

**INJEKTOR BURNER  
DENGAN BAHAN BAKAR  
OLI BEKAS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

Oleh :

**FAISAL**

**NIM : 00 813 0041**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**2006**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



## ABSTRAK

Pada umumnya minyak pelumas berfungsi sebagai pelumas pada komponen-komponen mesin untuk mengurangi panas pada komponen-komponen mesin yang diakibatkan oleh gesekan yang terjadi antara satu komponen dengan komponen yang lainnya dan akan mengakibatkan terjadinya keausan pada komponen tersebut. Untuk mencegah supaya tak terjadinya panas pada komponen-komponen mesin maka minyak pelumas harus diganti dengan yang baru apabila kekentalan minyak pelumas sudah tidak sesuai lagi dengan yang dibutuhkan mesin tersebut. Minyak pelumas yang tidak dapat dipergunakan lagi menjadi oli bekas dan dibuang begitu saja. Melihat hal ini, maka timbullah ide penulis untuk memanfaatkan oli bekas dengan cara membuat sebuah alat yang menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar utamanya. Adapun alat yang penulis buat adalah Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas yang berfungsi sebagai alat pemanas serba guna.

Komponen utama dari injektor burner dengan bahan bakar oli bekas yaitu pompa injeksi dan injektor. Dimana pompa injeksi berfungsi untuk menghisap oli bekas yang sudah bersih dari saringan dan selanjutnya menekan oli bekas menuju injektor sedangkan injektor berfungsi untuk menyemprotkan oli bekas kedalam ruang bakar dalam bentuk kabut sehingga mudah terbakar. Supaya oli bekas mudah terbakar maka oli bekas tersebut dicampur dengan minyak tanah dan methanol dengan perbandingan 5 : 1 :  $\frac{1}{2}$  dimana 5 liter oli bekas dicampur dengan 1 liter minyak tanah dan  $\frac{1}{2}$  liter methanol. Dari hasil pencampuran oli bekas, minyak tanah dan methanol maka didapat minyak baru yaitu minyak residu.

Dengan terciptanya mesin injektor burner dengan bahan bakar oli bekas ini, maka oli bekas yang tidak dapat dimanfaatkan lagi sehingga akan mengurangi limbah oli bekas. Selain itu, dengan terciptanya alat ini dapat meringankan biaya produksi bila dibandingkan dengan mesin menggunakan bahan bakar lain seperti solar. Selain bahan bakar yang digunakan mudah didapat, harganya relatif murah bila dibandingkan dengan bahan bakar lain. Dengan terciptanya mesin injektor burner dengan bahan bakar oli bekas, diharapkan oli bekas tersebut tidak dibuang

begitu saja khususnya bagi yang punya bengkel kereta dan mobil. Sebelum oli

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

bekas itu digunakan sebaiknya oli bekas disaring dahulu dengan menggunakan saringan bahan bakar supaya oli bekas tersebut bersih dari kotoran, sehingga waktu digunakan tidak mengakibatkan nozzle tersumbat dan nozzle dapat bekerja dengan baik. Sehingga proses pembakaran dapat bekerja dengan baik dan api yang dihasilkan baik pula sesuai dengan yang diharapkan.



## UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



## ABSTRACTION

Generally lubricating oil function as Lubricant of at kornponen-kornponen machine for the of hot machine component which is resulted from a friction that happened between one component with the component of the other and will result the happening of dry of at the component. To prevent so that do not the happening of heat machine component hence lubricating oil have to be changed with newly if viscosity lubricating oil have inappropriate again with required a the machine. Lubricating oil which cannot be utilized again become the oli of ex- and thrown off hand. See this matter, hence arise the writer idea to exploit the oli of ex- by making a appliance using oli of ex- upon which burn the core important. As for appliance which writer make is Injektor Burner of With The functioning Fuel Oli Secondhand as a means of all purpose heater.

Especial Kornponen from injektor burner with the fuel oli of ex- that is pump the hypodermic and injektor. Where pump of hypodermic beriongsi to suck the oil of ex- clear of filter and hereinafter depress the oli of ex- going to injektor of while injektor function to spray the oli of ex- into space burn the dalam form the fog so that mudah burnt. So that flammable oli secondhand hence the oli secondhand mixed with kerosene and methanol with the comparison 5 : 1 : ½ where 5 litre oli of ex- mixed with by 1 kerosene litre and ½ litre methanol. From result of mixing oli of is ex-, kerosene and methanol is hence got by a new oil that is oil residu.

With the creation of machine of injektor burner with the fuel oli of ex- this, hence oli secondhand which cannot be exploited again so that will lessen the waste oli of ex- Others, with the this appliance creation can lighten the production cost if compared to by a machine use the other; dissimilar fuel like diesel fuel. Besides fuel used is easy to got, its price is cheap relative if compared to by a other; dissimilar fuel. With the creation of mesin of injektor burner with the fuel oli of ex-, expected by the oli secondhand is not thrown off hand specially for owner of workshop of cart and car. Before oil of ex- that used better oil of ex- filtered ahead by using fuel filter so that the oil secondhand clear of dirt, so that time used do not mengakibatkan nozzle stuffed up and nozzle can work better. So that process the combustion can work better and fire yielded by a goodness also matching with expected.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 20/9/23

Access From (Repository.uma.ac.id)20/9/23

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan .....	2
I.3. Manfaat .....	3
I.4. Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b> .....	4
II.1. Pembakaran .....	4
II.1.1. Sifat Pembakaran .....	5
II.2. Bahan Bakar .....	6
II.3. Minyak Plumas .....	7
II.4. Perpindahan Panas .....	10
II.5. Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas .....	10
II.5.1. Tangki Bahan Bakar .....	11
II.5.2. Selang Penyalur Bahan Bakar .....	11
II.5.3. Saringan Bahan Bakar ( Fuel Filter ) .....	11
II.5.4. Pompa Penekan Bahan Bakar ( Fuel Injeksi Pump ).....	12
II.5.5. Motor Listrik .....	12



II.5.6. Pipa Bertekanan Tinggi Bahan Bakar .....	12
II.5.7. Injektor Bahan Bakar ( Injection nozzel/Nozzel Pengabut) .....	13
II.5.8. Selang Saluran Balik Bahan Bakar.....	12
II.6. Bahan Bakar Injektor Burner.....	14
II.7. Saringan Bahan Bakar ( Fuel Filter ).....	15
II.8. Pompa Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Pump) .....	18
II.8.1. Element Pompa Injeksi ( Injection Pump Element ) .....	19
II.8.2. Prinsip Kerja Pompa Injeksi Bahan Bakar. ....	23
II.8.3. Pengaturan Banyaknya Bahan Bakar Yang Disemprotkan .....	24
II.9. Injektor Bahan Bakar ( Injection Nozzel ) .....	26
II.9.1. Pengetesan Penyemprotan Injektor .....	29
II.9.2. Nozzel .....	35
<b>BAB III : METODOLOGI .....</b>	<b>38</b>
III.1. Tempat .....	38
III.2. Bahan .....	38
III.3. Alat-alat Perkakas .....	40
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
IV.1. Percobaan Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas ....	41
IV.2. Biaya Produksi .....	42
IV.3. Penggunaan Bahan Bakar .....	43

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

IV.4. Perhitungan .....	43
<b>BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
V.1. Kesimpulan .....	44
V.2. Saran .....	44

## DAFTAR PUSTAKA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Pada umumnya oli (minyak pelumas) hanya berfungsi sebagai pelumas pada komponen-komponen mesin untuk mengurangi panas pada komponen-komponen mesin yang diakibatkan oleh gesekan yang terjadi antara satu komponen dengan komponen yang lain yang akan mengakibatkan terjadinya keausan pada komponen tersebut. Pelumas yang digunakan untuk melumasi seluruh komponen-komponen mesin mempunyai ukuran kekentalan yang setandar dengan ISO (International of Standar Organisation) dan mempunyai tegang waktu dalam penggunaannya. Apabila kekentalan pelumas sudah berkurang (sudah tidak sesuai dengan yang dibutuhkan mesin tersebut untuk melumasi komponennya) maka pelumas tadi harus diganti dengan yang lain (baru) sehingga gesekan yang terjadi tidak akan mengakibatkan keausan yang akan menimbulkan kerusakan pada komponen mesin tersebut. Dan sebaliknya apabila pelumas yang sudah tidak kental tadi tidak diganti maka gesekan yang terjadi akan besar dan akan menimbulkan keausan yang besar pula yang mengakibatkan komponen mesin akan lebih cepat rusak dibandingkan dengan mesin yang selalu menjaga (mengganti) pelumasnya yang sudah tidak kental dalam jangka waktu tertentu. Dari hasil survey dilapangan penulis banyak melihat penggantian oli (pelumas) pada mobil atau sepeda motor. Dan oli (pelumas) yang telah diganti tidak dapat digunakan lagi. Maka dari sini penulis mendapat ide untuk membuat sebuah alat yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar utamanya. Dengan terciptanya alat

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)20/9/23



ini diharapkan kepada para pemilik perbengkelan agar tidak membuang sia-sia oli bekas tersebut.

