

INJEKTOR BURNER DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana

OLEH :

HALASSON SIANTURI

NIM: 018130030



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2005

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/1/24

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

INJEKTOR BURNER DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS

TUGAS AKHIR

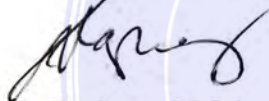
OLEH:

HALASSON SIANTURI

NIM: 018130030

Disetujui :

Pembimbing I,



(Ir. Darianto, M.Sc)

Pembimbing II,



(Ir. Syfrian Lubis)

Mengetahui



Dekan,



(Drs. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc)

Ka. Program Studi



(Ir. Darianto, M.Sc)

Tanggal Lulus : 16 Januari 2006

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga penuli dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Injektor Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik bagi mahasiswa program S1 pada porogram studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu untuk kesempurnaan penulisan tulisan ini maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak yang berkenana menyumbangkannya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan moril maupun material yang tidak ternilai harganya. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih sedalam-dalamnya kepada :

- Bapak Prof. Dr. H.A. Ya’kub Matondang, MA selaku Rektor UMA.
- Bapak Dekan Drs Dadan Ramdan. M. Eng . Msc, selaku Dekan Fakultas teknik beserta stafnya.
- Bapak Ir Darianto, Msc, selaku Dosen pembimbing skripsi dan ketua jurusan.
- Bapak Ir Syafrian Lubis, selaku Dosen pembimbing skripsi.
- Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin.

- Seluruh teman-teman sejawat yang banyak memberikan dorongan moril yang setimpal kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kebaikan yang mereka berikan mendapat imbalan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua dan menjadi masukan bagi dunia pendidikan.



Abstrak

Dalam membantu pekerjaan petani untuk mengeringkan hasil pertanian mereka maka penulis merancang suatu mesin pemanas yang dinamakan dengan injektor burner. Mesin pemanas ini mempunyai alat pendukung yaitu :

- Injektor
- Nozzle

Dan pendukung lainnya :

- Pipa besi sepanjang 90 cm
- Plat-plat besi secukupnya

Karena begitu mahalnya bahan bakar minyak dan langkanya bahan bakar minyak maka penulis menggunakan oli bekas sebagai bahan bakarnya.

Cara kerja injektor burner ialah minyak dari tangki minyak, masuk kedalam saringan minyak setelah itu masuk kepompa injeksi kemudian pompa injeksi dipompa oleh Nock As yang diputar oleh motor listrik. Kemudian menuju Nozzle, yang berguna sebagai pengabut bahan bakar.

Mesin pemanas ini adalah mesin sederhana dan praktis karena dapat menghasilkan pembakaran selama 1 ½ jam sebanyak 1 liter bahan bakar.

Selama penggunaan mesin injektor burner ini masih banyak kekurangan dalam kontruksinya. Jadi pengujian dan percobaan secara terus-menerus untuk menghasilkan suatu produk yang semakin baik sangat diperlukan.

Abstract

In helping the work of the farmer to drain results of their agriculture then the writer drafted a heating machine that was named with injector burner. This heating machine had the supporting implement that is:

- Injector
- Nozzle

And the other supporter :

- The iron Pipe along 90 cm
- Iron plates

Because like that the cost of fuel oil and rare him fuel oil then the writer made use of second-hand oil as his fuel.

The procedure injector burner he oil from the oil tank, entered in the oil filter after that entered kepompa the injection afterwards the injection pump was pumped by Nock USA that was turned by the electricity motor. Afterwards headed Nozzle, that was useful as the fuel sprayer.

This heating machine was the simple and practical machine because of could produce the burning during 1 ½ the hour totalling 1 litre the fuel.

For the use of the machine injector burner this still many lacks in his construction. So the testing and the trial continually to produce a product that increasingly good really was needed.

