

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* analisis untuk mencari data sebab-akibat dalam suatu proses melalui simulasi, sehingga dapat mengetahui pengaruh alur memanjang berjumlah suku deret geometri terhadap perilaku aliran fluida dan beda tekanan pada pipa *horizontal*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Komputer Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan Juni sampai selesai.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain.

Variabel bebas dalam penelitian adalah :

- Laju alir massa

Laju alir massa yang dipakai sebagai berikut :

0,088; 0,354; 1,77; 3,54 dan 8,84 Kg/s

2. Variable terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :

- Beda tekanan
- Koefisien gesek

3. Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah:

- Variasi alur memanjang berjumlah suku deret geometri pada pipa : $U_2= 2$
 $U_3= 4$; $U_4= 8$; $U_5= 16$; $U_6= 32$; dan $U_7= 64$

3.4 Peralatan Penelitian

Dalam penelitian ini peralatan yang diperlukan adalah seperangkat komputer yang terdiri dari:

1. Hardware

Hardware komputer dalam penelitian ini yang digunakan mempunyai spesifikasi :

- *Processor*
Intel Core i3, 2.66 GHz.



Gambar 3.1 Processor Intel Core i3

Digunakan sebagai mengolah suatu data yang dikirim dari RAM (*random access memory*) dalam suatu perangkat komputer (Gambar 3.1)

- *Memory / RAM*
Tipe DDR2 2x2Gb, PC8500



Gambar 3.2 Memori DDR 2

Berfungsi sebagai penyimpan data sementara yang di kirim dari hardisk sebelum akan diolah oleh *processor*. Makin cepat frekuensi dari RAM makin cepat pula proses pemindahan data ke *processor*, serta makin besar kapasitas dari RAM makin banyak pula program yang dapat ditampung sementara ditunjukkan pada Gambar 3.2.

- *Hard Disk*
Seagate 500Gb, 7500 Rpm.



Gambar 3.3 *Hard disk*

Berfungsi sebagai *storage* atau penyimpanan, yang disimpan berupa data yang nantinya dalam *Hard disk* akan disimpan dalam tiap *sector*. Makin besar kapasitas *Hard Disk* dalam suatu perangkat komputer maka data yang disimpan juga akan semakin besar pula ditunjukkan pada Gambar 3.3.

- *Video Graphics Accelerator*
ATI Radeon HD 5570.



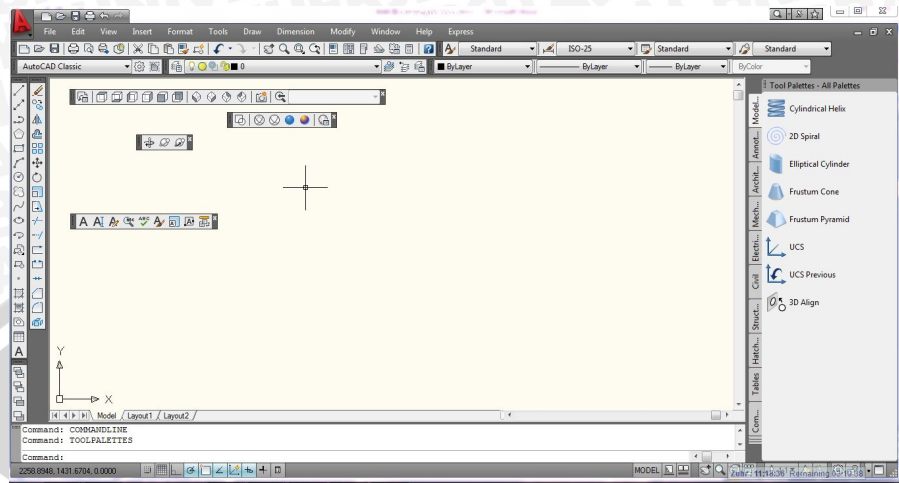
Gambar 3.4 *VGA HIS ATI Radeon HD 5570*

Berfungsi menampilkan visualisasi dalam bentuk gambar yang perintah penampilan gambar tersebut berasal dari hasil pengolahan data oleh *processor*. Semakin tinggi *grade chipset* dalam sebuah VGA, performa visualisasi pada sebuah perangkat komputer akan semakin baik ditunjukkan pada Gambar 3.4.

