

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aliran dua fase secara umum merupakan suatu bentuk atau wujud berbeda yang mengalir dalam suatu aliran. Aliran merupakan proses perpindahan fluida dari suatu titik ke titik yang lainnya. Fasa adalah sejumlah zat yang homogen, baik secara kimia maupun secara fisika. Menurut Sudarja dkk., (2019) pengaplikasian aliran dua fasa pada kehidupan sehari-hari manusia teraplikasikan pada sistem peredaran darah manusia, darah dapat mengandung karbohidrat, oksigen, protein serta nutrisi makanan yang dialirkan melalui pembuluh darah kemudian diedarkan ke seluruh tubuh. Adapun dalam dunia industri dapat diaplikasikan pada kondensor, alat penukar kalor, evaporator dan sistem jaringan perpipaan.

Aliran dua fasa terdapat pada biomedik yang sering disebut dengan sistem kardiovaskular. Kardiovaskular merupakan proses sirkulasi darah dari jantung keseluruh tubuh melalui pembuluh darah. Proses sirkulasi darah didalam tubuh dapat terjadi gangguan kapan saja. Faktor terganggunya sirkulasi darah bermacam-macam, dari kurangnya asupan oksigen, kadar lemak jenuh yang tinggi mengakibatkan terjadinya kolesterol dan lain-lain.

Menurut Rini dkk., (2014) Dalam kondisi normal kadar kolesterol total yang dibutuhkan tubuh yaitu sebanyak < 200 mg/dl, apabila melebihi dari 200 mg/dl akan menyebabkan penimbunan kolesterol di dalam dinding pembuluh darah, yang secara perlahan akan mengeraskan dinding pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah dan dapat menyebabkan aterosklerosis pada pembuluh darah serta penyakit kardiovaskuler lainnya.

Aliran dua fasa pada saluran minichannel berkaitan dengan pembuluh darah yang terdapat oksigen dan didalam salurannya. Fazliogullari dkk., (2010) memberikan informasi bahwa rentang diameter tersebut masuk ke dalam kisaran diameter pembuluh dua darah arteri koronaria pada manusia yang berukuran 2 mm. Sedangkan Sharan & Popel, (2001) menjelaskan bahwa aliran dua fase dalam tubuh manusia memberikan asumsi bahwa viskositas dalam plasma berbeda dengan lapisan bebas sel sebagai akibat oleh gerakan sel darah merah didekat lapisan bebas sel.

Penelitian terhadap pipa minichannel menggunakan diameter $< 100 \mu\text{m}$ masih belum jelas dan sangat terbatas terhadap pengaruh dari pengecilan diameter saluran. Penelitian masih terfokus pada pola aliran, bahkan terlihat menghasilkan pola aliran berbeda-beda walaupun diameter dan kecepatannya sama atau hampir sama (Chung & Kawaji, 2004).

Penelitian mengenai investigasi pola aliran dua fase gas-cairan didalam pipa mini pada aliran horizontal didapatkan hasil : *slug annular*, *slug*, *bubbly*, *annular*, dan *wavy annular*. Pada pola aliran *slug*, *bubbly*, *churn*, *annular*, dan *wisphy annular* dapat dilakukan analisis aliran dengan metode visualisasi menggunakan kamera DSLR untuk mengetahui perilaku pola aliran tersebut (Sudarja dkk., 2014)

Dunia engineering sangat berhubungan erat dengan dunia biomedik terutama dalam mendukung infrastruktur, fasilitas dan alat kesehatan. Melalui penelitian tugas akhir aliran dua fase air dan minyak pada pipa mini ini dapat dilihat jenis pola aliran yang akan dihasilkan. Dari pola aliran tersebut akan muncul analisis yang bermacam-macam terutama ketika didalam pembuluh darah tubuh manusia terdapat kandungan air dan minyak dengan kadar yang berbeda-beda.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai aliran dua fasa pada pipa mini horizontal khususnya dalam cairan air dan minyak merupakan hal yang sangat penting dilakukan untuk perkembangan teknologi terutama dalam bidang biomedik. Melalui aliran dua fase pada pipa mini ini pengaplikasian aliran darah manusia dapat dimodelkan dan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam bidang biomedik untuk menganalisis karakteristik aliran darah ketika mengonsumsi kandungan minyak dalam kadar tertentu. Sehingga dari perangkat-perangkat berukuran mini tersebut dapat mengetahui dan mencegah penyebab terganggunya sirkulasi darah pada tubuh manusia.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pola aliran (*flow pattern*) yang terbentuk pada aliran dua fase udara, *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan 500 mg/dl pada pipa kapiler horizontal ?
2. Bagaimana perbedaan pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*) yang terbentuk pada aliran dua fase udara, antara larutan *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dengan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl pada pipa kapiler horizontal ?

3. Bagaimana perbedaan pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*) yang terbentuk pada aliran dua fase udara, *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl dengan penelitian sebelumnya pada pipa kapiler horizontal?

1.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dalam keadaan *steady* dan pada suhu kamar 27°C.
2. Sistem tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan panas (adiabatis).
3. Pipa yang digunakan sebagai alat uji merupakan pipa yang terbuat dari akrilik dengan diameter 1,6 mm

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pola aliran (*flow pattern*) yang terbentuk dari aliran dua fase udara – *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl dalam pipa kapiler horizontal.
2. Mengetahui perbedaan pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*) yang terbentuk dari aliran dua fase udara – *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl dalam pipa kapiler horizontal.
3. Mengetahui perbedaan pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*) dari aliran dua fase udara – *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl dengan penelitian sebelumnya dalam pipa kapiler horizontal.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan data tentang pola aliran (*flow pattern*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*) yang terbentuk dari aliran dua fase udara – larutan *emulsi* air dan minyak 350 mg/dl dan larutan *emulsi* air dan minyak 500 mg/dl pada saluran pipa kapiler horizontal. Data informasi ini sangat penting guna memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat digunakan sebagai informasi baru untuk pengembangan penelitian aliran dua fase pada penelitian selanjutnya.