Alat yang penulis buat dapat digunakan sebagai alat pemanas dan alat ini disebut injektor burner. Dengan adanya injektor burner ini diharapkan dapat mengurangi limbah oli bekas. Dalam prose perancangan dan pembuatan alat ini, tidak sedikit waktu dan tenaga serta materi yang penulis habiskan. Dalm proses kerjanya injektor burner menggunakan alat bantu yaitu injeksi dan nozzle yang berfungsi sebagai alat pemercik oli tersebut keruang pembakaran. Agar oli bekas dapat terbakar lebih mudah dan cepat maka penulis mencampurkan oli bekas tersebut dengan minyak tanah dan metanol. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna sesuai dengan keinginan. Dengan pemanfaatan oli bekas ini penulis dapat menghemat uang untuk biaya produksi. Oli bekas yang penulis gunakan lebih murah harganya bila dibandingkan dengan harga minyak solar yang banyak digunakan oleh industri-industri sekarang ini. Setelah alat ini selesai dan telah diuji coba berhasil maka penulis berharap alat ini dapat digunakan dengan baik.

## **I.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan injektor burner adalah :

1. Memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakar.
2. Menghemat biaya produksi.

### **I.3. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan injektor burner adalah :

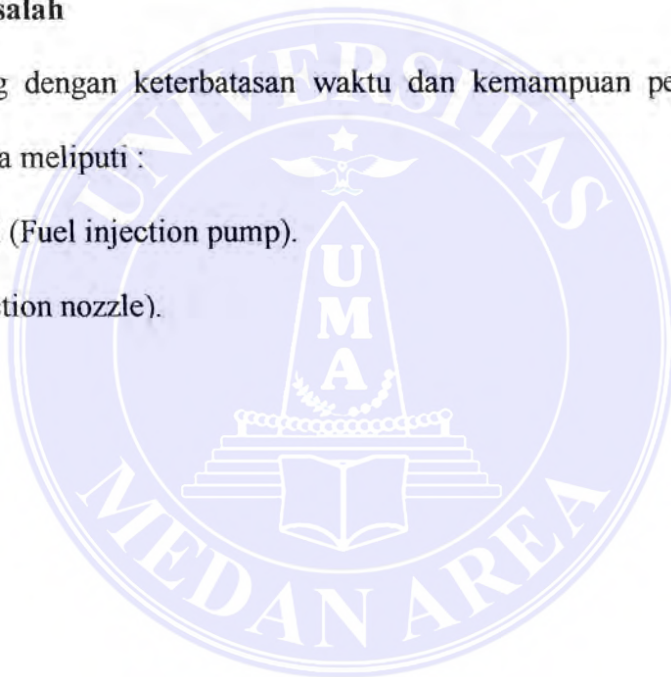
Sebagai alat pemanas misalnya :

- Untuk memanaskan air pada ketel uap.
- Untuk mengeringkan ladel.
- Untuk memberi perlakuan panas pada besi cor.

### **I.4. Batasan Masalah**

Berhubung dengan keterbatasan waktu dan kemampuan penulis, maka pembahasan hanya meliputi :

1. Pompa injeksi (Fuel injection pump).
2. Injektor (Injection nozzle).



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### II.1. Pembakaran

Pengertian pembakaran adalah :

- Pembakaran adalah persenyawaan kimia yang cepat dari unsur-unsur dalam bahan bakar dengan zat asam dari udara. Pada reaksi ini terbangkit panas dan pada umumnya juga muncul api.
- Temperatur nyala atau titik nyala adalah temperatur terendah suatu bahan bakar cair dimana uap yang terjadi dapat dinyalakan.
- Temperatur bakar atau titik bakar adalah temperatur terendah dimana penguapan bahan bakar cair terjadi begitu cepat, sehingga gas yang sekali dinyalakan terus membakar.
- Temperatur bakar dengan sendirinya adalah temperatur terendah dimana gas yang terbentuk menyala dengan sendirinya, yang berarti tanpa perantaraan cetus api.

Pada motor bensin dan juga pada motor gas, pembakaran berlangsung dengan perantaraan cetus api antara elektroda-elektroda busi.

Pada motor diesel tidak diperlukan cetus api untuk melangsungkan pembakaran. Udara pembakaran yang dikompresikan terlebih dahulu mendapat temperatur sedemikian tinggi, sehingga bahan bakar yang disemprotkan ke dalam silinder dapat menyala dengan sendirinya.



Pembakaran berlangsung maka diperlukan :

1. Bahan bakar dan udara.
2. Bahan bakar dipanaskan sehingga suhu nyala.

### II.1.1. Sifat Pembakaran

Sifat pembakaran yaitu :

1. Pembakaran ledakan

Pada pembakaran ledakan seluruh bahan bakar terbakar hampir pada saat yang bersamaan dan dalam waktu yang sangat singkat. Suatu pembakaran ledakan berlangsung pada isi pembakaran yang hampir tepat. Oleh karenanya tekanan naik dengan cepat. Motor gas dan motor bensin bekerja dengan pembakaran ledakan atau motor eksplosi.

2. Pembakaran gabungan

Disini pembakaran berlangsung sebagaimana dengan ledakan dan sebagian lagi dengan tekanan sama. Pada motor diesel dengan pengabut tekan, bahan bakar disemprotkan kedalam silinder. Seluruh pembakaran dapat berlangsung selama kira-kira 6% dari langkah torak. Bagian pertama dari bahan bakar yang disemprotkan membakar agak cepat. Ruang bakar disini hampir tetap (tidak berubah), sehingga tekanan gas sangat melonjak. Sisa bahan bakar yang disemprotkan membakar dengan pengembangan isi dari ruang bakar, sehingga tekanan gas hampir tetap. Oleh karena sifat pembakaran ini mempunyai suatu pembakaran ledakan dan suatu pembakaran dengan tekanan tetap, maka cara ini disebut pembakaran gabungan.

## 11.2. Bahan Bakar

Nilai bakar suatu bahan bakar adalah panas yang dihasilkan suatu jumlah bahan bakar pada pembakaran sempurna. Dalam satuan SI yaitu jumlah kilojoule (Kj) yang dihasilkan oleh tiap kilogram atau tiap  $m^3$  bahan bakar.

Bahan bakar untuk motor diesel dapat kita bagi dalam dua kelompok utama yaitu :

### 1. Bahan bakar gas

#### 1) Gas bumi

Di Netherland gas bumi diperoleh dengan melakukan pengeboran yang sangat dalam pada tekanan tinggi kira-kira 250 bar dalam tanah hingga kira-kira 3.000 meter. Gas bumi mempunyai nilai bakar kira-kira 38.000  $Kj/m^3$ .

#### 2) Gas dapur tinggi

Pada pengolahan besi kasar dalam dapur tinggi diperoleh gas dapur tinggi. Gas dapur tinggi mempunyai nilai bakar tidak lebih dari 4.200  $Kj/m^3$

### 2. Bahan bakar cair

#### 1) Bensin

Bensin sangat mudah menguap. Tergantung dari jenisnya, bensin sudah menguap pada suhu  $40^{\circ}C$  sebanyak 30% - 60% dan pada  $100^{\circ}C$  sebanyak 80% - 90%. Kepadatan berkisar kira-kira antara  $700 \text{ Kg/m}^3$  -  $750 \text{ Kg/m}^3$ . Sifat mudah menguap itu antara lain mempunyai akibat, bensin setelah dikabutkan jadi tetesan-tetesan halus dapat disalurkan ke dalam silinder oleh aliran udara. Bensin mempunyai nilai bakar kira-kira 43.000  $Kj/Kg$  –

## 2) Minyak tanah (Kerosin)

Bahan bakar ini tidak dapat menguap semudah bensin. Titik didihnya adalah kira-kira  $130^{\circ}\text{C}$ . Pengabutan seperti pada bensin tidak mungkin diperoleh. Kepadatannya adalah kira-kira  $800 \text{ Kg/m}^3$ . Minyak tanah mempunyai nilai bakar kira-kira  $42.000 \text{ Kj/kg}$ .

## 3) Minyak gas.

Kepadatan bahan bakar ini berkisar kira-kira antara  $860 \text{ Kg/m}^3 - 880 \text{ Kg/m}^3$ . Pada temperatur kira-kira  $200^{\circ}\text{C}$  ia belum menguap atau baru menguap sedikit sekali. Minyak gas mempunyai nilai bakar kira-kira  $42.000 \text{ Kj/kg}$ .

## 4) Minyak diesel

Kepadatan minyak diesel lebih tinggi dan titik didihnya juga lebih tinggi dari pada minyak gas. Minyak diesel mempunyai nilai bakar kira-kira  $42.000 \text{ Kj/kg}$ .

### 11.3. Minyak Pelumas

Fungsi minyak pelumas dapat dibagi sebagai berikut :

1. Melumasi komponen-komponen untuk mengurangi gesekan.
2. Melumasi komponen-komponen untuk mengurangi keausan.
3. Mendinginkan komponen-komponen dengan memindahkan panas.
4. Memelihara komponen-komponen bersih dengan memindahkan kotoran.

