

## Pembuatan Alat Uji Rugi-Rugi Aliran Menggunakan Fluida Oli Dengan Dua Cara Pengukuran Debit Aliran

Ridha Siddiq<sup>1</sup>, Dodi Wijaya<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl Abulyatma no. 05, Batam Centre, Batam, 29464

### Abstrak

Untuk mengalirkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dibutuhkan suatu instalasi, dalam instalasi tersebut dibutuhkan pompa untuk mengalirkan fluida dan pipa sebagai media untuk aliran fluida. Pada dasarnya banyak ditemukan rugi-rugi aliran fluida yang disebabkan oleh beberapa faktor sehingga perlu dibuat alat uji untuk mengetahui seberapa besar rugi-rugi yang terjadi. Pada proses pembuatan alat uji rugi-rugi aliran menggunakan fluida oli dengan 2 cara pengukuran debit aliran dibuat dengan pertimbangan sebagai pembuktian hasil dari perancangan alat uji rugi-rugi aliran. Langkah-langkah proses pembuatan alat uji rugi-rugi aliran ini diawali dengan mengidentifikasi gambar komponen-komponen yang akan dilakukan proses pemotongan, proses penyambungan ataupun proses perakitan. Proses pemotongan menggunakan mesin gergaji, gerinda tangan dan gergaji tangan. Proses penyambungan kerangka menggunakan mesin las dan penyambungan pipa menggunakan lem pvc. Proses perakitan merupakan proses penyatuan komponen-komponen alat uji rugi-rugi aliran sehingga dapat berfungsi sesuai dengan perancangan alat.

*Kata Kunci: pemotongan, penyambungan, dan Perakitan*

### Abstract

*To drain the fluid from one place to another required an installation, in the installation of pumps needed to drain the fluid and the pipeline as a medium for fluid flow. Basically a lot of found losses of fluid flow caused by several factors that need to be made test equipment to determine how big the losses that occur. In the process of making test equipment losses of fluid flow using oil with 2 measurements is made with consideration of the flow rate as a result of the design verification test equipment flow losses. Step -bystep process of making test equipment losses this flow begins with identifying image c omponents that will do the cutting process, the process of switching or assembly process. The cutting process using chainsaws, hand grinding and hand saws. Splicing process framework using welding machines and using glue pvc pipe installation.it is assembly process unification process components equipment test flow losses so can function in accordance with the design tool.*

*Keyword : Cutting, switching, and assembly*

### 1. Pendahuluan

Untuk mengalirkan fluida cair dibutuhkan instalasi menggunakan pipa dan pompa. Namun pada penggunaan pipa terjadi rugi-rugi aliran fluida di dalam pipa yang disebabkan belokan pipa, percabangan pipa, pembesaran pipa, pengecilan pipa. Selain itu yang tidak kalah pengaruhnya adalah terjadinya gesekan sepanjang dinding pipa sehingga mengakibatkan terjadinya kerugian tekanan.

Pompa merupakan alat yang tergolong penting yang digunakan untuk memindahkan fluida cair dari satu tempat ke tempat lain dengan cara meningkatkan tekanannya.

Penggunaan pompa juga memiliki kekurangan karena semakin lama pompa digunakan maka pompa akan mengalami penurunan performance yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya keausan pompa, penyetelan yang telah berubah dari kondisi awalnya, dan kerusakan komponen-komponen pompa itu sendiri.

Saat ini di Uniba terdapat beberapa alat uji fluida yang telah dibuat mahasiswa sebelumnya tetapi rata-rata hanya untuk mengukur fluida cair yang kekentalannya rendah seperti air. Padahal kenyataan di lapangan Fluida kekentalan tinggi seperti minyak (Oli) juga banyak dijumpai di

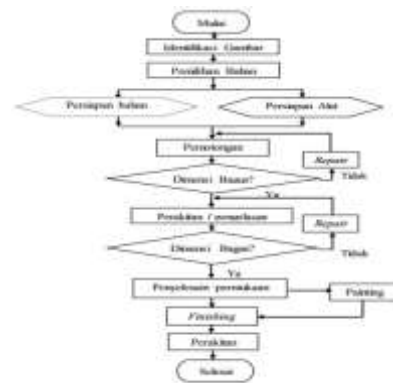
lapangan terutama di Industri Oil dan Gas, yang biasanya menggunakan Pompa jenis Pompa Geser Positif berbeda dengan fluida yang memiliki kekentalan yang rendah yang menggunakan pompa sentrifugal. Karenanya mahasiswa teknik mesin juga perlu untuk mempelajari karakteristik dari Pompa Geser Positif ini tidak hanya secara teori akan tetapi juga prakteknya. Oleh sebab itu maka dibutuhkan alat uji pompa yang menggunakan pompa geser positif dan dengan menggunakan dua cara pengukuran diantaranya yang pertama menggunakan flowmeter sebagai pembaca dan yang kedua dengan cara volumetric yaitu aliran oli yang diarahkan dari tabung penampungan ke gelas ukur melalui instalasi pipa.