2. Software

Software yang digunakan di penelitian ini:

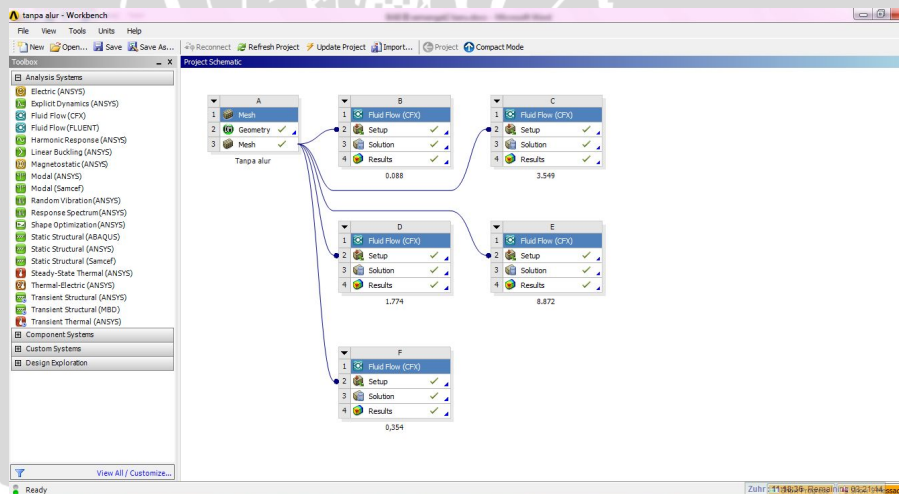
- AUTOCAD



Gambar 3.5 Tampilan awal AUTOCAD

Digunakan untuk pembuatan model tiga dimensi pipa beralur dengan variasi yang sudah di tetapkan ditunjukkan pada Gambar 3.5.

- Software Analisis



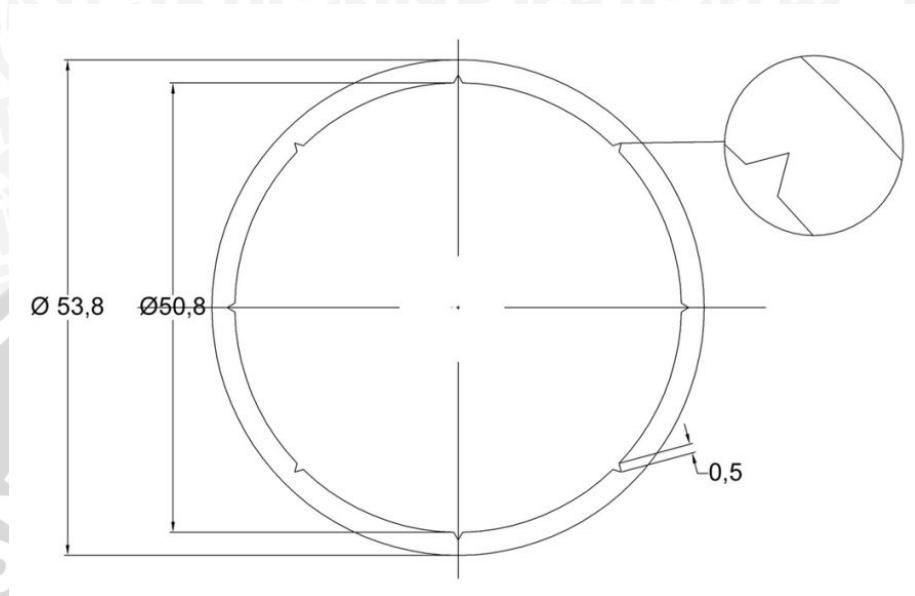
Gambar 3.6 Tampilan awal software analisis

Digunakan untuk komputasi simulasi ditunjukkan pada Gambar 3.6.