Beberapa sifat penting minyak pelumas yaitu :

#### 1. Kekentalan

Kekentalan minyak pelumas harus sesuai dengan fungsi minyak itu untuk

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 mencegah keausan permukaan bagian yang bergesekan, terutama pada beban



yang besar dan pada putaran rendah. Minyak pelumas yang terlalu kental sukar mengalir melalui salurannya, disamping menyebabkan kerugian daya mesin yang terlalu besar. Biasaya kekentalan minyak pelumas diuji pada temperatur  $210^{\circ}\text{F}$  dan dinyatakan dengan bilangan SAE (Society of Automotive Engineers), misalnya SAE 30, SAE 40, SAE 60 dan seterusnya. Makin kental makin tinggi bilangan itu. Ada kalanya pengujian tersebut dilakukan pada temperatur  $0^{\circ}\text{F}$ , untuk membedakannya, dibelakang bilangan SAE tadi ditamba huruf W, misalnya SAE 20 W.

## 2. Indeks kekentalan

Kekentalan minyak pelumas itu berubah – rubah menurut temperatur. Dengan sendirinya minyak pelumas yang baik tidak terlalu peka terhadap perubahan temperatur, sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya, baik didalam keadaan dingin, pada waktu mesin mulai berputar (start) maupun pada temperatur kerja. Untuk mengukur perubahan kekentalan tersebut dipakai indeks kekentalan yang diperoleh dengan cara sebagai berikut. Minyak pelumas didinginkan dari  $210^{\circ}\text{F}$  sampai  $100^{\circ}\text{F}$  lalu perubahan kekentalannya dicatat. Sebagai bahan perbandingan diambil perubahan (dalam proses yang sama) yang terjadi pada minyak pelumas dasar parafin yang kekentalannya tidak peka terhadap perubahan temperatur dan minyak perlumas dasar naftenik yang kekentalannya peka terhadap temperatur. Apabila perubahannya kekentalannya adalah 100, jika sama seperti minyak perlumas dasar naftenik, indeks pembekalannya 0. dengan memasukkan zat tambahan kedalam minyak pelumas, dapatlah diperoleh indeks kekentalan yang lebih besar dari 100.

Pada temperatur tertentu, yang disebut titik tuang, minyak pelumas akan membentuk jaringan kristal yang menyebabkan minyak itu sukar mengalir. Karena itu sebaiknya dipergunakan minyak pelumas dengan titik tuang yang serendah – rendahnya untuk menjamin agar minyak pelumas dapat mengalir dengan lancar kedalam pompa dan salurannya pada setiap keadaan operasi.

#### 4. Stabilitas

Beberapa minyak pelumas pada temperatur tinggi akan berubah susunan kimianya sehingga terjadilah endapan yang mengakibatkan cicin torak melekat pada alurnya. Dalam beberapa hal minyak pelumas dapat membentuk lumpur apabila bercampur dengan air dan beberapa komponen hasil pembakaran. Selain itu lumpur tersebut akan mengubah kekentalan dan menutup saluran minyak. Karena itu bak minyak pelumas haruslah mendapat ventilasi yang cukup baik agar minyak pelumas atau gas pembakaran dapat keluar dengan leluasa dari bak minyak pelumas.

#### 5. Kelumasan

Minyak pelumas harus memiliki kelumasan atau sifat melumasi yang cukup baik yaitu dapat membasahi permukaan logam. Hal ini berarti bahwa dalam segala keadaan selalu akan terdapat lapisan minyak pelumas pada permukaan bagian mesin yang bersentuhan. Sifat ini sangat penting untuk melindungi permukaan bagian tersebut misalnya pada waktu start yaitu pada saat minyak pelumas belum cukup banyak atau pompa minyak pelumas belum bekerja sebagaimana mestinya.



#### 11.4. Perpindahan Panas

Gejala perpindahan panas terjadi apabila dua tempat mempunyai temperatur yang berbeda. Perpindahan panas ini terjadi dari tempat bertemperatur tinggi ke tempat bertemperatur rendah dan dapat berlangsung dengan ataupun tanpa perantara medium.

Cara perpindahan panas pada dasarnya ada 3 macam yaitu:

##### 1. Perpindahan panas secara konduksi ( hantaran )

Yaitu perpindahan panas yang disebabkan karena gerakan, baik transiasi maupun vibrasi dari molekul – molekul ( atom – atom ) atau elektron – elektron.

##### 2. Perpindahan panas secara konveksi (aliran)

Yaitu perpindahan panas dengan perantara medium yang ikut berpindah.

##### 3. Perpindahan panas secara radiasi

Yaitu perpindahan panas yang berbentuk pancaran gelombang elektromagnetik.

#### 11.5. Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas

Adapun alasan penulis membuat alat dengan menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar dikarenakan bahan bakar minyak seperti bensin, solar harganya mahal. Oleh karena itu dipakai oli bekas sebagai bahan bakar alternatif. Oli bekas ini harus menggunakan injektor karena hanya dengan bantuan injektor inilah oli bekas tersebut mudah terbakar, yang mana fungsi injektor adalah sebagai alat pengabut.



Komponen – komponen utama injektor burner dengan membakar oli bekas yaitu:

1. Tangki bahan bakar.
2. Selang penyalur bahan bakar.
3. Saringan bahan bakar ( Fuel filter ).
4. Pompa penekan bahan bakar ( Fuel injeksi pump).
5. Motor listrik
6. Pipa bertekanan tinggi bahan bakar
7. Injektor bahan bakar ( Injection nozzle / Nozzle pengabut) .
8. Selang saluran balik bahan bakar.



### **II.5.1. Tangki Bahan Bahan Bakar**

Tangki bahan bakar gunanya untuk tempat persediaan bahan bakar oli bekas. Di dalam tangki tersebut terdapat saringan bahan bakar.

### **II.5.2. Selang Penyalur Bahan Bakar**

Selang penyalur bahan bakar gunanya untuk mengalirkan bahan bakar oli bekas dari tangki bahan bakar menuju saringan bahan bakar dan mengalirkan bahan bakar oli bekas yang sudah bersih disaring menuju pompa injeksi

### **II.5.3. Saringan Bahan Bakar (Fuel Filter)**

Saringan bahan bakar gunanya untuk menyaring bahan bakar oli bekas dari tangki bahan bakar.

#### **II.5.4. Pompa Penekan Bahan Bakar ( Fuel Injeksi Pump )**

Pompa penekan bahan bakar gunanya untuk menghisap bahan bakar oli bekas yang sudah bersih dari saringan bahan bakar selanjutnya menekan bahan bakar oli bekas menuju ke nozzle pengabut. Bahan bakar yang dialirkan dari pompa penekan bahan bakar menuju ke nozzle pengabut tersebut mempunyai tekanan yang tinggi.

#### **II.5.5. Motor Listrik**

Motor listrik gunanya untuk memutar nok sehingga menekan pompa penekan bahan bakar.

Motor listrik ini mempunyai :

- Daya = 1 PK
- Putaran = 1420 rpm

#### **II.5.6. Pipa Bertekanan Tinggi Bahan Bakar**

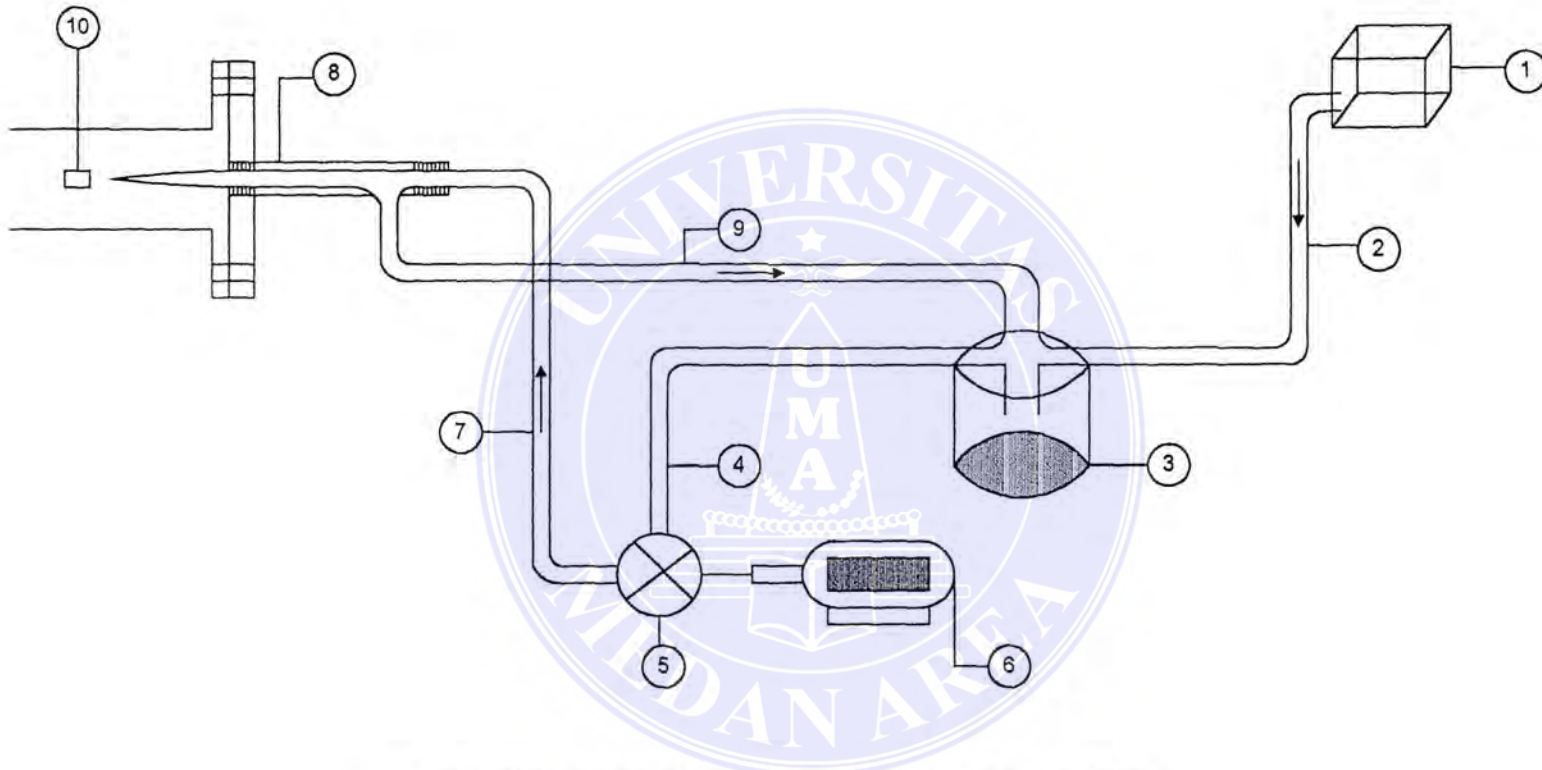
Pipa bertekanan tinggi gunanya untuk mengalirkan bahan bakar oli bekas yang mempunyai tekanan tinggi dari pompa injeksi menuju ke nozzle pengabut.