DAFTAR ISI

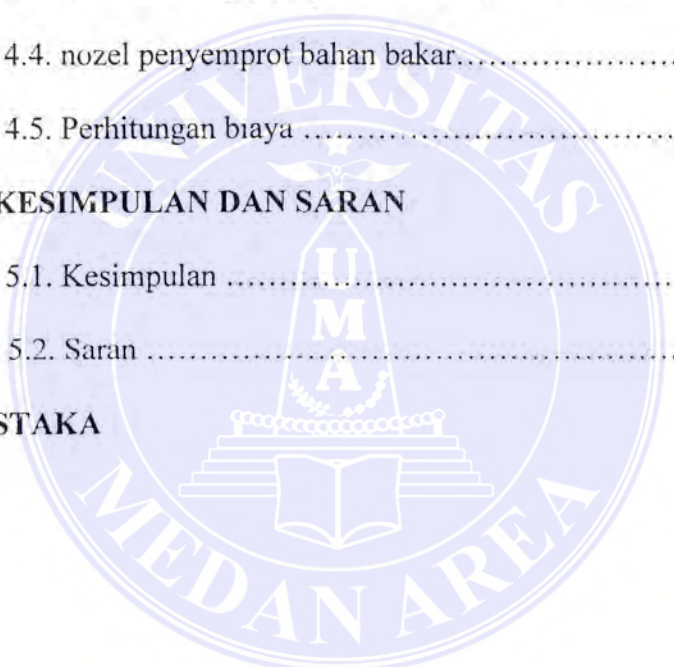
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Manfaat	3
1.4. Pembatasan masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Injektor Burner	5
2.2. Sistem Pembakaran Mesin Pemanas Serba Guna	6
2.3. Kelengkapan Sistem Bahan Bakar Mesin Pemanas	7
2.4. Ruang bakar Mesin Pemanas	10
2.5 Saringan Bahan Bakar	12
2.6. Pompa Penyalur Bahan Bakar(Plunyer type)	14
2.7. Pompa Injeksi Bahan Bakar(Fuel injection pump)	16
2.8. Elemen Pompa Injeksi(Injection Pump Element)	17
2,9. Prnsip Kerja Pompa Injeksi Bahan Bakar	20
2.10. PengaturanBanyaknya Bahan Bakar Yang disemprotkan ...	22

2.11. Injektor Bahan Bakar.....	23
2.12. Pengetesan Penyemprotan Injektor	26
2.13. Kopling Penyetel	32
2.14. Kelengkapan Kopling Penyetel Timing Injeksi	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2. Sampel	34
3.3. Metode Perancangan Dengan Eksperimen	34
3.4. alat dan bahan	34
3.4.1. mesin bubut	35
3.4.2. mesin bor (gurdi)	36
3.4.3. mesin las	37
3.4.4. mesin gerinda	38
3.4.5. mesin potong	39
3.4.6. baut sekrup	40
3.4.7. penyayat ulir dalam	40
3.5. pembuata injection burner	44
3.5.1.pemotongan	44
3.5.2.pengeboran	44
3.5.3. pengelasan	44
3.5.4. pembubutan	45
3.5.5. penggerindaan	46

	3.5.6. penetapan	46
	3.6. gambar mesin injector dengan kelengkapannya	47
	3.7. metodologi	50
BAB IV	ANALISA PERHITUNGAN	
	4.1. Perhitungan perbandingan gear 1 dan gear 2.....	53
	4.2. kecepatan penyemprotan	57
	4.3. volume ruang pipa pembakaran	55
	4.4. nozel penyemprot bahan bakar.....	56
	4.5. Perhitungan biaya	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	59
	5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		



BAB I

PENDAHULUAN

INJEKTOR BURNER DENGAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS

I. 1. Latar Belakang

Negara kesatuan Republik Indonesia adalah salah satu negara agraria kepulauan dan pekerja industri. Agraria maksudnya pertanian yaitu Negara yang penduduknya bekerja sebagai petani. Di Indonesia banyak sekali lahan –lahan pertanian contohnya: padi, kacang – kacang, dan lain – lain. Setelah hasil pertanian itu dipanen untuk mendapatkan mutu yang maksimal maka hasil itu biasanya dijemur dihalaman dengan matahari setelah itu baru dijual kepasar.

Demikian juga Indonesia adalah Negara kepulauan, maksudnya ialah Negara yang dikelilingi oleh lautan dan masyarakat banyak bekerja sebagai nelayan yaitu mencari ikan dilaut. Indonesia kaya dengan segala macam – macam ikan contohnya ikan asin, ikan teri dan lain – lain bahkan sebagian daerah lautnya masih belum dikelola secara optimal, disebabkan luasnya daerah laut Indonesia. Ikan – ikan yang telah dipanen ini pun harus dijemur agar dapat tahan lama kemudian dipasarkan kepada masyarakat.