3. Benda Kerja

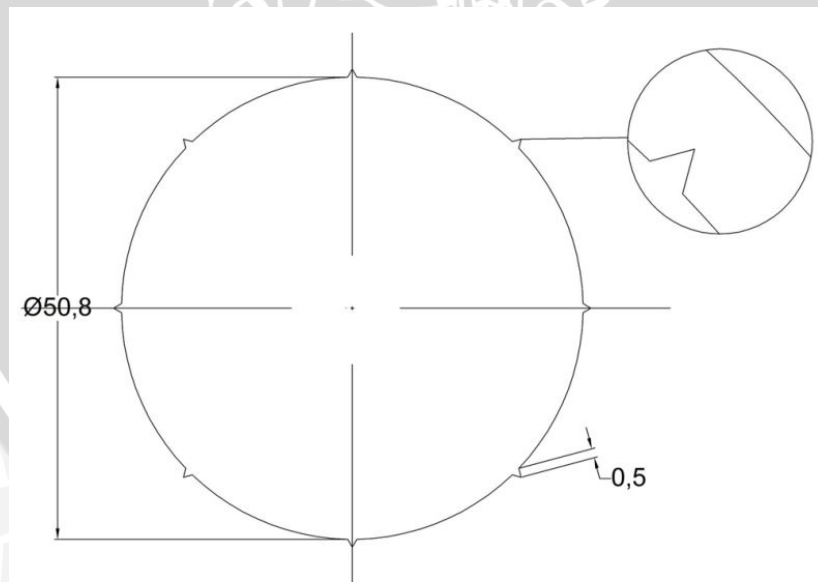
Benda kerja yang akan digunakan dalam penelitian ini model dimensi fluida dalam pipa beralur dengan variasi yang sudah di tentukan. Untuk mendapatkan

geometri dari fluida yang mengalir dalam pipa *horizontal* yang akan di uji, terlebih dulu dibuat pola luas penampang dari pipa *horizontal* yang diberi alur dengan menggunakan *software* AUTOCAD, seperti pada Gambar 3.7 berikut:



Gambar 3.7 Luas penampang pipa beralur berjumlah 8

Dari pola luas penampang pada pipa, diambil pola luas penampang pipa bagian dalam yang berbentuk seperti gerigi – gerigi, seperti pada gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8 Luas penampang fluida dalam pipa beralur

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan sehingga dapat menguatkan dalam pengambilan hipotesa serta memperjelas hasil penelitian.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk studi terhadap peralatan-peralatan yang diperlukan dalam penelitian.

3. Pembuatan desain alat

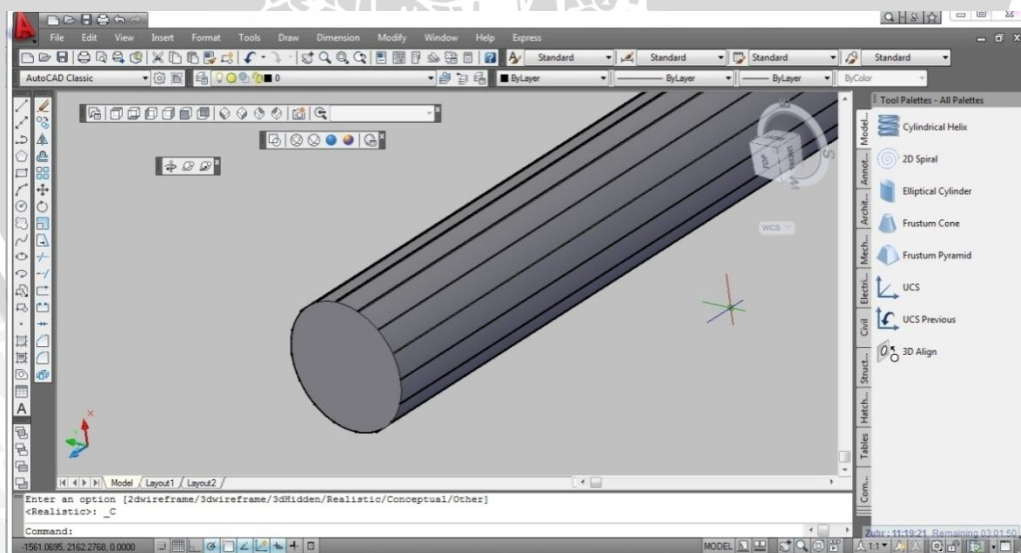
Pembuatan desain alat dimulai dengan membuat desain pipa beralur tiga dimensi sesuai dengan variasi, dan dibuat menggunakan *software* AUTOCAD.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan simulasi *software*. Berikut adalah langkah yang harus dilakukan untuk simulasi:

