

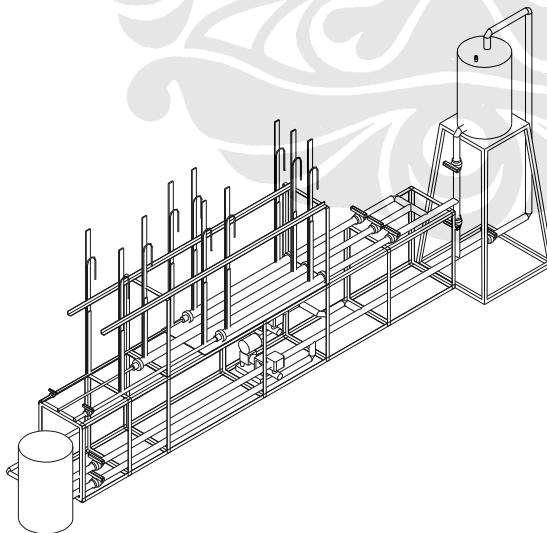
## BAB III

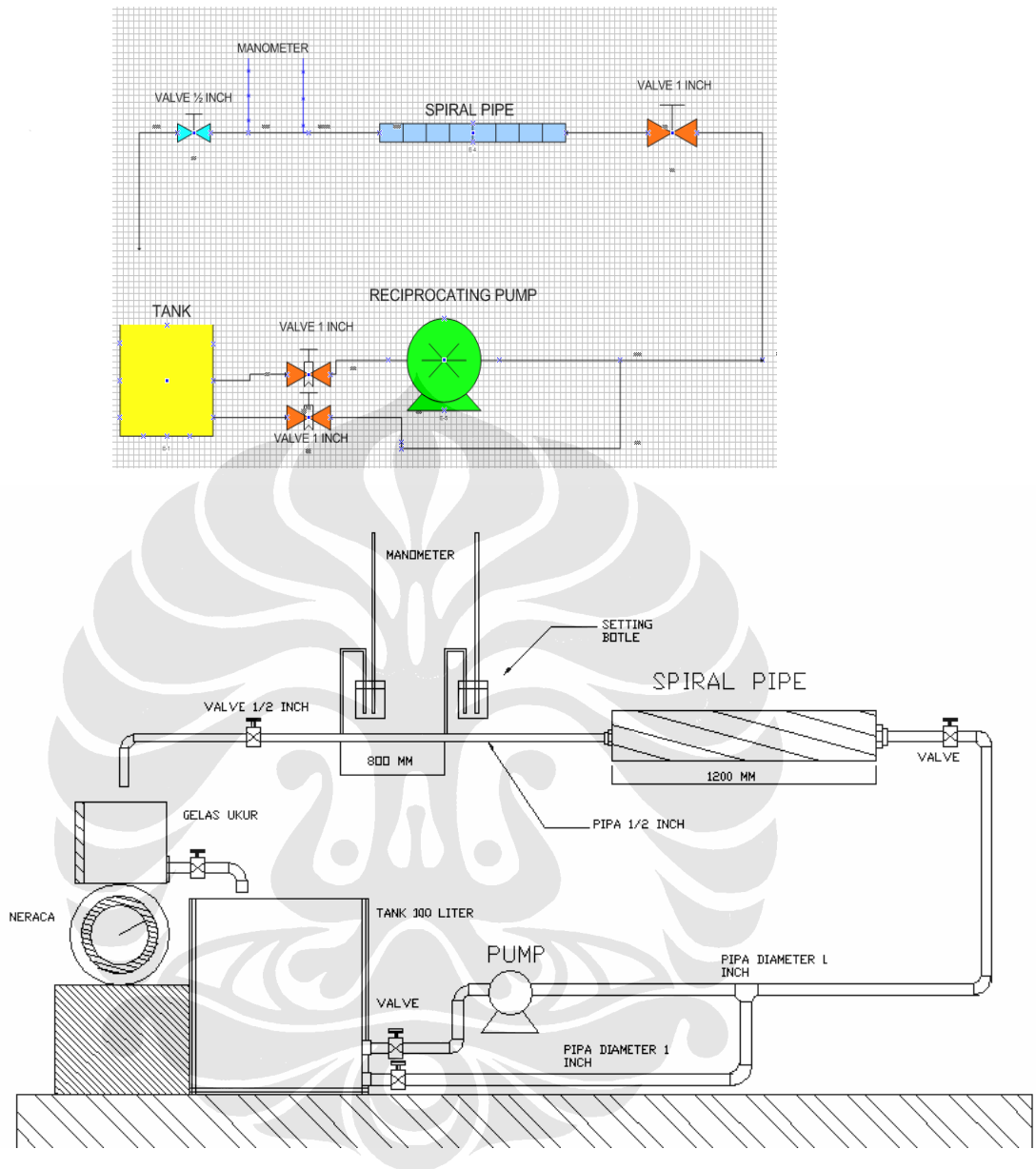
### ALAT PENGUJIAN

#### 3.1 RANCANGAN ALAT UJI

Pada penelitian ini alat uji dirancang sendiri berdasarkan dasar teori dan pengalaman dari dosen pembimbing. Alat uji ini dirancang sebagai alat uji dengan skala laboratorium, yaitu penggunaan alat yang hanya ditunjukkan untuk penelitian dan pengambilan data dari sample fluida yang akan dilakukan penelitian.

Rancangan alat uji seperti terlihat pada gambar 3.1 dimana fluida yang akan di uji di tempatkan pada penampungan fluida (tank) kemudian dari penampungan ini akan ada dua saluran keluar dimana saluran atas akan terhubung dengan pompa dan saluran yang bawah berfungsi sebagai by-pass. Pada saat katup by-pass terbuka penuh maka aliran dari pompa akan kembali lagi menuju penampungan sehingga tidak akan ada fluida yang menuju ke pipa uji. Sesaat setelah katup by-pass mulai di tutup dan katup utama dibuka maka fluida akan mengalir melalui pipa uji dan perbedaan head ( $\Delta h$ ) akan terbaca pada manometer.





