

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Aliran dalam suatu pipa berfungsi untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pada umumnya fluida yang akan dipindahkan memiliki nilai kekentalan yang berbeda-beda. Nilai kekentalan ini sangat penting untuk diketahui agar dapat menentukan kebutuhan energi yang diperlukan. Disamping itu pula kekentalan fluida ini akan menentukan sumber energi yang akan digunakan (pompa atau kompresor) untuk memindahkannya. Banyak faktor yang akan mempengaruhi kekentalan dari suatu fluida, antara lain temperatur, kandungan zat atau padatan dalam fluida tersebut dan lain sebagainya.

Fluida secara umum dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu fluida *Newtonian* dan fluida *Non-Newtonian* yang mempunyai sifat yang sangat berbeda. Untuk fluida *Newtonian* viskositasnya tidak mengalami perubahan ketika ada gaya yang bekerja padanya, viskositas fluida ini akan mengalami perubahan jika terjadi perubahan temperatur. Sementara fluida *Non-Newtonian* akan mengalami perubahan viskositas ketika terdapat gaya yang bekerja pada fluida tersebut, fluida *Non-Newtonian* tidak tahan terhadap tegangan geser (*shear stress*), kekentalan fungsi dari waktu, gradien kecepatan (*shear rate*) dan temperatur.

Mud Slurry (lumpur) merupakan salah satu contoh fluida *Non-Newtonian*, fluida ini akan mengental seiring dengan waktu. Misalnya pada kasus lumpur Lapindo, *slurry* lumpur bercampur dengan *clay* sehingga tidak begitu mudah untuk dialirkan karena lumpur ini akan cenderung mengendap sehingga membentuk padatan/*sludge* yang tidak bisa dialirkan sama sekali. Kondisi ini dipersulit dengan kandungan padatan yang lebih tinggi pada material yang telah terakumulasi dibanding dengan lumpur segar pada pusat semburan. Dalam kaitan ini dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kepentingan yang terkait dengan aliran *mud slurry* (lumpur) seperti misalnya untuk

perencanaan energi dan jenis pompa yang lebih berdaya guna dan berhasil guna dalam mentransportasikan fluida ini melalui jaringan pemipaan.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran lumpur untuk beberapa variasi kandungan kepadatan sepanjang *range* gradien kecepatan pada kurva aliran *shear stress* dan *shear rate*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kepentingan yang terkait dengan aliran lumpur untuk perencanaan dan pemanfaatan energi seefisien dan seefektif mungkin.

1.3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pipa kapiler dengan diameter 3 mm dan panjang 550 mm yang dipasang pada sebuah tabung. Lumpur dengan variasi kandungan padatan dialirkan keluar melalui pipa kapiler dan ditampung dalam suatu gelas ukur. Data-data diambil dengan cara menampung aliran fluida yang keluar dari ujung pipa kapiler dengan gelas ukur dalam periode waktu pada *head* yang konstan. Hal ini dilakukan dengan variasi ketinggian cairan pada tabung pipa (*h*). Fluida yang digunakan adalah lumpur Lapindo yang diatur nilai prosentase kandungan kepadatannya, C_w , antara lain 50%, 40%, dan 30%.

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian langsung dan pengujian tidak langsung. Pengujian langsung adalah pengujian dimana variabel yang diukur dapat langsung diketahui nilainya dari pengujian tersebut, pengujian ini meliputi, debit aliran, berat jenis fluida. Sedangkan pengujian tidak langsung adalah pengujian dimana variabel yang diperoleh dari pengujian harus dihitung untuk mendapatkan nilai τ , γ , μ , dan n . Selain pengujian juga dilengkapi dengan studi literatur baik dari buku-buku yang membahas tentang penelitian ini ataupun dari jurnal-jurnal yang telah dipublikasikan yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.4 BATASAN MASALAH

Penelitian hanya untuk mengetahui viskositas sesaat (*apparent viscosity*), *shear rate*, *shear stress*, *power law index* serta karakteristik dari salah satu jenis fluida *Non-Newtonian* dalam hal ini lumpur Lapindo dengan variasi kandungan padatan.

1.5 METODE PENULISAN

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis melakukan beberapa metode yaitu:

1. Konsultasi dengan dosen pembimbing

Tujuan daripada konsultasi dengan dosen pembimbing untuk merumuskan tema yang akan dibahas dalam skripsi serta alat uji yang harus dibuat untuk mendukung penelitian pada tema skripsi tersebut dan memperoleh informasi mengenai dasar teori yang digunakan dalam pengolahan data yang akan dilakukan serta hasil yang hendak diperoleh dari hasil penelitian tersebut.

2. Membuat alat uji di laboratorium

Membuat alat uji laboratorium sesuai dengan rancangan awal yang telah di konsultasikan dengan dosen pembimbing, serta mengenai bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian tersebut.

3. Pengumpulan data

Data yang diperoleh dari penelitian tersebut selanjutnya dibandingkan dengan dasar teori yang telah dijelaskan oleh dosen pembimbing, data-data dan keterangan didapat dari studi percobaan (data percobaan), studi literatur (dari sumber-sumber yang berhubungan dengan penelitian) serta melakukan diskusi dengan dosen pembimbing.

4. Pengolahan data

Data mentah dari penelitian kemudian dimasukkan ke dalam persamaan-persamaan yang terdapat pada dasar teori sehingga didapatkan data yang dibutuhkan yang kemudian digunakan untuk melakukan analisis dan proses selanjutnya.

5. Analisa data

Data-data dari hasil pengolahan digunakan untuk menganalisis hubungan antara tegangan geser dan gradient kecepatan serta *apparent viscosity*. Dan dari hubungan antara tegangan geser dan gradient kecepatan maka dapat diketahui karakteristik dari fluida *Non-Newtonian* tersebut.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan tugas akhir ini meliputi beberapa bab yaitu:

- BAB I : Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, metode penelitian, batasan permasalahan yang di bahas dalam tugas akhir ini, metode penulisan dalam hal ini bagaimana penulis mendapatkan informasi mengenai penelitian ini serta sistematika penulisan
- BAB II : Pada bab ini akan dibahas tentang landasan teori, jenis-jenis fluida, jenis aliran dalam pipa, sifat-sifat fluida, persamaan umum mekanika fluida
- BAB III : Pada bab ini dibahas mengenai rancangan alat uji, peralatan-peralatan pendukung dalam pengujian, kondisi dalam pengujian serta prosedur pengujian dan pengambilan data
- BAB IV : Pada bab ini akan dibahas mengenai pengolahan data, menampilkan data penelitian, grafik yang di dapat dari pengujian, hasil dari pengujian serta analisa dari hasil penelitian
- BAB V : Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dari hasil percobaan