#### **II.5.7. Injektor Bahan Bakar ( Injection Nozzle / Nozzle Pengabut)**

Injektor bahan bakar gunanya untuk menyemprotkan bahan bakar oli bekas dalam bentuk kabut yang sifatnya mudah terbakar.

#### **II.5.8. Selang Saluran Balik Bahan Bakar**

Selang saluran balik bahan bakar gunanya untuk mengalirkan bahan bakar oli bekas yang ada pada nozzle setelah akhir penginjeksian menuju saringan bahan



Gambar II.1. Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas  
(Alat Yang Dibuat Oleh Penulis)



Keterangan Gambar :

1. Tangki bahan bakar.
2. Selang penyalur bahan bakar
3. Saringan bahan bakar
4. Selang penyalur bahan bakar
5. Pompa injeksi bahan bakar
6. Motor listrik
7. Pipa bertekanan tinggi bahan bakar
8. Injektor bahan bakar
9. Selang saluran balik bahan bakar
10. Pintu api

## II.6. Bahan Bakar Injektor Burner

Bahan bakar injektor burner yang di gunakan adalah :

1. Oli bekas.
2. Minyak tanah.
3. Metanol.

Supaya oli bekas mudah terbakar maka oli bekas tersebut dicampur dengan minyak tanah dan metanol dengan perbandingan 5 : 1 :  $\frac{1}{2}$  dimana 5 liter oli bekas dicampur dengan 1 liter minyak tanah dan  $\frac{1}{2}$  liter metanol. Akibat pencampuran oli bekas, minyak tanah dan metanol akan menjadi minyak residu.

## II.7. Saringan Bahan Bakar (Fuel Filter)

Dalam sistem pengaliran bahan bakar ada 2 buah saringan bahan bakar yaitu :

### 1. Saringan pertama

Untuk menyaring bahan bakar oli bekas dan memisahkan kandungan air yang bercampur dengan bahan bakar oli bekas sebelum menuju ke saringan bahan bakar.

### 2. Saringan kedua

Untuk menyaring bahan bakar oli bekas sebelum menuju ke pompa injeksi bahan bakar.



Gambar II.2 : Konstruksi saringan bahan bakar.

Keterangan Gambar :

1. Baut pengaman
2. Sekrup pembuangan udara
3. Seal
4. Elemen filter

## 6. Tutup saluran pembuangan

## 7. Seal

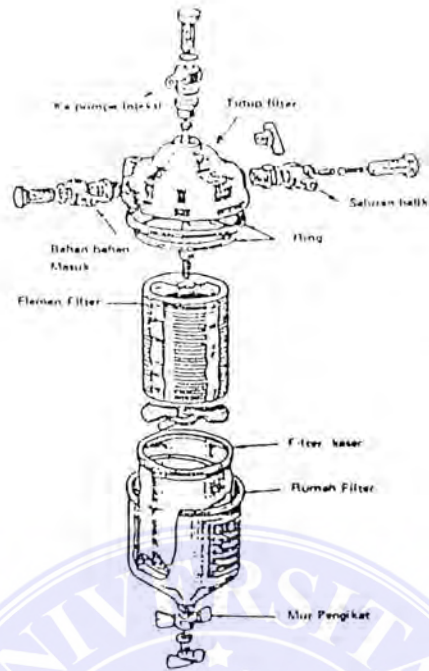
Saringan bahan bakar terdiri dari sebuah rumah yang mana di dalamnya terdapat sebuah elemen saringan, yang terbuat dari anyaman tembaga yang sangat halus sekali dan diantaranya terdapat lapisan bulu kempa. Lapisan bulu kempa mempunyai kemampuan yang besar sekali untuk menahan dan menyaring kotoran yang sangat halus sekali.

Di dalam saringan ini kotoran yang berbentuk benda padat akan memisahkan dirinya dari bahan bakar. Sehingga bahan bakar oli bekas yang telah bersih disalurkan keluar menuju ke pompa injeksi.

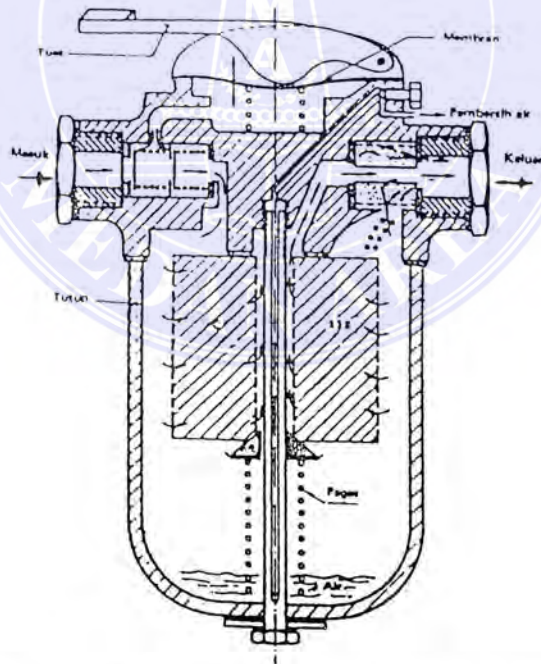


Gambar II.3 : Bagian saringan bahan bakar.





Gambar II.4 : Komponen saringan bahan bakar dalam posisi terpisah.



Gambar II.5 : Saringan bahan bakar tunggal dengan pompa pengisi.

## II.8. Pompa Injeksi Bahan Bakar ( Fuel Injection Pump)

Pompa injeksi adalah suatu alat yang berfungsi untuk menekan bahan bakar menuju ke nozzle pengabut. Pompa injeksi bahan bakar menekan bahan bakar dengan tekanan penyemprotan  $70 - 1000 \text{ Kg/cm}^2$  dengan kecepatan penyemprotan dapat mencapai 400 m/detik dan menuju ke nozzle pengabut melalui pipa bertekanan tinggi yang berdiameter antara 1,5 – 4 mm. Makin besar kecepatan penyemprotan makin tinggi derajat pengabutannya.

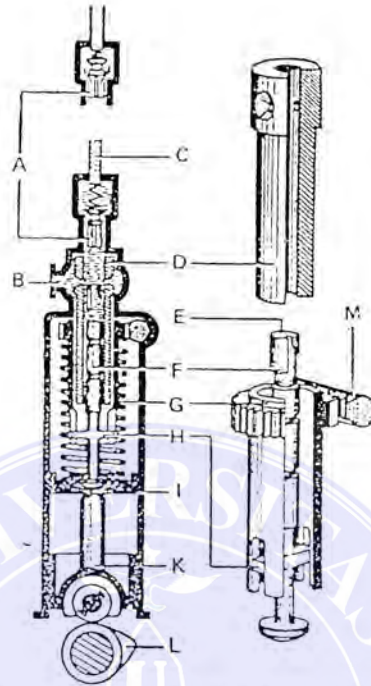
Gerakan lurus bolak balik dari plunger ini menekan bahan bakar dan mengalirkan ke injection nozzle melalui delivery valve. Delivery valve memegang 2 (dua) peranan penting :

1. Mencegah aliran bahan bakar balik dari saluran bahan bakar ke daerah plunger.
2. Menekan bahan bakar dari pompa injeksi ke injektor serta menghisap bahan bakar dari injection nozzle untuk menghentikan penyemprotan dengan cepat untuk mencegah penetasan pada nozzle.

