

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Mekanika fluida merupakan salah satu disiplin ilmu bagian dari bidang mekanika terapan yang mengkaji perilaku dari zat-zat cair dan gas dalam keadaan diam maupun gerak. Bidang mekanika ini jelas mencakup berbagai persoalan yang sangat bervariasi, seperti misalnya fenomena aliran darah pada tubuh kita sampai aliran minyak pada pipa yang panjangnya bermil-mil. Di dalam dunia teknik kita tidak akan pernah lepas atau bebas dari keberadaan zat cair atau fluida. Oleh karena itu perlu adanya pemahaman atas prinsip-prinsip mekanika fluida.

Banyak buku yang telah membahas mengenai prinsip-prinsip mekanika fluida baik itu secara teori maupun dengan disertai contoh aplikasinya. Tetapi pada kenyataannya banyak fenomena-fenomena di lapangan mengenai aliran fluida yang tidak dapat secara langsung diselesaikan dengan teori-teori yang ada di buku. Teori-teori yang ada di buku, hampir sebagian besar didapat dari idealisasi situasi tertentu yang berbeda dengan fenomena yang sebenarnya. Ini disebabkan karena banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi fenomena aliran suatu fluida. Karena itulah perlu dilakukan eksperimen-eksperimen untuk menjawab permasalahan-permasalahan aliran fluida yang tidak dapat diselesaikan dengan teori-teori di buku. Selain itu, eksperimen juga berguna untuk mengetahui lebih jauh sebab-sebab fenomena aliran tersebut terjadi. Kebanyakan eksperimen-eksperimen yang dilakukan mengenai fenomena dinamika fluida, dimana fluida di amati dalam kondisi bergerak pada suatu alat, tempat atau daerah. Salah satu fenomena tersebut adalah aliran pada celah sempit, dimana aplikasinya banyak dijumpai pada perusahaan-perusahaan manufaktur, khususnya pada proses moulding, drawing dan lain sebagainya. Dimana pada proses tersebut material

yang pada awalnya berfase cair akan mengalami gradien temperatur dan perubahan bentuk ketika mengalir untuk mendapatkan bentuk jadinya.

Mengacu dari fenomena tersebut selanjutnya dilakukan penelitian mengenai *engineering science* yang merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya oleh Saudara Louis Faraday, dimana aliran tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal hanya mengkombinasikan variasi lebar celah dan variasi kemiringan sudut. Karena itulah pada penelitian ini ditambahkan faktor eksternal yaitu adanya medan gradien temperatur. Untuk itu perlu dilakukan *improvement* pada alat yang digunakan yaitu dengan menambahkan empat buah heater dan alat kontrol temperaturnya untuk menghasilkan medan gradien temperatur. Aliran celah sempit merupakan salah satu fenomena aliran tak berotasi sehingga penelitian ini masih menggunakan alat yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu Hele Shaw Apparatus. Aliran bergerak diantara dua plat rata yang memiliki jarak celah tertentu.

Hasil dari penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan mengenai fenomena aliran tak berotasi pada alat ini menyatakan bahwa karakteristik aliran sangat dipengaruhi oleh viskositas dari fluida itu sendiri, semakin besar viskositas suatu fluida maka gradien kecepatan aliran nya juga akan semakin besar. Oleh karena itu penulis ingin melihat bagaimana karakteristik kecepatan aliran apabila ada faktor eksternal yang mempengaruhi, salah satunya adalah medan gradien temperatur.

1.2 TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengamati karakteristik aliran tak berotasi pada *Hele Shaw Apparatus* yang melewati medan yang memiliki gradien temperatur.
2. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh parameter-parameter yang digunakan, seperti variasi jarak heater, variasi lebar celah dan variasi kemiringan sudut aliran.

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun penelitian ini dilakukan dalam kondisi sebagai berikut:

- Aliran yang terjadi dipengaruhi oleh perbedaan temperatur antar heater dan gaya gravitasi terhadap fluida yang mengalir diantara dua plat kaca yang sejajar dan memiliki lebar celah tertentu.
- Alat yang dibuat hanya digunakan untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik aliran Hele Shaw pada medan dengan gradien temperatur.
- Penelitian dilakukan tanpa adanya reaksi kimia.
- Fluida cair yang diuji adalah fluida *incompressible* yaitu *glycerine*, *Castor Oil* dan *SAE 30*
- Variasi sudut plat yang digunakan adalah 15° , 45° , 75° , dengan referensi 0° pada bidang horizontal.
- Variasi jarak heater yang digunakan adalah 2 cm, 5 cm, dan 8 cm.
- Variasi celah antara kedua plat mulai dari 0.8 mm, 1.2 mm, dan 1.5 mm.
- Satuan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah Standar Internasional (SI).
- Pengambilan data visualisasi pada hasil visualisasi menggunakan skala centimeter block.
- Aliran yang terjadi diasumsikan aliran satu dimensi.

1.4 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literature tentang aliran tak berotasi.
2. Melakukan set-up alat *Hele-Shaw Cell* dan memasang alat ukur berupa centimeter block (skala 5 x 5 cm) pada plat kaca bagian depan, empat buah heater beserta kontrolnya, busur derajat, dan sebuah kamera video rekorder pada alat ini.
3. Melakukan percobaan dengan menggunakan ketiga jenis fluida, pada berbagai sudut dan perbedaan ketebalan celah kedua plat sejajar serta dengan perubahan jarak antar heater.
4. Melakukan perhitungan dan analisa terhadap hasil percobaan.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan penjabaran dari teori dasar fluida yang mendukung dalam pengkajian topik aliran tak berotasi pada suatu fluida.

BAB III DESKRIPSI ALAT DAN PROSEDUR PENELITIAN

Merinci peralatan yang digunakan untuk jalannya penelitian dengan sedikit penjelasan mengenai cara kerja alat beserta komponennya. Di samping itu dikemukakan juga mengenai prosedur pengambilan data serta metode penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi cara pengolahan data beserta analisis hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Merupakan kesimpulan dari seluruh rangkaian proses penelitian yang telah dilakukan.