Namun Indonesia mempunyai curah hujan yang cukup tinggi sehingga untuk mendapatkan cuaca panas hanya diwaktu – waktu tertentu saja. Maka hasil panen pertanian maupun perikanan banyak yang terbengkalai atau tidak kering

dengan semestinya, misalnya hasilnya itu ada yang busuk sehingga harus buang karena tidak berguna lagi. Hal ini sangat merugikan bagi masyarakat Indonesia.

Oleh karena itu petani dan pekerja perikanan sangat membutuhkan sebuah alat mesin untuk membantu pengeringan dalam pekerjaan mereka. Sedangkan alat – alat mesin ini harganya sangat mahal, karena mesin itu biasanya buatan dari luar negeri, sehingga petani yang pekerja perikanan yang sebagaian besar masih golongan sederhana tidak mampu untuk membelinya.

Karena itu penulis berupaya untuk membuat atau merancang suatu mesin dimana mesin tersebut dirancang sebagai mesin pemanas serba guna untuk pertanian, perikanan dan industri.

Untuk alat pendukung pada mesin tersebut penulis menggunakan alat spare part dari kompor bekas dan bagaian yang diambil dari mesin tersebut adalah

- Injektor
- Nozel

Dan pendukung lainnya :

- Pipa besi sepanjang 90 cm
- Plat – plat besi secukupnya
- Lahar dua buah dan rumah lahar 1 buah

Untuk mengurangi biaya Cost Operasional penulis menggunakan bahan bakar oli bekas sebagai bahan utamanya, dan dicampur sedikit dengan kepala spritus untuk membantu pembakaran, agar dapat dijangkau masyarakat.

I. 2. Tujuan

Tujuan direncanakan mesin injektor burner dengan bahan bakar oli bekas sebagai pemanas serba guna yaitu:

- Untuk memanfaatkan minyak oli bekas sebagai bahan bakar pada mesin injektor burner sebagai pemanas serba guna.
- Untuk membantu petani menyelesaikan pekerjaannya dengan biaya operasional yang lebih murah.

I. 3. Manfaat

- Untuk pengering dalam pertanian, seperti gabah padi yang basah, kacang
- Untuk pengering hasil perikanan

I. 4. Pembatasan Masalah

Dalam perencanaan ini penulis hanya membatasi masalah seputar perhitungan – perhitungan yang berhubungan dengan injektor burner dengan kapasitas dan ukuran yang telah ditentukan dilapangan. Dan pembatasannya hanya memanfaatkan panas dari mesin tersebut.

1. 5. Metodologi Perencanaan

Dalam hal ini metode perencanaan injektor burner ini dilakukan dengan tahap – tahap maupun langkah – langkah sebagai berikut:

1. Studi literature yang berkenaan dengan masalah yang dibahas seperti buku – buku referensi.
2. Pengambilan data melalui perancangan alat.

1. 5. 1. Cara kerja Injektor burner

Dari tangki oli, oli disalurkan kesaringan oli, yang mana oli tersebut disaring agar kotoran yang terdapat pada oli tersaring setelah itu oli disalurkan ke injektor melalui pipa saluran oli, kemudian motor listrik memutar Nock As untuk menekan injektor. Oli yang ada di injektor disalurkan ke nozzle melalui pipa saluran akibat tekanan dari injektor. Akibat oli yang disemburkan oleh nozzle tersebut akan menimbulkan oli yang berbentuk kabut.

Akibat semburan oli secara berulang – ulang maka terjadilah pembakaran yang berbentuk semburan api yang mana disini api tersebut sudah dalam keadaan hidup. Akibat semburan api tersebut maka timbullah uap yang berbentuk panas lalu uap panas tersebut disaring melalui saluran udara, agar uap yang ditimbulkan tadi keluar dari saringan tersebut diharapkan dalam keadaan bersih, sehingga udara yang disalurkan ketungku pemanas bebas dari uap kotor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Injektor Burner

Pengertian

Yang dimaksud dengan injection burner adalah suatu alat yang mana kegunaannya sebagai pompa injeksi dan pengabut pada bahan bakar. Pompa bahan bakar tersebut mendesak bahan bakar yang ada pada saat yang tepat dengan menggunakan tekanan 300 – 500 bar.