Pada tugas akhir ini akan dibuat alat uji rugi-rugi aliran dengan oli sebagai fluida yang akan diuji dan alat ini juga memakai dua jenis pengukuran yaitu menggunakan flowmeter dan menggunakan tabung volumetric untuk menghitung debit aliran sehingga kita dapat membandingkan hasil pengukuran kedua cara tersebut. Karenanya tugas akhir ini diberi judul

“Pembuatan Alat Uji Rugi-Rugi Aliran Menggunakan Fluida Oli Dengan Dua Cara Pengukuran Debit Aliran”.

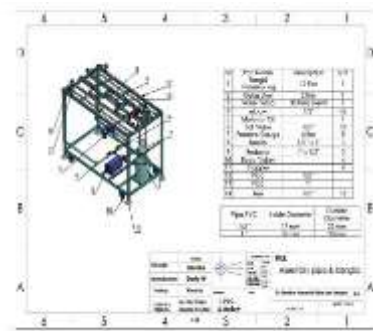
## 2. Metode Penelitian

Diagram alir



Gambar 2.1 Diagram Alir Pembuatan Alat Uji Rugi-rugi Aliran

## Gambar Rancangan



Gambar 2.2 Gambar Rancangan Alat Uji Rugi-rugi Aliran

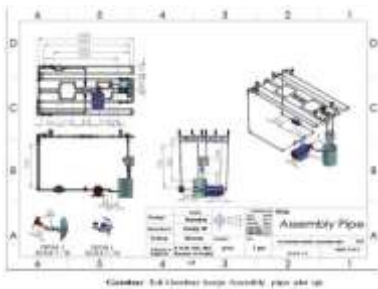
**Gambar Kerja pembuatan Kerangka**

Berikut adalah gambar kerja untuk pembuatan rangka dari proses perancangan yang telah dibuat



**Gambar Kerja Pemasangan Pipa**

Berikut adalah gambar kerja untuk pembuatan dan pemasangan pipa dari proses perancangan yang telah dibuat



Alat dan Bahan

**Tabel 1.** Alat dan Bahan.

No	Bahan	Alat
1	Pipa PVC ½” (15,83 meter) & pipa PVC 1” (0,412 meter)	Gerinda Tangan, Gerinda Potong
2	Tabung Fluida (1 buah)	Kunci Pipa
3	Pompa ( 1 set)	Siku
4	Pressure Gauge (8 buah)	Mesin Bor
5	Flowmeter (1 buah)	Meteran
6	Elbow (44 buah) Elbow drat (1 buah), Soket drat (4 buah),	Gergaji

	Tee (5 buah), Tee drat (8 buah), Reducer (2 buah), Nozzle (2 buah)	
7	Hollow 1”X 1” (21,24 meter) Besi siku 1” (2,832 meter)	Mesin Lass
8	Ball Valve (11 buah)	Water Pass
9	Tabung Ukur (1 buah)	
10	Roda (4 buah) dan Stoper (4 buah)	

**Pembuatan Komponen Utama**

Proses Pembuatan Kerangka Meja Pada Alat Uji Rugi-rugi Aliran Fluida

A. mempersiapkan material kerangka

Berikut adalah bahan atau material yang diperlukan dalam proses pembuatan kerangka alat uji rugi-rugi aliran fluida.

1. Besi Hollow dengan penampang 1” x 1”
2. Besi Siku dengan penampang 1” x 1”

B. Pemilihan proses pemotongan dan penyambungan material untuk kerangka Kerangka sangat diperlukan pada suatu alat terutama pada alat uji rugi-rugi aliran fluida. Mesin yang dipakai untuk proses pemotongan material kerangka alat ini adalah mesin potong dan gerinda tangan. Kerangka harus dibuat dengan kekuatan dan ketahanan yang baik maka untuk menjaga kekakuan dan ketahanan rangka, karenanya proses kerja yang dipilih adalah proses pengelasan dan paku keling.



