

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Dalam kasus Semburan Lumpur Lapindo Brantas yang sudah berjalan 2 tahun terakhir ini, pemerintah dan pihak yang terkait disibukkan dengan cara mengatasi/penanggulangannya, akan tetapi walau apapun itu seiring waktu semburan tersebut tidak bisa dibiarkan terus oleh sebab itu bagaimanapun harus ditindak lanjuti lebih jauh salah satunya dengan cara mengalirkan aliran tersebut ke aliran sungai porong. Pada dasarnya aliran yang dipakai menggunakan aliran dalam pipa. Fluida dalam suatu pipa berfungsi untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pada umumnya fluida yang akan di pindahkan 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 kompressor) untuk memindahkannya. Banyak faktor yang akan mempengaruhi kekentalan dari suatu fluida, antara lain temperatur, kandungan zat 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 strain*) dan temperatur. Energi yang diperlukan untuk memindahkan fluida ini sangat besar, begitu pula dengan bentuk daripada pipa penyalurnya, dengan pipa spiral diharapkan tidak terjadi pengendapan pada saat fluida dialirkan dalam kecepatan rendah.

*Mud Slurry* (lumpur) merupakan salah satu contoh fluida Non-Newtonian fluida ini akan mengental seiring dengan waktu. 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.



Titik pusat semburan

Gambar 1.1 pusat semburan di Lapindo Brantas porong Sidoarjo

Sistem transportasi *mud slurry* dalam pipa harus menghindari dua kondisi ekstrim, yaitu kecepatan terlalu rendah yang membuat padatan mulai mengendap atau kecepatan yang terlalu tinggi yang menyebabkan tingkat abrasi pipa dan *pressure drop* yang terlalu berlebihan. Banyak study telah dilakukan untuk mendapatkan kecepatan alir yang optimum dari sisi pencegahan pengendapan padatan dan kebutuhan daya.



Gambar 1.2 Proses mengalirkan lumpur ke aliran sungai porong Sidoarjo

Dengan penggunaan pipa spiral untuk mengaliri *slurry* maka dapat diharapkan mengurangi pengendapan padatan meskipun dalam kecepatan yang rendah, kerugian tekanan yang berupa *head loss*, *pressure drop*, dan *friction losses* dapat dikurangi, sehingga *slurry* dapat dialirkan dengan energi sekecil mungkin.

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian bertujuan untuk mengetahui seberapa besar terjadinya *pressure drop* fluida *Non-Newtonian* (lumpur) jika dialirkan dalam sebuah pipa spiral dengan  $P/D_i = 4,3$ . Disamping itu bertujuan pula untuk mengetahui seberapa besar kerugian akibat *friction factor* fluida ini dalam pipa serta mengetahui karakteristik daripada lumpur lapindo tersebut.

## 1.3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pipa halus (PVC) dengan diameter pipa sebesar  $\frac{1}{2}$  inch dan pipa spiral dengan perbandingan  $P/D_i = 4,3$  inch, dengan dua buah manometer yang dipasang dengan jarak tertentu. Sedangkan fluida yang digunakan adalah Fluida *Non-Newtonian* berupa lumpur Lapindo yang diambil berupa sampel di dekat pusat semburan lumpur.

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 perbedaan tekanan pada manometer, debit aliran, berat jenis fluida. Sedangkan pengujian tidak langsung adalah pengujian dimana variabel yang diperoleh dari pengujian harus diolah dulu dengan rumus-rumus yang telah ada baru kemudian diperoleh suatu hasil. Penelitian tidak langsung ini meliputi : Kapasitas aliran, kecepatan, bilangan Reynolds, Koefisien gesek, power law index dan apparent viscosity. Selain pengujian juga dilengkapi dengan studi literatur baik dari buku-buku yang membahas tentang penelitian ini ataupun dari journal-journal yang telah di publikasikan yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### **1.4 BATASAN MASALAH**

Penelitian hanya untuk mengetahui viskositas (*apparent viscosity*), bilangan reynold, friction factor losses, power law index serta karakteristik dari salah satu jenis fluida *Non-Newtonin* dalam hal ini lumpur lapindo. Jadi untuk faktor-faktor lain selain diatas belum sempat dilakukan penelitian.

#### **1.5 METODE PENELITIAN**

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 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 di jelaskan 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 team skripsi dan dosen pembimbing

#### 4. Pengolahan data

Data mentah dari penelitian kemudian di masukan 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 hubungan antara friction factor dan bilangan Reynolds, dari hubungan antara tegangan geser dan gradient kecepatan maka dapat diketahui karakteristik dari fluida *Non-Newton* 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 penelitian dalam hal ini bagaimana penulis mendapatkan informasi mengenai penelitian ini serta sistematika penulisan

**BAB II** : Bab ini menjelaskan tentang landasan teori, jenis-jenis fluida, jenis aliran dalam pipa, sifat-sifat fluida, persamaan umum mekanika fluida

**BAB III** : Pada bab ini dijelaskan mengenai rancangan alat uji, peralatan-peralatan pendukung dalam pengujian, kondisi dalam pengujian serta prosedur pengujian dan pengambilan data

**BAB IV** :Bab ini menjelaskan mengenai pengolahan data, menampilkan data penelitian, grafik yang di dapat dari pengujian, hasil dari pengujian serta analisa dari hasil penelitian

BAB V : Bab ini merupakan bab penutup, pada bab ini akan diberikan kesimpulan serta saran seandainya penelitian ini akan dilanjutkan suatu saat sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat.

