

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem peredaran darah adalah suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan zat dari sel ke sel. Sistem peredaran darah manusia merupakan suatu sistem pemindahan nutrisi dan zat-zat tertentu melalui sistem peredaran darah dari jantung ke seluruh sel-sel organ dalam tubuh dan begitu pula sebaliknya. Bagian dari sistem sirkulasi yang mengangkut darah ke seluruh tubuh adalah pembuluh darah[1].

Pembuluh darah terdiri atas pembuluh nadi dan pembuluh balik. Pembuluh darah yang bercabang membentuk pembuluh yang lebih halus yang disebut pembuluh kapiler. Percabangan antara pembuluh darah besar dengan pembuluh darah kecil membentuk sebuah sudut. Sudut yang terbentuk pada percabangan pembuluh darah akan mempengaruhi aliran darah pada tubuh. Selain sudut, percabangan pada pembuluh darah mengakibatkan jari-jari pada masing-masing pembuluh berbeda. Pada tahun 1878 Wilhelm Roux [5] membahas hubungan antara sudut dan jari-jari percabangan pembuluh darah dengan menggunakan beberapa prinsip sederhana. Untuk memperoleh kembali hasil dari Roux akan diturunkan model percabangan pembuluh darah melalui eksplorasi yang dikaji oleh John Adam[1].

Dalam memodelkan masalah percabangan pembuluh darah, hal pertama yang menjadi perhatian adalah sifat alami dari fluida. Newton memodelkan jenis fluida sederhana dengan menganggap fluida tersebut terdiri dari lapisan-lapisan tipis yang saling bergesekan satu sama lain sehingga menghasilkan resistensi(hambatan) pada arus fluida. Tingkat resistensi suatu fluida diukur berdasarkan viskositas dari fluida tersebut. Semakin besar viskositas suatu fluida, maka semakin besar tingkat resistensi yang terjadi pada fluida

tersebut. Fluida yang viskositasnya tidak dipengaruhi oleh gaya yang bekerja pada fluida tersebut disebut sebagai fluida Newtonian. Sebaliknya, jika viskositasnya dipengaruhi oleh gaya yang bekerja, maka fluida tersebut disebut fluida non-Newtonian. Pada penelitian ini akan diturunkan model percabangan pada pembuluh darah sehingga diperoleh sudut optimal agar darah dapat mengalir dengan lancar dalam pembuluh darah. Selanjutnya akan diperiksa kesesuaian model terhadap hasil observasi empiris yang dilakukan oleh Roux. Penelitian ini mengeksplorasi kembali kajian yang dilakukan oleh John Adam[1].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana memodelkan percabangan pada pembuluh darah sehingga diperoleh sudut optimal agar darah dapat mengalir dengan lancar dalam pembuluh darah?
2. Apakah model yang diturunkan sesuai dengan hasil observasi empiris yang diharapkan oleh Roux?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, permasalahan hanya difokuskan pada sistem percabangan pembuluh darah mamalia besar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menurunkan model percabangan pada pembuluh darah sehingga diperoleh sudut optimal agar darah dapat mengalir dengan lancar dalam pembuluh darah.

2. Memeriksa kesesuaian model terhadap hasil observasi empiris yang diharapkan oleh Roux.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika berikut. Bab I Pendahuluan berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori berisikan landasan teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini. Pada Bab III dibahas penurunan model percabangan untuk menentukan sudut optimal pada percabangan pembuluh darah. Selanjutnya pada Bab IV menghitung panjang total dari percabangan pembuluh darah. Terakhir pada Bab V disajikan kesimpulan dan saran untuk penulisan selanjutnya.