**Gambar 5.** ( A )Mesin potong dan ( B ) Gerinda tangan.



Gambar 6 (A) Mesin Las dan (B) Tung Rivet.

- C. Proses pembuatan kerangka alat uji rugirugi aliran fluida Mempersiapkan besi Hollow
- D. Proses berikutnya adalah penyambungan hollow dengan proses pengelasan.
- E. Melakukan penghalusan hasil sambungan las menggunakan gerinda tangan
- F. Proses Finishing rangka menggunakan cat minyak warna biru  
Proses finishing rangka merupakan proses akhir yang dilakukan pada kerangka yang bertujuan untuk melindungi kerangka dari korosi dan memperbaiki tampilan alat uji, proses finishing yang dilakukan pada alat uji ini adalah menggunakan cat minyak dengan cara dikuas manual.

#### Proses Pemotongan Komponen Alat Uji

##### 1. Pipa

- A. Pemilihan material pipa pada alat uji rugirugi aliran adapun jenis pipa yang digunakan untuk rugirugi aliran fluida mayor dan minor yaitu Pipa Pvc dengan spesifikasi Outside Diameter = 22 mm dan 32mm, Inside Diameter = 17 mm dan 27 mm, Thickness = 2,5 mm
- B. Pemilihan proses pemotongan dan penyambungan pipa pvc alat uji rugirugi aliran fluida. Proses pemotongan pipa dilakukan secara manual menggunakan gergaji tangan dan untuk proses penyambungan menggunakan lem pvc
- C. Proses pemotongan pipa alat uji rugirugi aliran fluida.
  - 1. Langkah pengerjaan awal adalah menyediakan alat dan bahan yang diakan pipa dibutuhkan.
  - 2. Material yang sudah ada kemudian diukur sesuai dengan gambar kerja dan diberi tanda menggunakan spidol untuk mempermudah proses pemotongan.
  - 3. Kemudian melakukan pemotongan pipa dengan ukuran yang telah tertera pada gambar kerja.

#### Perakitan Alat Uji Rugi-rugi Aliran

Perakitan komponen-komponen yang telah dibuat dan disediakan untuk alat uji rugirugi aliran.

##### 1. Perakitan pipa untuk rugi-rugi mayor

Setelah melakukan pemotongan pipa rugirugi aliran fluida, kemudian dilakukan penyambungan pipa dengan menggunakan sambungan tee dan elbow supaya dapat dihubungkan dengan valve dan alat ukur Pressure Gauge yang sesuai dengan gambar assembly.

##### 2. Perakitan pipa untuk rugi-rugi minor

- a. Pipa PVC Untuk rugi-rugi mayor pipa pvc dipotong dengan ukuran sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan oleh perancangan.
- b. Kemudian dilakukan penyambungan dengan menggunakan elbow, nozzle dan reduser, Tee, Tee drat (untuk dudukan Pressure Gauge) dan valve dengan melihat gambar assembly.

3. Pemasangan pompa dengan tabung pada rangka. Untuk menyambung tabung dengan pompa diperlukan beberapa fitting diantaranya soket drat luar, elbow agar tabung dapat terhubung dengan pompa.

4. Pemasangan Flowmeter Proses pemasangan flowmeter dilakukann setelah pemasangan pompa Dengan memakai reducer dan soket drat luar untuk dihubungkan dengan pipa.

5. Penyambungan instalasi pipa untuk rugi-rugi mayor dan minor. Setelah melakukan penyambungan pipa untuk rugi-rugi mayor dan penyambungan pipapipa untuk rugi minor maka dilakukan penyambungan atau perakitan pipa tersebut sehingga menjadi satu

6. Pemasangan Gelas Ukur. Sebelum dipasang pada alat uji gelas ukur terlebih dahulu dipasang kan dengan pipa untuk keluaran aliran fluida pada bagian atas dan pemasangan katup, pada bagian bawah gelas ukur.

#### 3. Hasil Pembuatan Komponen Utama Alat Uji Rugi-rugi Aliran

Kerangka Meja kerja



Gambar 20 Kerangka alat uji setelah proses painting.

B

Hasil Pemotongan Pipa alat uji rugi-rugi aliran mayor dan minor



Gambar 22 Hasil perakitan pipa untuk rugi-rugi mayor.