Berdasarkan pemakaiannya menurut kecepatan putaran mesin, maka pompa injeksi bahan bakar ( Fuel Injection Pump) dapat dibagi dalam 3 macam sistem :

1. Pompa injeksi bahan bakar dengan sistem pengatur mekanik centrifugal (Governor system). Governor adalah peralatan untuk mengatur banyaknya bahan bakar yang disemprotkan oleh injektor dengan menggeser control rack.
2. Pompa injeksi bahan bakar sistem vacum (Pneumatic system).
3. Pompa injeksi kombinasi antara pneumatic governor dengan mechanical

4. Pompa injeksi bahan bakar sistem distributor bekerja secara berputar dengan menggunakan batang pemutar.



Gambar II.6 : Bagan Pompa Injeksi Bahan Bakar.

Keterangan Gambar :

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| A : Klep tekan        | G : Tabung pengatur  |
| B : Bahan bakar masuk | H : Kait melintang   |
| C : Saluran tekan     | I : Piringan per     |
| D : Silinder          | K : Batang penyentuh |
| E : Aluran            | L : Nok              |
| F : Plunyer           | M : Batang pengatur  |

### II.8.1. Elemen Pompa Injeksi (Injection Pump Element)

Rumah pompa injeksi dibuat dari aluminium tuang atau besi tuang. Bentuk dari elemen pompa injeksi yang terdiri dari plunyer dan silinder yang sangat



presisi, sehingga celah antara plunyer dan silinder sekitar 1/1000 mm. Sehingga hampir tidak terdapat celah sehingga pompa dapat menahan tekanan tinggi tanpa kebocoran. Ketelitian ini cukup baik untuk menahan tekanan tinggi saat penyemprotan (injeksi) bahan bakar, walaupun pada putaran rendah.

Sebuah celah diagonal yang disebut dengan control groove adalah bagian plunyer yang dipotong pada bagian atas. Alur ini berhubungan dengan bagian atas plunyer oleh sebuah lubang. Plunyer dan silinder (barel) kedua bagian ini harus bekerjasama. Plunyer bergerak naik dan turun pada silinder dan silinder bekerja sebagai torak.

Jenis plunyer menurut tipenya digolongka atas :

1. Jenis tipe normal.
2. Jenis tipe counter balik plunyer.

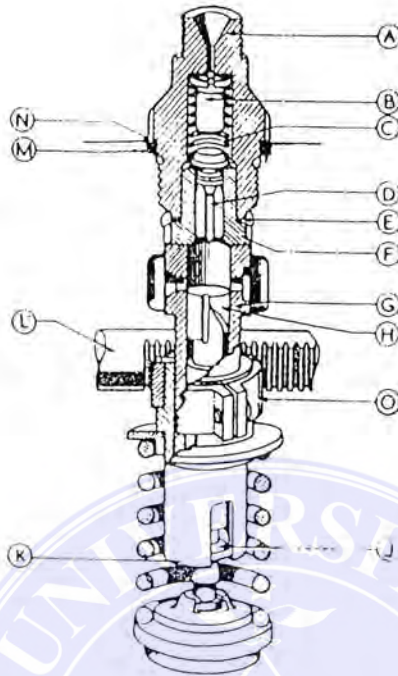
Kedua tipe plunyer ini sama pekerjaannya hanya berbeda caranya.

Silinder mempunyai 2 (dua) buah lubang :

1. Lubang pintu pemasukan (Inlet port).
2. Lubang pintu simpangan / pembocoran (Spill port).

Ujung control rack yang berhubungan dengan governor berkaitan dengan control pinion. Control pinion berkaitan dengan control sleeve. Control sleeve berkaitan dengan plunyer. Kaitan – kaitan ini mengatur jumlah bahan bakar yang dikirim saat injeksi bahan bakar.

Delivery valve menahan bahan bakar agar tidak mengalir kembali pada waktu plunyer turun dan juga mencegah terjadinya tetesan pada nozzle setelah penyemprotan dengan cara menghisap kembali sisa bahan bakar dalam nozzle.



Gambar II.7 : Elemen Dari Pompa Injeksi.

Keterangan Gambar :

A : Saluran pengeluaran atau penutup duduk katup.

B : Pegas pasak

C : Pegas katup

D : Katup pengeluaran (Delivery valve)

E : Cincin plat

F : Rumah katup pengeluaran / duduk katup

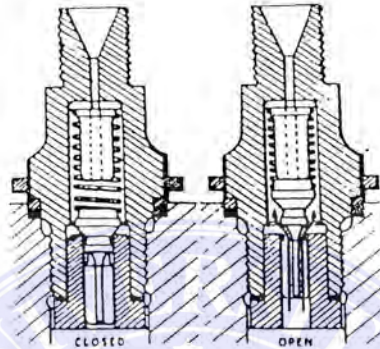
G : Silinder (Plunyer barrel)

H : Plunyer (Plunger)

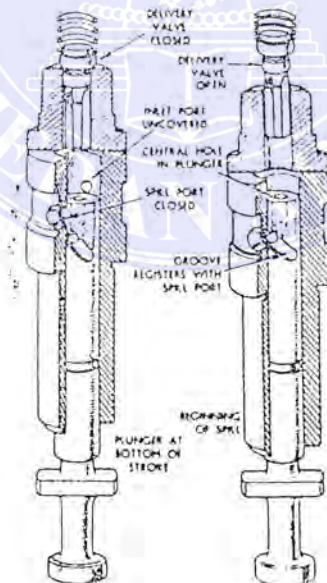
J : Pelat pemutar (Plunger locating lug)

K : Tabung pemutar plunyer (Control sleeve)

- L : Batang pengatur bahan bakar (Control rod)
- M : Paking lunak (Rubber seal)
- N : Cincin plat (Washer)
- O : Gerigi pengatur (Control Q quadrant)



Gambar II.8 : Katup Delivery Terbuka dan Tertutup  
Oleh Gerakan Plunger Pada Silinder.



Gambar II.9 : Elemen Plunger dan Barrel Dengan Lubang Bocoran

UNIVERSITAS MEDAN AREA Berhubungan Dengan Pengatur Helix.



### II.8.2. Prinsip Kerja Pompa Injeksi Bahan Bakar

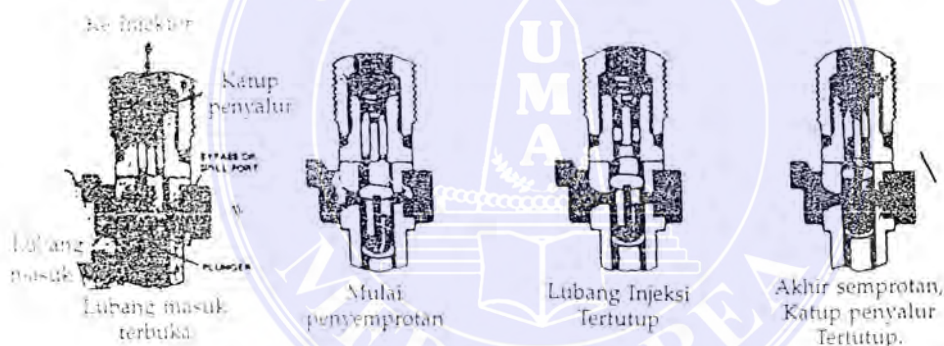
Plunyer bergerak turun naik dan gerakan bolak balik ini sesuai dengan keterangan berikut :

1. Plunyer bertugas menekan bahan bakar menuju ke nozzle pengabut melalui katup pengeluaran (Delivery valve) dan pipa bertekanan tinggi. Bahan bakar ini ditekan oleh plunyer dengan tekanan yang tinggi.
2. Pada saat plunyer berada dititik mati bahwa bahan bakar mengalir kedalam silinder (barrel) melalui lubang pintu pemasukan (Feed hole) ke ruangan penyalur pada bagian atas plunyer.
3. Pada saat camshaft berputar, plunyer bergerak ke atas, apabila permukaan dari plunyer bagian atas bertemu dengan bibir atas feed hole, bahan bakar mulai mengalir dengan suatu tekanan. Pada saat plunyer bergerak ke atas lagi, bahan bakar didalam ruang pengantar mendorong katup penyalur (Delivery valve) dan keluar melalui pipa tekanan tinggi ke injektor.
4. Plunyer tetap pada posisi bergerak ke atas, tetapi pada saat bibir atas dari control groove bertemu bibir bahwa feed hole, penyaluran bahan bakar terhenti.
5. Gerakan plunyer ke atas selanjutnya akan menyebabkan bahan bakar yang tertinggal didalam ruang pengantar masuk melalui lubang pada permukaan atas plunyer dan mengalir ke feed hole menuju ruang hisap, sehingga tidak ada lagi bahan bakar yang disalurkan.

Ringkasan prinsip kerja elemen pompa injeksi :

- a. Waktu plunyer melangkah turun, bahan bakar masuk ke ruang atas plunyer.

- b. Plunyer melangkah naik, menutup lubang masuk dan by pass mulai akan terjadi penyemprotan/
- c. Plunyer terus melangkah naik, bahan bakar diatas plunyer bertekanan tinggi membuka katup penyalur (Delivery valve), melalui pipa tekanan tinggi, bahan bakar menyembrot ke ruang bakar lewat injektor.
- d. Ketika helix (alur) pada plunyer bertemu dengan lubang by pass, tekanan di atas plunyer hilang karena bahan bakar dibocorkan lewat by pass. Katup penyalur (delivery valve) kembali tertutup rapat karena ada pegas, sehingga bahan bakar yang ada di pipa saluran ke injektor tidak bisa kembali ke pompa injeksi.