a. Geometry

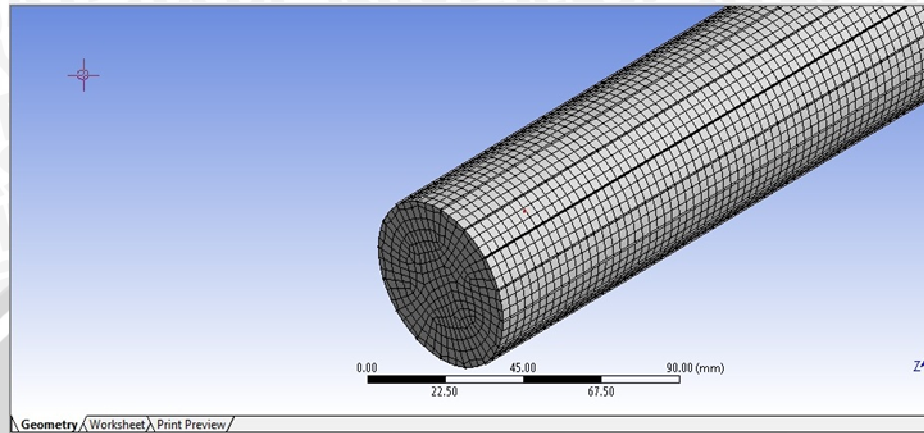
Geometri fluida dalam pipa beralur yang digambar melalui AUTOCAD dengan bentuk 3 dimensi kemudian di save dalam format *.asf, agar format tersebut bisa dibuka di *software* analisis untuk di proses ditunjukkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Permodelan fluida pada pipa beralur

b. *Meshing*

Meshing atau deskretisasi model diperlukan untuk membagi struktur menjadi elemen- elemen berhingga yang digunakan untuk perhitungan ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Hasil *meshing* fluida dalam pipa

c. *Setup*

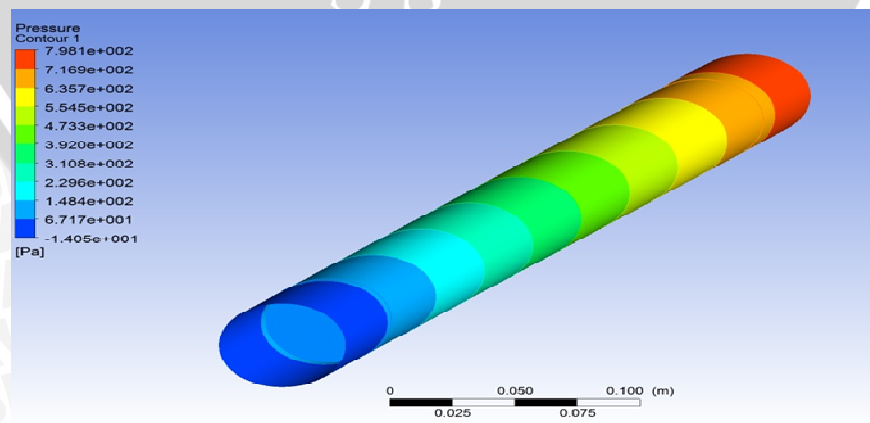
Setup dalam hal ini adalah penetapan kondisi batas, mencakup jenis fluida yang digunakan, suhu fluida, laju alir massa () yang diberikan dan arah aliran.

d. *Solution*

Proses *solution* merupakan proses saat perhitungan atau dilakukan, iterasi dilakukan berulang sampai ditemukan nilai yang paling mendekati.

e. *Result*

Penampilan hasil pada proses *result* yaitu berupa hasil dan visualisasi hasil ditunjukkan pada Gambar 3.11.