**Hasil Perakitan Pipa Untuk Rugi-rugi Minor**



Gambar 23 Hasil perakitan pipa alat uji minor.

Hasil Pemasangan pompa dengan tabung pada rangka



Gambar 24 Hasil penyambungan pompa dan tabung fluida.

**Hasil penyambungan instalasi pipa untuk rugi-rugi mayor dan minor**



Gambar 26 Hasil penyambungan pipa rugi-rugi minor dan rugi-rugi mayor.

**Gelas Ukur dan Pemasangan Pada alat uji**



Gambar 27 Gelas Ukur.



Gambar 28 Hasil pemasangan gelas ukur.

Hasil Akhir Dari Proses Perakitan Alat Uji Rugi-rugi Aliran Fluida

Setelah melakukan proses perakitan komponen-komponen alat uji pada kerangka meja didapatkanlah hasil akhir.



Gambar 29 Alat Uji ampak Samping.



Gambar 30 Hasil akhir pembuatan alat uji rugi-rugi aliran fluida tampak depan.

#### 4. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Dari semua penjelasan yang telah disampaikan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dibuat alat uji rugi-rugi aliran yang menggunakan fluida oli dengan rincian sebagai berikut:

1. Alat uji rugi-rugi aliran yang dibuat ini terdiri dari uji rugi mayor dan uji rugi-rugi minor. Instalasi untuk uji rugi-rugi mayor adalah menggunakan Pipa PVC ½”, ini sesuai dengan gambar dari si perancang. Panjang instalasi pipa antara pressure gauge sisi masuk dan pressure gauge sisi keluar adalah 4004 mm.
2. Instalasi uji rugi-rugi minor dibuat dengan menggunakan pipa PVC ½” dan 1”. Instalasi ini dibuat sesuai gambar hasil rancangan, yang terdiri dari 44 buah elbow 90<sup>0</sup>, 1 buah elbow drat 900, 4 buah soket drat, 5 buah Tee, 8 buah Tee drat, 2 buah nosel dan 2 buah reduser.
3. Untuk menggerakkan fluida pada alat uji ini digunakan 1 buah pompa geser positif jenis Vane Pump (Pompa Baling-baling) . Alat uji ini dilengkapi dengan beberapa alat ukur yaitu : 1 buah flowmeter untuk pengukuran debit aliran,fluida 8 buah
4. untuk pengukuran tekanan fluida. Rugi rugi aliran yang terjadi diamati dari penurunan tekan yang terjadi pada daerah uji.

### Saran

Dari hasil pembuatan alat uji rugi-rugi aliran ini dapat dibuat saran-saran sebagai berikut :

1. Bila alat uji rugi-rugi aliran fluida ini akan digunakan, pastikan bahwa fluida yang dipakai adalah Oli jenis SAE 40 untuk memudahkan dalam mengamati rugi-rugi aliran fluida.
2. Setelah penggunaan, alat harus selalu dibersihkan dan disimpan dengan baik, dan fluida oli disimpan sehingga umur alat bisa tahan lama.
3. Alat uji rugi-rugi aliran menggunakan fluida oli dengan 2 cara pengukuran debit aliran ini, kedepannya dapat dikembangkan lagi dengan mengganti alat ukur ukur yang ada saat ini dengan yang lebih canggih agar hasil pengukuran lebih akurat dan mudah terbaca.

### DAFTAR PUSTAKA

Adesti, Tono, 2004, "Fitting PVC" Termuat di <http://Sarana-bangunan.com> diakses 22 agustus 2016  
Hicks, Tyler G, 1971 , " Pump operation and maintenance " , New Delhi,Erlangga

Inaldi, Fab, 2015, "Pembuatan Alat Pembuat Takik Pada Spesimen Uji Impak" Universitas Batam, Batam.

Pambudi, Agus, 2010 ,":pembuatan alat praktikum perawatan pompa gear", Tugas Akhir teknik mesin produksi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Safriadi, Arzal, 2015, " Pembuatan Alat Uji Rugi-rugi Aliran Dalam Pipa Galvanis, Stainless Steel, PVC, Dan Acylic " Universitas Batam, Batam

Streeter & wylie ,1988, " Fluid Mechanic and hydraulic machines " , new delji, ,mohan makhijani

Streeter, Victor L, Benjamin, wylie E, 1998, "Mekanika Fluida", jilid 2 edisi 8, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sularso dan Tahara Haruo,2004, "Pompa dan Kompresor", Penerbit PT. Pradnya Paramita Jakarta.