Gambar II.10 : Prinsip Kerja Pompa Injeksi.

### II.8.3. Pengaturan Banyaknya Bahan Bakar Yang Disemprotkan

Pada bagian bawah dari batang plunyer terdapat pelat pemutar, yaitu pelat yang menghubungkan plunyer dengan tabung pemutar. Tabung pemutar plunyer (control sleeve) dihubungkan dengan batang pengatur bahan bakar

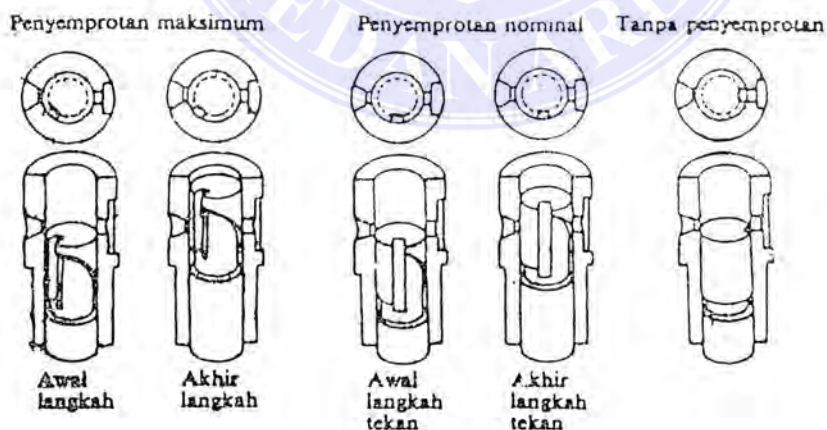
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
(control rod) gerakan batang pengatur bahan bakar ke kiri dan ke kanan untuk



mengatur banyak sedikitnya bahan bakar yang dikabutkan oleh Nozzle pengabut. Dengan kata lain, panjang langkah pemompaan plunyer di dalam silinder selalu konstan, tetapi dengan memutar plunyer di dalam silinder tersebut dapat diatur banyaknya bahan bakar yang dipompakan oleh plunyer.

Disamping itu dengan memutar posisi plunyer tersebut, plunyer dapat pula tidak menghasilkan pemompaan bahan bakar. Pada gambar dapat dilihat bila alur tegak pada plunyer berhubungan dengan pintu masuk, maka pemompaan bahan bakar oleh plunyer dihasilkan posisi maksimum. Sedangkan bila plunyer diputar dan alur tegak menjauh dari pintuk masuk, yaitu pada posisi di tengah akan menghasilkan pemompaan bahan bakar yang normal.

Bila plunyer diputar dan alur tegak menjauh dari pintu masuk, yaitu pada posisi berhubungan dengan pintu simpangan (spill prot), maka plunyer tidak menghasilkan pemompaan bahan bakar dan mesin akan berhenti / stop sebab bahan bakar tidak ada dipompa, karena bahan bakar tersebut dibocorkan.

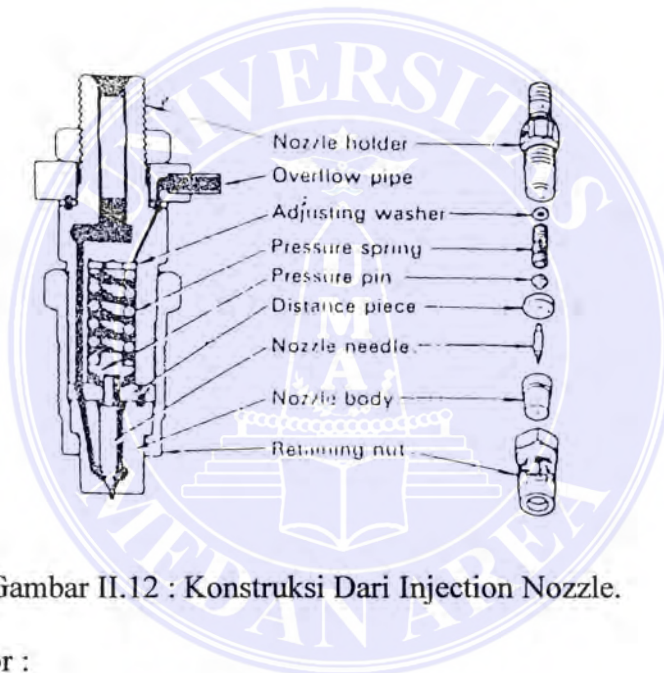


Gambar II.11 : Pengaturan Banyaknya Bahan Bakar.



## II.9. Injektor Bahan Bakar (Injection Nozzle)

Injektor dalam istilah lain disebut Injection Nozzle adalah suatu alat yang berfungsi mengatomisasikan bahan bakar yang disalurkan dari pompa injeksi pada tekanan tinggi serta memberi tenaga penyebaran, pembagian dan penerobasan bahan bakar. Jadi injektor berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar ke ruang bakar agar terjadi pembakaran dalam waktu singkat. Pembakaran bahan bakar akan menimbulkan panas yang sangat tinggi.

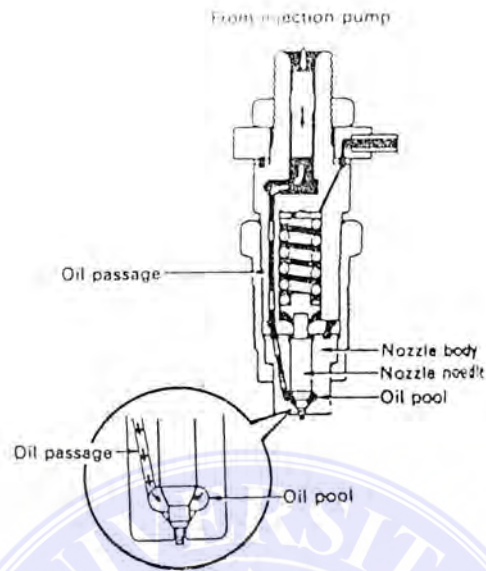


Gambar II.12 : Konstruksi Dari Injection Nozzle.

Cara kerja injektor :

### 1. Sebelum Penginjeksian bahan bakar :

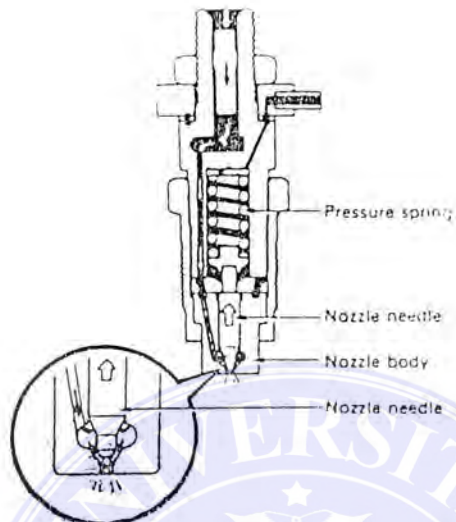
Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak (fuel duct) pada nozzle holder menuju ke oil pool pada bagian bawah dari nozzle body.



Gambar II.13 : Sebelum Penginjeksian.

## 2. Penginjeksian bahan bakar :

Bila tekanan bahan bakar pada oil pool naik, ini akan menekan permukaan ujung needle. Bila tekanan ini melebihi kekuatan pegas, maka jarum pengabut (nozzle needle) akan terdorong ke atas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terlepas dari kedudukannya pada nozzle body. Kejadian ini menyebabkan nozzle menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar.

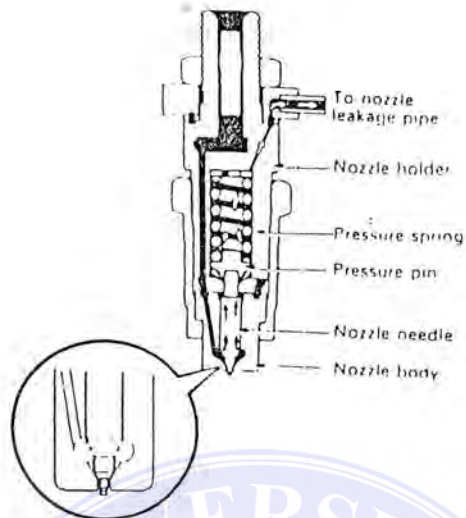


Gambar II.14 : Pengeinjeksian Bahan Bakar.

### 3. Akhir pengeinjeksian bahan bakar :

Bila pompa injeksi berhenti mengalirkan bahan bakar, tekanan bahan bakar turun dan tekanan pegas (pressure spring) mengembalikan jarum pengabut (nozzle needle) ke posisi semula. Pada saat ini jarum pengabut (needle) tertekan kuat pada nozzle body seat dan menutup saluran bahan bakar. Sebagian bahan bakar tersisa diantara jarum pengabut dan nozzle body, antara pressure pin dan nozzle holder dan lainnya, melumasi semua komponen dan aliran lebih bahan bakar akan keluar melalui lubang pipa bocoran (leakage pipe). Seperti terlihat diatas jarum pengabut dan nozzle body membentuk sejenis katup untuk mengatur awal dan akhir injeksi bahan bakar dengan tekanan bahan bakar.