Gambar 3.1 Setup alat penelitian

Spesifikasi alat uji.

Alat uji terdiri dari sebuah pipa PVC dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inch atau sekitar 12.7 mm dan pipa spiral P/Di 4,3 dengan panjang masing-masing 2000 mm hal ini untuk memenuhi persyaratan alat uji yang panjangnya  $120 \times \text{diameter}$ . pada alat uji dipasangkan dua buah manometer dengan jarak antara manometer pertama dengan manometer kedua sejauh 1100 mm. pada saluran keluar fluida dipasangkan sebuah gelas ukur, dimana gelas ukur ini berfungsi untuk menghitung volume

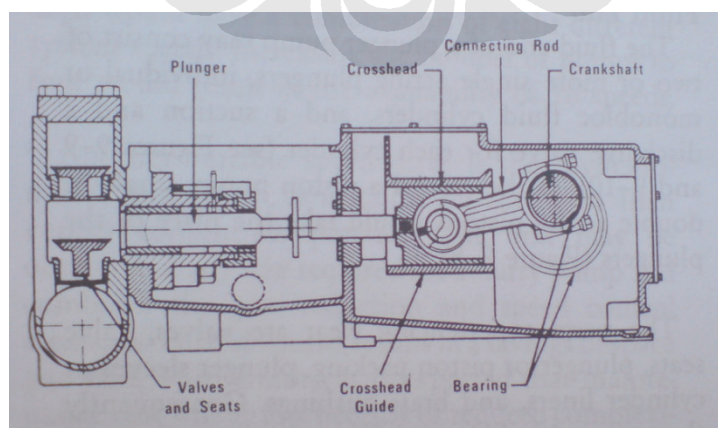
fluida yang keluar per satuan waktu atau dengan kata lain untuk mengukur debit. Di bawah gelas ukur di tempatkan sebuah neraca yang fungsinya untuk menentukan massa jenis dari fluida yang mengalir.

