

Bab I

Pendahuluan

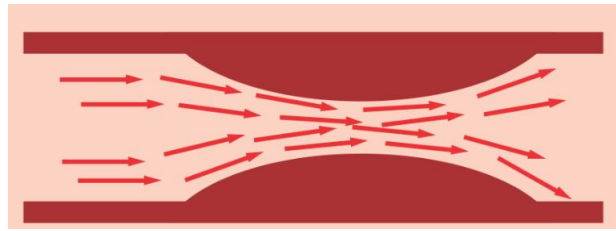
1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini telah mengubah pola hidup manusia terutama dari segi makanan dan kesehatan. Perubahan pola hidup seringkali menimbulkan masalah atau penyakit dalam organ manusia terutama organ jantung dan pembuluh darah seperti serangan jantung dan stroke [2]. Penyakit tersebut merupakan penyebab utama kematian manusia di seluruh dunia. Penyebab utama dari penyakit ini adalah karena suatu pembentukan lemak yang mengakibatkan penumpukan di arteri dan dapat mencegah suplai aliran darah yang cukup untuk mencapai bantalan distal. Penelitian *The Global Burden of Disease* memperkirakan bahwa 29,6 dari semua kematian di seluruh dunia yang disebabkan oleh penyakit jantung pada tahun 2010, bahkan dua kali lipat jumlah kematian yang disebabkan oleh kanker [9]. Jantung merupakan bagian organ dalam tubuh manusia yang sangat penting untuk memompa darah ke seluruh bagian tubuh dan mengalir melalui pembuluh darah. Jika pembuluh darah mengalami penyempitan, maka darah yang dialirkan dari jantung tidak akan mengalir ke organ tubuh yang lain. Aterosklerosis yang menyebabkan penyempitan aliran darah adalah bentuk spesifik dari dinding arteri yang mengental akibat invasi dan akumulasi sel-sel darah putih yang menciptakan plak di dinding pembuluh darah dan akan menjadi ancaman kesehatan manusia[10] .

Untuk melihat situasi ini akan dilihat melalui simulasi aliran darah yang akan mengalir pada penyempitan arteri dengan metode SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics). SPH adalah metode komputasi yang menyimulasikan aliran fluida dengan teknik numerik untuk melakukan simulasi partikel dengan persamaan diferensial dan fluida di representasikan sebagai bagian diskrit yang disebut dengan partikel [3]. Dalam metode SPH ini setiap partikel dikendalikan oleh persamaan diferensial yang sering disebut dengan persamaan Navier-Stokes (N-S). SPH sendiri telah digunakan di berbagai bidang penelitian, termasuk astrofisika, balistik, vulkanologi, dan oseanografi. Dan juga keberhasilan SPH di hidrolika yang luar biasa karena kemampuan untuk mensimulasikan berbagai macam arus yang kompleks seperti pada distorsi dan

gerak cepat permukaan bebas, inersia yang didominasi arus dan proses dampak non linier, arus multi-cairan dan multi-fisika, interaksi fluida/struktur, termasuk gerak tubuh kaku dalam cairan dan kemudahan pemrograman dasar baik dalam 2-D atau 3-D.

Dalam Tugas Akhir ini telah dibentuk sebuah simulasi aliran darah pada arteri yang mengalami penyempitan jika terdapat dua plak/*bump* dengan metode *Smoothed Particle Hydrodynamics* (SPH).



Gambar 1.1: Aliran Dua *bump*

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka perumusan masalah yang diambil antara lain :

1. Bagaimana membuat simulasi aliran darah pada saluran sempit dengan metode SPH?
2. Bagaimana kecepatan dan tekanan aliran darah di daerah *bump* dengan metode SPH?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini antara lain :

1. Untuk mempelajari dan menghasilkan simulasi aliran darah pada saluran sempit dengan metode SPH.
2. Untuk menghasilkan kecepatan dan tekanan di daerah yang terdapat plak/*bump*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari tugas akhir ini antara lain :

1. Mengetahui proses aliran darah yang mengalir pada saluran sempit akibat adanya *bump* pada pembuluh darah arteri.
2. Menghasilkan simulasi aliran darah yang mengalir pada saluran sempit dengan metode SPH.

1.5 Metodologi

Metodologi yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir antara lain :

1. Studi literatur

Dilakukan pencarian referensi untuk mendukung tugas akhir. Pencarian dan mempelajari referensi didapat melalui internet, jurnal ilmiah, buku dan Tugas Akhir.

2. Pengumpulan Data

Dilakukan pencarian data untuk menunjang keperluan tugas akhir.

3. Perancangan dan Implementasi Sistem

Perancangan dan implementasi sistem di sesuaikan dengan permasalahan yaitu membuat simulasi aliran darah saat penyempitan pembuluh darah dengan menggunakan metode SPH .

4. Analisis Hasil Implementasi

Dilakukan pengujian persamaan model matematika dengan mensimulasikan permasalahan aliran darah saat penyempitan pembuluh darah dengan menggunakan metode SPH serta di analisis persamaan model matematika yang di gunakan.

5. Penulisan Laporan

Semua proses hasil implementasi akan didokumentasikan berbentuk laporan. Laporan berisi latar belakang, dasar teori, implementasi, serta hasil penelitian Tugas Akhir dalam bentuk buku.