Gambar II.15 : Akhir Penginjeksian Bahan Bakar.

### II.9.1. Pengetesan Penyemprotan Injektor

Pengetesan penyemprotan injektor :

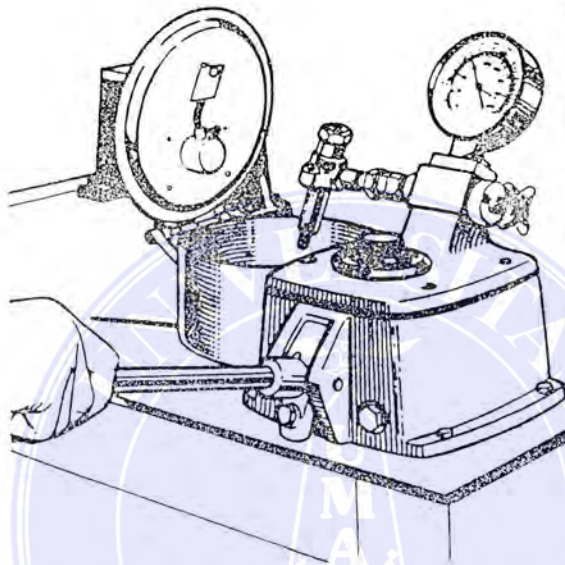
1. Hand tester biasanya digunakan untuk mentes dan menyatel Nozzle.
2. Pasangkan nozzle injeksi pada tester, keluarkan udara melalui pemegangnya.
3. Besarnya tekanan penyemprotan tergantung dari tipe injektor bersangkutan.

Pada bagian badan nozzle (nozzle body) nomor seri nozzle yang menunjukkan besarnya tekanan penyemprotan bahan bakar yang keluar dari injektor.

4. Tekanan penyemprotan nozzle sekitar :  $105 - 125 \text{ Kg/cm}^2$
5. Stel-lah tekanan injeksi dengan merubah – rubah washer (Adjusting washer) di atas pegas penekan. Dengan merubah tebal washer 0,05 mm, tekanan injeksi akan berubah sebesar kira – kira  $5 \text{ Kg/cm}^2$ . Untuk injektor tipe lain besarnya tekanan penyemprotan dapat diatur dengan memutar mur penyatel.

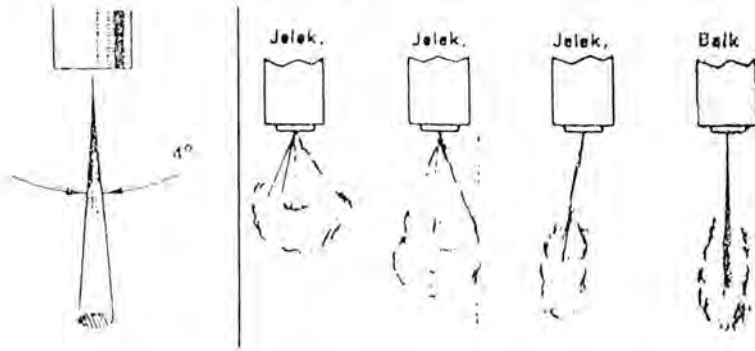
Stel-lah besarnya tekanan dengan memutar mur penyetel. Searah jarum jam tekanan bertambah, berlawanan jarum jam tekanan injeksi berkurang.

6. Tuas tester harus digerakkan dengan perlahan – lahan pada waktu menyetel tekanan injeksi.



Gambar II.16 : Konstruksi Tester Injeksi.

7. Keadaan penyemprotan bahan bakar :
  - a. Pompakan tester antara 50 – 60 kali per menit.
  - b. Bahan bakar harus menyemprot (spray) dalam bentuk kerucut kira – kira  $4^{\circ}$  (derajat) dari garis lurus di tengah – tengah nozzle.
  - c. Penyemprotan harus membentuk lingkaran.
  - d. Harus tidak terdapat tetesan.
  - e. Pengujian kedekatan. Bila tekanan pada pipa sebesar  $100 \text{ Kg/cm}^2$  harus tidak terdapat kebocoran pada dudukan katup nozzle atau mur pengikat.

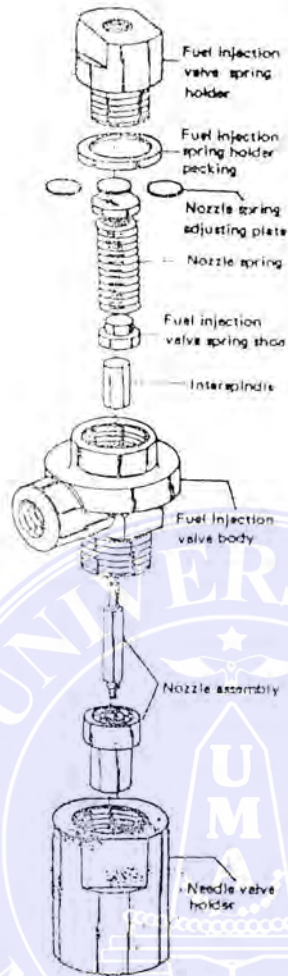


Gambar II.17 : Keadaan Semprotan Bahan Bakar.

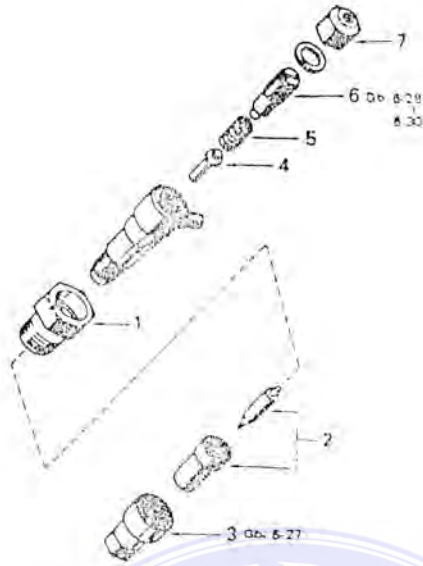
Tipe penyetelan semprotan injektor :

- a. Injektor penyetelan tekanan injeksi dengan merubah – rubah washer / plat penyetel diatas pegas penekan (pressure spring). Dengan mengurangi atau merubah tebal washer / plat tekanan injeks penyemprotan akan berubah.
- b. Injektor penyetelan tekanan injeksi dapat diatur dengan memutar mur penyetel. Memutar mur penyetel searah jarum jam tekanan injeksi penyemprotan bertambah dan memutar mur penyetel berlawanan jarum jam tekanan injeksi berkurang.





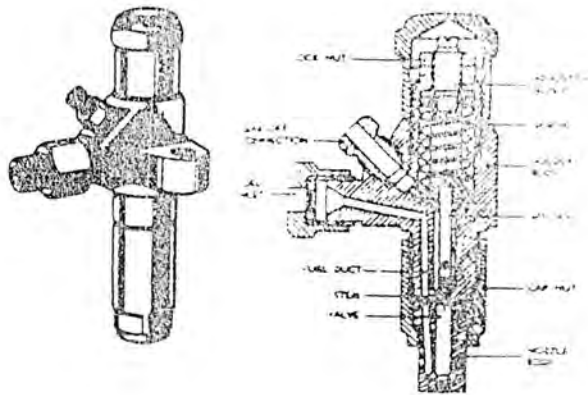
Gambar II.18 : Injektor Tipe Penyetelan Merubah – rubah Washer/plat Untuk Penyetelan Tekanan Injeksi.



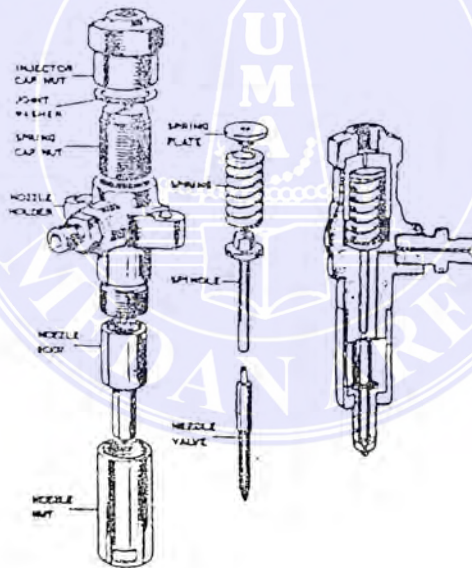
Gambar II.19 : Injektor Tipe Penyetelan Dengan Cara Memutar Mur Penyetel.

Keterangan Gambar :

1. Mur pengikat bodi pemegang nozzle
2. Nozzle
3. Mur pengikat nozzle
4. Pen penekan
5. Pegas tekan
6. Mur penyetel
7. Mur tutup pemegang



Gambar II.20 : Injektor Standard Pintle Tipe Penyetelan Dengan Cara Memutar Mur Penyetelan.



Gambar II.21 : Bagian-bagian Dari Injektor Standard Pintle Tipe Penyetelan Dengan Cara Memutar Mur Penyetelan.



## II.9.2. Nozzle

Nozzle adalah bagian dari injektor berfungsi sebagai alat untuk mengabutkan bahan bakar yang masuk ke ruang pembakaran.