### 3.2 PERALATAN PENDUKUNG

Pada alat uji ini terdapat beberapa komponen yang digunakan antara lain:

#### 3.2.1 Pompa Slurry

Pompa yang digunakan apa alat uji ini adalah pompa slurry jenis reciprocating (pompa piston) dengan putaran motor sebesar 1450 RPM dengan kapasitas pompa sebesar  $\frac{1}{2}$  hp dimana pompa ini memiliki section head sejauh 15 meter dan section lift sebesar 10 meter. Daya yang dibutuhkan sebesar 370 watt dengan aliran listrik 1 phase. sistem pelumasannya menggunakan oli dengan SAE 30 sebanyak 0.1 liter pada crank case.



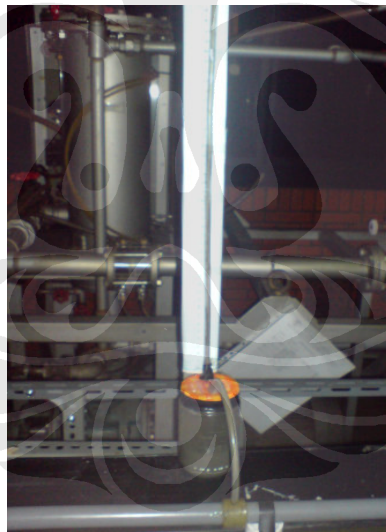
Gambar 3.1 Recipocating pump

### 3.2.2 Kompresor

Pada alat ini terdapat compressor yang digunakan untuk membantu aliran pada saat pompa mengalami kekurangan tekanan apabila sudah terjadinya pengendapan Lumpur pada pipa. Tekanan yang di hasilkan oleh compressor ini sebesar 3 BAR atau kurang lebih 50 psi.

### 3.2.3 Manometer

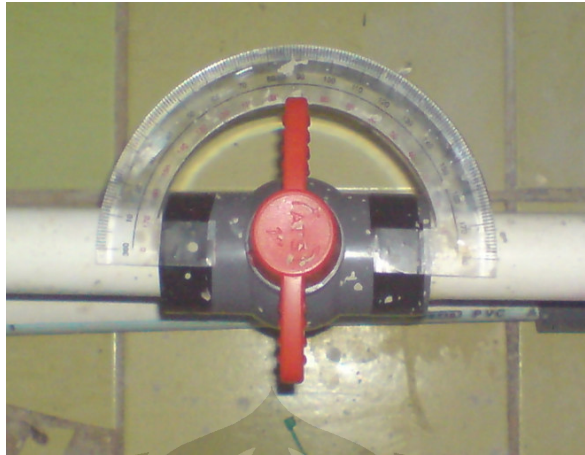
Manometer berfungsi untuk mengukur perbedaan tekanan dalam sebuah pipa jika terdapat fluida yang mengalir di dalamnya.pada alat uji ini manometer yang digunakan adalah manometer jenis pipa kapiler tetapi terdapat setting bottle. Tujuan dipasangnya setting bottle karena fluida Non-newtonion pada umumnya memiliki sifat histerisis yaitu suatu sifat yang sangat cepat berubah baik karena waktu maupun karena tegangan geser yang diterimanya.