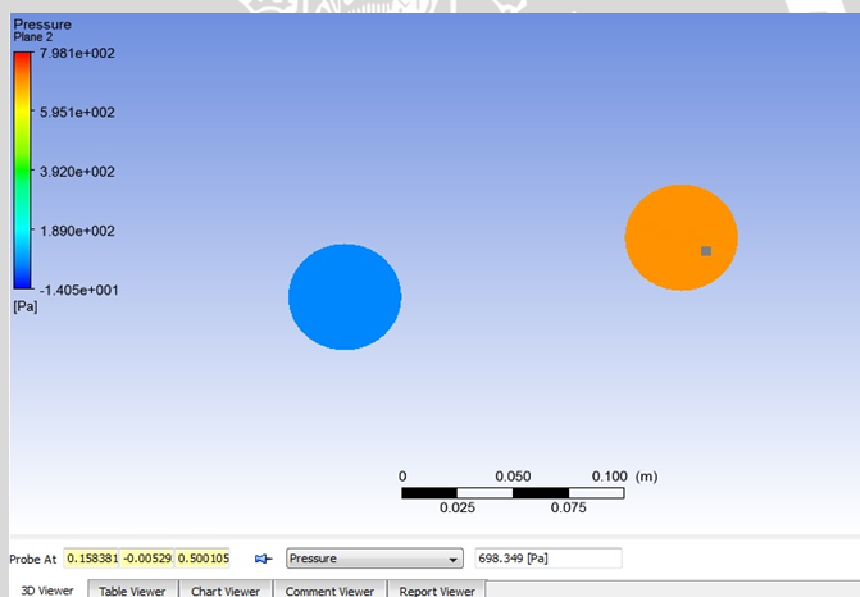


Gambar 3.11 Tampilan *result*

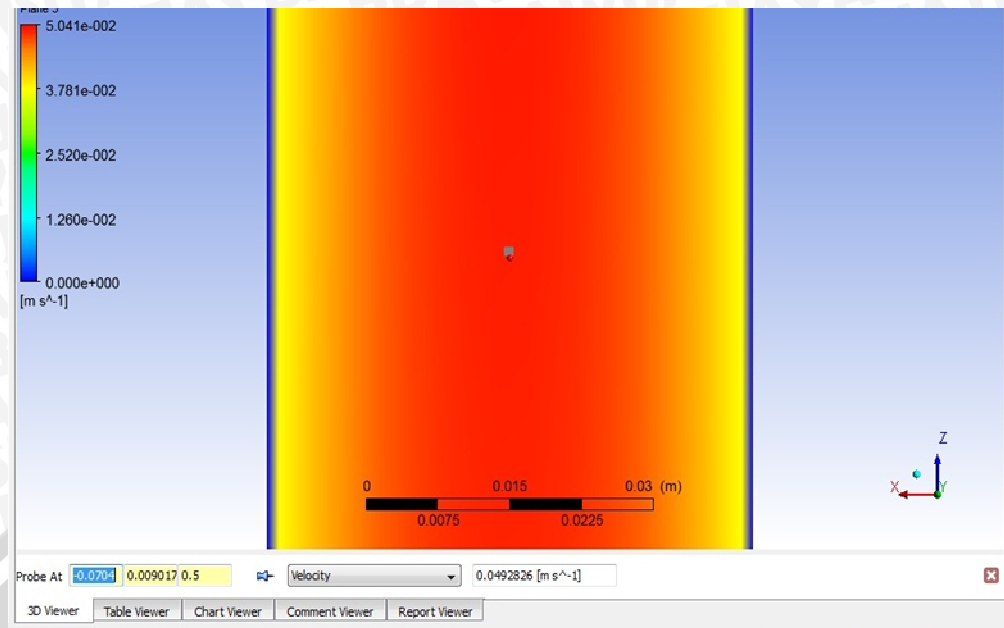
3.6 Metode Pengambilan Data

Adapun urutan proses pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data dimulai setelah proses hasil simulasi dengan penggantian penetapan kondisi berupa laju alir massa fluida yang mengalir pada fluida pipa. Dimana laju alir massa () terendah yaitu 0,088 Kg/s. Pengambilan data dilakukan kembali dengan laju alir massa yang baru sampai dengan 8,84 Kg/s.
2. Pengambilan dengan cara memakai *tool probe* pada *software* yang dilakukan pada bagian hulu dan hilir untuk mengetahui tekanan pada masing-masing bagian (Gambar 3.6) yang kemudian akan di dapatkan hasil beda tekanan. Mengambil data kecepatan tiap titik mulai dari dinding pipa sampai ke pusat pipa dengan jarak antar titik 1 mm guna untuk mengetahui perilaku aliran fluida dalam pipa *Horizontal* tersebut (Gambar 3.7).