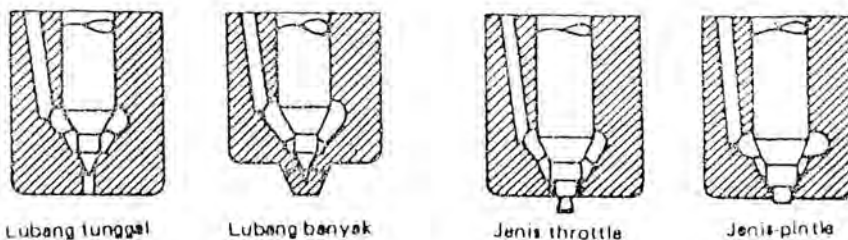
Nozzle dapat dibedakan atas :

1. Nozzle berlubang
  - a. Berlubang tunggal
  - b. Berlubang banyak

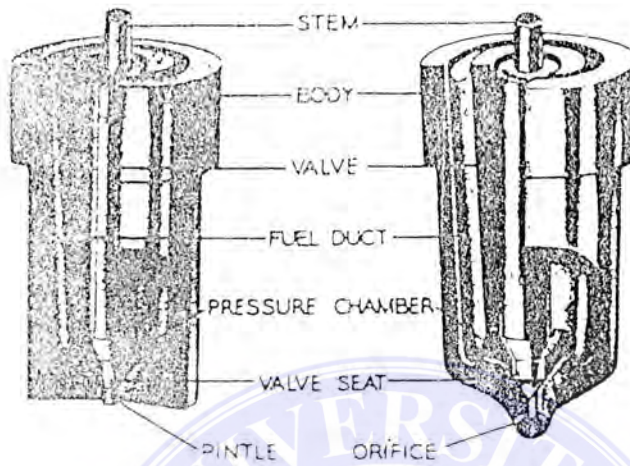
2. Nozzle model pin
  - a. Model throttle
  - b. Model pintle

Nozzle berlubang tunggal mempunyai pengabutan yang baik, tetapi memerlukan tekanan penyemprotan yang tinggi untuk mencapai pengabutan yang baik. Nozzle berlubang banyak memberikan pengabutan yang baik, untuk menentukan jenis nozzle yang dipergunakan terutama ditentukan oleh proses pembakaran dan bentuk ruang pembakaran.

Nozzle berlubang memiliki diameter sangat kecil kira – kira 0,25 mm atau lebih sedikit sedangkan nozzle model pin memiliki diamter bisa mencapai 3 mm.



UNIVERSITAS MEDAN AREA  
Gambar 11.22 : Konstruksi Macam – Macam Nozzle.



Gambar II.23 : Nama-Nama Dari Bagian Konstruksi Nozzle.

## Daftar Tekanan Injeksi Pada Nozzle

Merek Mesin	Seri Nozzle	Tekanan Penyemprotan
Petters Diesel	HL S22 C233	170 Kg / cm <sup>2</sup>
	HL S26 C175	200 Kg / cm <sup>2</sup>
Daimler Benz	DN 8 S1	115 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN 4 S1	130 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN OSD 211	135 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN OSD 130	165 Kg / cm <sup>2</sup>
Berliet Diesel	DN 6 S 2	105 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN 30 S 2	105 Kg / cm <sup>2</sup>

Bedfort	BDLL 160 S 6173	175 Kg / cm <sup>2</sup>
Volvo	BDLL 150 s 6123	135 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN OSD 21	115 Kg / cm <sup>2</sup>
Skoda Diesel	DN 4 SD 33	125 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN 12 SD 12	150 Kg / cm <sup>2</sup>
Kromhout Deutz	DN OSD 211	100 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN OSD 21	125 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN OSD 242	110 Kg / cm <sup>2</sup>
M W M	DN OSD 126	125 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN 852	100 Kg / cm <sup>2</sup>
Fiat Diesel	DN 12 SD 12	130 Kg / cm <sup>2</sup>
	DLL 150 S	180 Kg / cm <sup>2</sup>
Hanomag Diesel	DN 4 SD 24	120 Kg / cm <sup>2</sup>
	DN 4 SD 24	120 Kg / cm <sup>2</sup>



## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **III.1. Tempat**

Adapun tempat pembuatan alat injektor burner dengan bahan bakar oli bekas dilakukan di laboratorium proses produksi Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

#### **III.2. Bahan**

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat alat injektor burner dengan bahan bakar oli bekas adalah

##### **1. Injektor**

Fungsinya untuk memercikkan bahan bakar ke ruang pembakaran.

##### **2. Pompa injeksi**

Fungsinya untuk menghisap bahan bakar yang sudah bersih dan selanjutnya menekan bahan bakar tersebut menuju nozzle.

##### **3. Saringan bahan bakar**

Fungsinya untuk menyaring kotoran pada oli bekas sehingga bersih.

##### **2. Selang bahan bakar**

Fungsinya untuk mengalirkan bahan bakar dari tangki menuju saringan dan mengalirkan bahan bakar yang bersih ke pompa injeksi serta membalikkan bahan bakar yang berada di nozzle ke saringan pada saat mesin mati.

##### **3. Nok**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/9/23

Fungsinya untuk menekan elemen pompa injeksi sehingga menyembrotkan oli bekas.

4. Poros

Fungsinya untuk menggerakkan nok.

5. Pipa bertekanan tinggi bahan bakar

Fungsinya untuk mengalirkan bahan bakar yang bertekanan tinggi dari pompa injeksi ke nozzle.

6. Lahar

Fungsinya untuk penyangga dan melancarkan putaran poros.

7. Gear dan rante

Fungsinya meneruskan daya dari motor penggerak utama untuk memutar poros dengan menggunakan rante.

10. Motor listrik

Fungsinya penghasil daya utama untuk penggerak.

11. Besi plat

Fungsinya untuk tempat dudukan motor listrik dan pompa injeksi.

12. Besi siku

Fungsinya untuk casing (rangka).

13. Pipa besi

Fungsinya untuk ruang bakar.

14. Baut dan mur

Fungsinya untuk mengikat motor listrik, pompa injeksi dan injektor.

### III.3. Alat-alat Perkakas

Adapun alat-alat perkakas yang digunakan dalam proses pembuatan injektor burner dengan bahan bakar oli bekas adalah

1. Mesin bubut

Fungsinya untuk meratakan pipa dan plat.

2. Mesin las

Fungsinya untuk menyambung siku dan plat dalam pembuatan casing (rangka).

3. Mesin bor

Fungsinya untuk membuat lubang pada plat untuk pemasangan baut dan mur.

4. Mesin gerinda

Fungsinya untuk meratakan atau membersihkan percikan las pada plat.

5. Mesin gerinda potong

Fungsinya untuk memotong plat dan siku sesuai dengan keinginan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penggunaan injektor burner dengan bahan bakar oli bekas adalah :

1. Injektor burner dengan bahan bakar oli bekas dapat digunakan sebagai alat pemanas serba guna. Antara lain :
  - Perebusan sawit
  - Pembuatan arang batok kelapa
2. Dengan menggunakan oli bekas akan mengurangi biaya produksi bila dibandingkan dengan menggunakan solar.
3. Untuk memanfaatkan oli bekas yang selama ini tidak dipakai.

#### V.2. Saran

Sebelum oli bekas digunakan sebaiknya oli bekas tersebut disaring dahulu dengan menggunakan saringan untuk mendapatkan oli bekas yang bersih dari kotoran-kotoran. Sehingga waktu digunakan tidak mengakibatkan nozzle tersumbat dan nozzle dapat bekerja dengan memercikkan bahan bakar dengan baik sehingga proses pembakaran dapat terjadi dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Drs. Daryanto, Motor Bakar Untuk Mobil, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta, 1994.
2. L. A. de Bruija dan L. Muilwijk, Motor Bakar (judul asli : Verbrandings Motoren, penterjemah : Matondang), Penerbit Bhratar Karya Aksara, Jakarta, 1979.
3. Harsanto, Motor Bakar, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1984.
4. Wiranto Arismunandar, Penggerak Mula Motor Bakar Torak, Penerbit ITB, Bandung, 1988.
5. E. Karyanto, Panduan Reparasi Mesin Diesel, Penerbit Pedoman Ilmu Jaya, 2000.
6. Wiranto Arismunandar dan Koicchi Tsuda, Motor Diesel Putaran Tinggi, Penerbit Pradnya Pratama, Jakarta, 1976.
7. Drs. Sumadi dan PY Munah Pantono BE, Sistem Kelistrikan dan Bahan Bakar Otomotif, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Edisi Pertama, 1979
8. Drs. Robingu Usman, Motor Bakar – 3 Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
9. Injection Pump Distributor VE, PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motor Training Center.
10. Brosur Gambar Mesin Diesel Carterpillar, PT. Trakindo Utama.
11. Toyota Mesin B Pedoman Reparasi Diesel, PT. Toyota Astra Motor.
12. Motor Diesel Untuk Automobil dan Gangguan-gangguannya, Prakarya Internasional Bandung, 11 Oktober 1975.
13. Toyota Mesin 2 D Pedoman Reparasi.
14. UNIVERSITAS MEDAN AREA ~~UNIVERSITAS MEDAN AREA~~ Andaraan Isuzu.