Gambar 3.2 Manometer

### 3.2.4. Valve

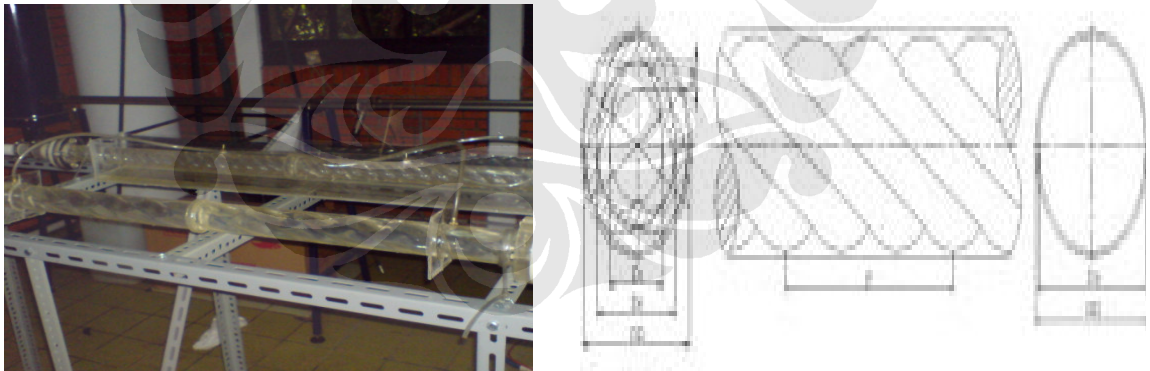
Untuk mengatur jumlah debit yang akan mengalir maka digukanalah valve, jenis valve yang digunakan adalah close valve tujuannya agar dapat diatur variasi pembukaan yang sangat banyak, pada valve ini terdapat busur derajat yang fungsinya untuk menentukan berapa derajat pembukaan dari valve tersebut



Gambar 3.3 Katup utama

### 3.2.5. Pipa Spiral

Tujuan daripada pemasangan pipa spiral adalah untuk memperhatikan aliran Lumpur sebelum masuk ke dalam pipa uji, selain daripada itu tujuan dipasangnya pipa spiral agar tidak terjadi endapan Lumpur saat masuk ke dalam pipa uji.



Gambar 3.4 Pipa spiral

| Pipa   | $D_i$ | $D_o$ | $\Delta d$ | P(pitch) | b     | a    | $P/D_i$ |
|--------|-------|-------|------------|----------|-------|------|---------|
| Bulat  | 25,4  | 25,4  | 0          | ~        | 12,7  | 12,7 | ~       |
| Spiral | 23,5  | 32,5  | 4,5        | 100      | 16,25 | 16,1 | 4,3     |

### 3.2.6 Pipa Penyalur

Pipa ini terdiri dari pipa PVC dengan ukuran 1 inch. Dimana pipa ini di instalasi sesuai dengan gambar rancangan yang telah disetujui oleh dosen pembimbing. Panjang keseluruhan pipa ini kurang lebih 6 meter

### 3.3 KONDISI DALAM PENGUJIAN

Sebelum pengambilan data dilakukan fluida yang terdapat di dalam bak penampung diaduk terlebih dahulu tujuannya agar konsentrasi campuran antara air dan Lumpur bercampur. Pada saat mulai pompa mulai dihidupkan semua katup dibuka penuh tujuannya untuk menghindari tekanan yang terlalu tinggi menuju ke pipa uji, jika tekanan ini masuk ke pipa uji kemungkinan akan terjadi kerusakan pada pipa uji. Pada saat semua katup dalam keadaan terbuka penuh maka semua tekanan yang dihasilkan oleh pompa akan menuju ke katup by-pass sehingga tidak akan ada tekanan masuk ke pipa spiral dan pipa uji. kemudian setelah kondisinya stabil maka penutupan katup *by-pass* dilakukan. Katup utama di buka penuh hal ini untuk mendapatkan penutupan *by-pass* yang paling maksimum sehingga fluida tidak keluar dari manometer.

### 3.4 PROSEDUR PENGAMBILAN DATA

Fluida yang berupa slurry ditempatkan pada tangki bawah kemudian dipompakan menggunakan pompa khusus yaitu pompa slurry, sehingga fluida akan mengalir menuju pada dengan diameter 1 inch kemudian menuju ke pipa spiral selanjutnya menuju pipa bulat ( circular pipe ) dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inch, dimana kedua manometer terdapat pada pipa bulat ini dengan jarak 1100mm antara manometer pertama dan manometer kedua. Manometer yang digunakan harus dilengkapi dengan *setting bottle* hal ini disebabkan karena fluida *Non-Newtonian* ini memiliki suatu sifat histeris maka *setting bottle* ini bertujuan menstabilkan sifat histerisis ini guna mendapatkan data yang lebih akurat. variasi kecepatan di peroleh dengan cara mengatur pembukaan pada valve utama dimana variasi yang digunakan adalah pembukaan dari  $0^\circ$  ( valve menutup penuh) sampai

dengan 90° ( valve membuka penuh) pembukaan ini berpatokan pada busur derajat yang terpasang pada valve utama. Variasi pembukaan valve adalah sebesar 10° dimulai dari pembukaan 30°. Untuk selanjutnya dilakukan pada pipa 1 inch dengan urutan sama dengan diatas.