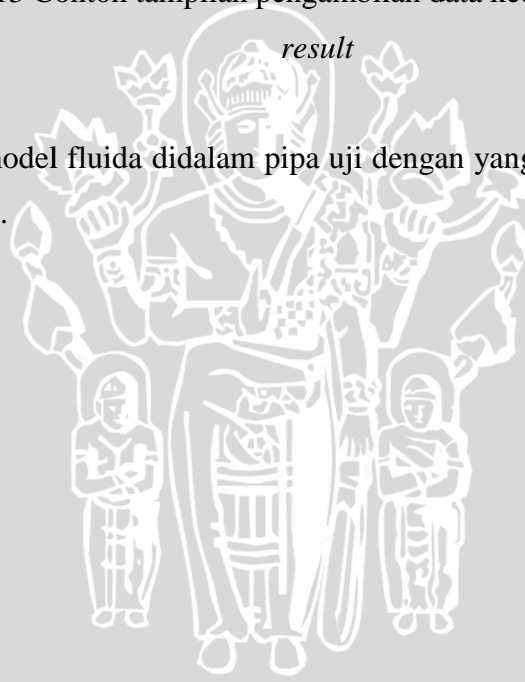


Gambar 3.12 Contoh tampilan pengambilan data tekanan pada proses *result*



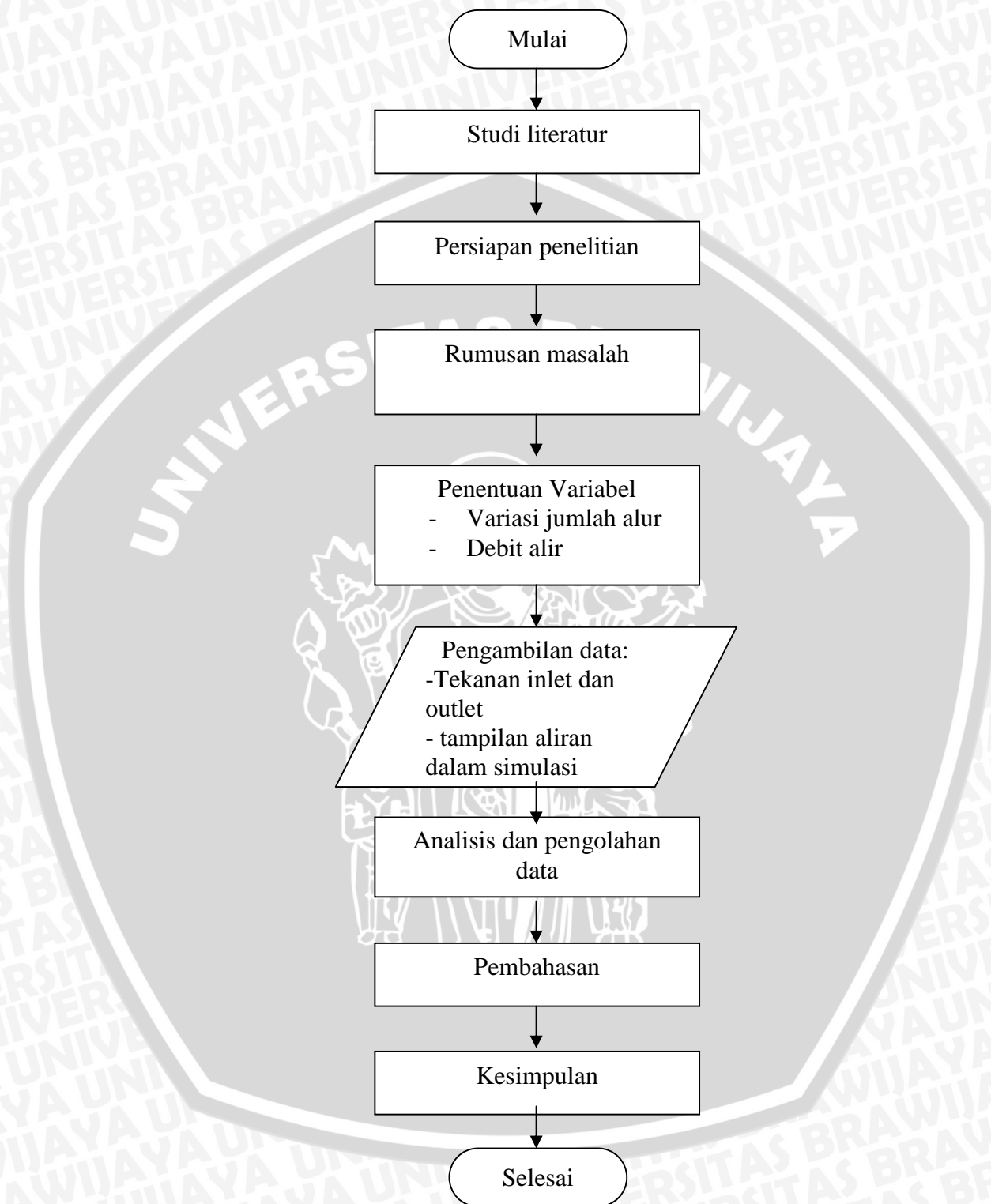
Gambar 3.13 Contoh tampilan pengambilan data kecepatan pada proses *result*

3. Mengganti model fluida didalam pipa uji dengan yang lain dan selanjutnya diuji kembali.



3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.14 dibawah ini.



Gambar 3.14 Diagram alir penelitian