar saluran yang rata.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjabarkan pengaruh dari ketinggian suatu gelombang terhadap panjang gelombang pada amplitudo dan frekuensi yang sama.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagian Awal Laporan

Berisi halaman judul, Lembar Pengesahan, Pernyataan Orisinalitas, Persetujuan Publikasi, Abstrak, *Motto* dan Persembahan, Kata Pengantar, Datar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, dan Daftar Simbol.

2. Bagian Isi Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan tentang garis besar dari teori-teori yang mendasari Laporan Tugas Akhir ini. Bab ini menjelaskan tentang gelombang, hukum kekekalan massa, persamaan Laplace, hukum kekekalan momentum, persamaan Bernoulli, kondisi batas, dan pemisahan variabel.

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai penyelesaian masalah dengan menggunakan metode pemisahan variabel, menentukan relasi dispersi dan menyajikan hasil simulasi dengan memodifikasi ketinggian gelombang untuk melihat pengaruh ketinggian dengan panjang gelombang.

BAB IV PENUTUP

Bab ini memuat akhir dari penelitian yaitu berisi rangkuman seluruh hasil penelitian yang berupa kesimpulan yang didapat dari bab sebelumnya yang disertai dengan saran-saran yang diberikan pada pembaca.

3. Bagian Penutup Laporan

Berisi Daftar Pustaka dan Lampiran yang diperlukan pada Laporan Tugas Akhir.