Konsentrasi dari Lumpur dan pelarut dalam hal ini air murni juga mengalami variasi dimana campuran yang digunakan adalah 40% Lumpur dilarutkan dalam 60% air murni. Kemudian air ditambahkan sehingga mendapatkan konsentrasi 35% Lumpur dan 65% air dan yang terakhir konsentrasi sebanyak 30% Lumpur dan 70% air. Variasi konsentrasi larutan bertujuan agar didapatkan campuran yang ideal antara Lumpur dan air sehingga didapat campuran ideal yang dapat dialirkan. Temperature diusahakan konstan pada temperature standar lingkungan yaitu 27°C.

Untuk mengetahui karakteristik (jenis) fluida yang digunakan dalam penelitian maka fluida (slurry) tersebut harus terlebih dahulu diuji. Pengujian dilakukan dengan cara mengalirkan fluida pada pipa biasa (*circular pipe*) data yang diperoleh dalam pengujian ini adalah *head losses* ( $\Delta H$ ) antara titik 1 dengan titik 2. dengan mengetahui kerugian tekanan maka tegangan geser dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (6) selanjutnya mengetahui kecepatan aliran, dengan menampung fluida yang keluar dari pipa dengan waktu tertentu, dengan menggunakan persamaan kontinuitas maka kecepatan aliran dapat diketahui. Dengan menggunakan persamaan (7) maka gradient kecepatannya juga dapat diketahui.

### 3.5 TAHAP PENGUJIAN

Tahap pengujian dalam pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Masukkan fluida uji (Lumpur) ke dalam bak penampungan, pastikan seberapa besar volume Lumpur tersebut
2. Tambahkan air sebagai pelarut sesuai dengan konsentrasi yang dikehendaki
3. Aduk rata campuran antara Lumpur dan air sehingga konsentrasi antara lumpur dan air menjadi merata

4. Menghidupkan pompa, dengan semua katup dalam keadaan terbuka hal ini bertujuan untuk menstabilkan aliran pada saat pengambilan data
5. Menutup perlahan katup by-pass sehingga didapat aliran maksimum pada pipa uji dengan cara memperhatikan ketinggian maksimum dari manometer.
6. Menutup katup utama sehingga aliran dalam pipa uji menjadi kosong
7. Mulai membuka katup utama sebesar  $30^\circ$  dan membaca perbedaan ketinggian pada manometer pertama dan manometer kedua, kemudian pada pembuangan di pipa uji diukur debit alirannya dengan cara fluida yang keluar dari pipa uji ditampung dengan gelas ukur dengan jumlah volume tertentu dalam satuan waktu, kemudian timbang berat fluida tadi untuk mengetahui massa jenis dari fluida tersebut.
8. Lakukan langkah ke 7 dengan pembukaan katup utama diperbesar  $30^\circ$  sampai dengan pembukaan penuh sebesar  $90^\circ$ . dan catat semua hasil yang didapat untuk melakukan pengolahan data serta analisa hasil.
9. Setelah semua data di dapat maka kita tambahkan air untuk membuat perbedaan konsentrasi antara padatan dengan air. Dan lakukan langkah ke dua sampai langkah ke delapan
10. Pengujian dilakukan berulang-ulang untuk mendapatkan data yang benar dan berusaha agar penyimpangan data sekecil mungkin.
11. Setelah semuanya selesai rapikan semua peralatan yang digunakan dan tutup semua katup agar tidak ada padatan yang masuk ke dalam pipa penyalur hal ini dapat menyebabkan terjadinya pengendapan dalam pipa penyalur dan apabila alat disirkulasikan lagi dapat menyebabkan pecahnya sambungan pipa karena tekanan yang besar dari pompa