Melalui mulut pengabut yang sangat kecil kedalam ruang bakar yang berbentuk pipa. Garis tengah berkisar antara 0,4 - 0,9 m tekanan semprot yang tinggi diperlukan untuk memberi kecepatan awal yang tinggi kepada pancaran minyak. Akibatnya adalah terjadinya penyemprotan baru, percikan minyak terdesak sejauh mungkin kedalam ruang bakar untuk mendapatkan campuran yang baik dengan udara pembakaran.

Bagian pengabut yang terpenting adalah jarum pengabut dan mulut pengabut. Jarum pengabut ditekan pada bidang penutup oleh pegas penutup dengan tekanan yang dapat diatur dengan perantaraan baut tekanan, lalu didesak melalui lubang pengabut dan pengabutan dimulai.

Rumah nozzle dilengkapi dengan atas plat besi lingkaran yang berlubang dan memberi hubungan dengan pipa. Dimana pipa tersebut dianggap sebagai ruang bakar tempat pengabut dari injektor. Dari hasil pengabutan tersebut

terjadilah pembakaran dalam pipa tersebut yang mana panas isap dari pipa tersebut disaring dan disalurkan ketungku pemanas.

2. 2. Sistem Pembakaran Mesin Pemanas Serba Guna

Pada prinsipnya sistem pembakaran mesin pemanas sama dengan mesin diesel, hanya konstruksinya lebih sederhana, yaitu sistem bahan bakar (fuel system) mesin injektor dibuat sedemikian presisi agar dapat menghasilkan kemampuan yang cukup pada waktu tekanan tinggi.

Jika kebetulan terdapat kotoran kecil atau air masuk kedalam bahan bakar, maka keawetan pemakaian pompa injeksi dan nozzle injeksi yang merupakan bagian yang terpenting dari mesin pemanas sangat berkurang. Dengan demikian bahan bakar harus cukup tersaring dan bersih. Dan untuk inilah, maka mesin pemanas dilengkapi dengan alat penyaring bahan bakar (fuel filter) yang mempunyai kemampuan yang tinggi.

Tentu saja bahan bakar didalam tangkipun harus bersih. Bahan bakar didalam tangki (fuel tank) disalurkan keluar oleh selang penyalur lalu melalui saringan – saringan oil yang terletak tepat didepan selang pengatur terus ke pompa bahan bakar (injection pump assembly) dan terus kesaringan bahan bakar (fuel filter) dan masuk kepompa injeksi untuk disemprotkan kedalam ruang bakar (connecting chamber) melalui nozzle tinggi. Bahan bakar disaring oleh saringan (fuel filter) dan kandungan air yang terdapat pada bahan bakar dipisahkan oleh water sedi meter sebelum dialirkan kepompa injeksi bahan bakar. Bahan bakar

yang merembes dari injektor nozzle ditampung oleh pipa saluran balik (fuel return line) dan kembali kesaluran masuk pompa penyalur (feed pump inlet)

Rakitan pompa injeksi (fuel Injection pump) terdiri dari injeksi, governor, auto timer, dan feed pump. Dengan digerakkan oleh motor listrik, maka pompa injeksi menekan bahan bakar dan mengalirkannya melalui saluran pembagi (delivery line) ke injection nozzle (injector) dan selanjutnya di semprotkan kedalam pipa ruang bakar.

2. 3. Kelengkapan Sistem Bahan Bakar Mesin Pemanas Serba Guna

Sistem bahan bakar mesin pemanas serba guna mempunyai kelengkapan yang terdiri dari nozzel pengabut (injektor nozzle), pompa injeksi bahan bakar penyalur bahan bakar (feed pump), tangki oli, pipa masuk bahan bakar, pipa bertekanan tinggi, pipa sisa bahan bakar, governor dan timer coupling penyetel.

Fungsi komponen – komponen sistem bahan bakar tersebut adalah:

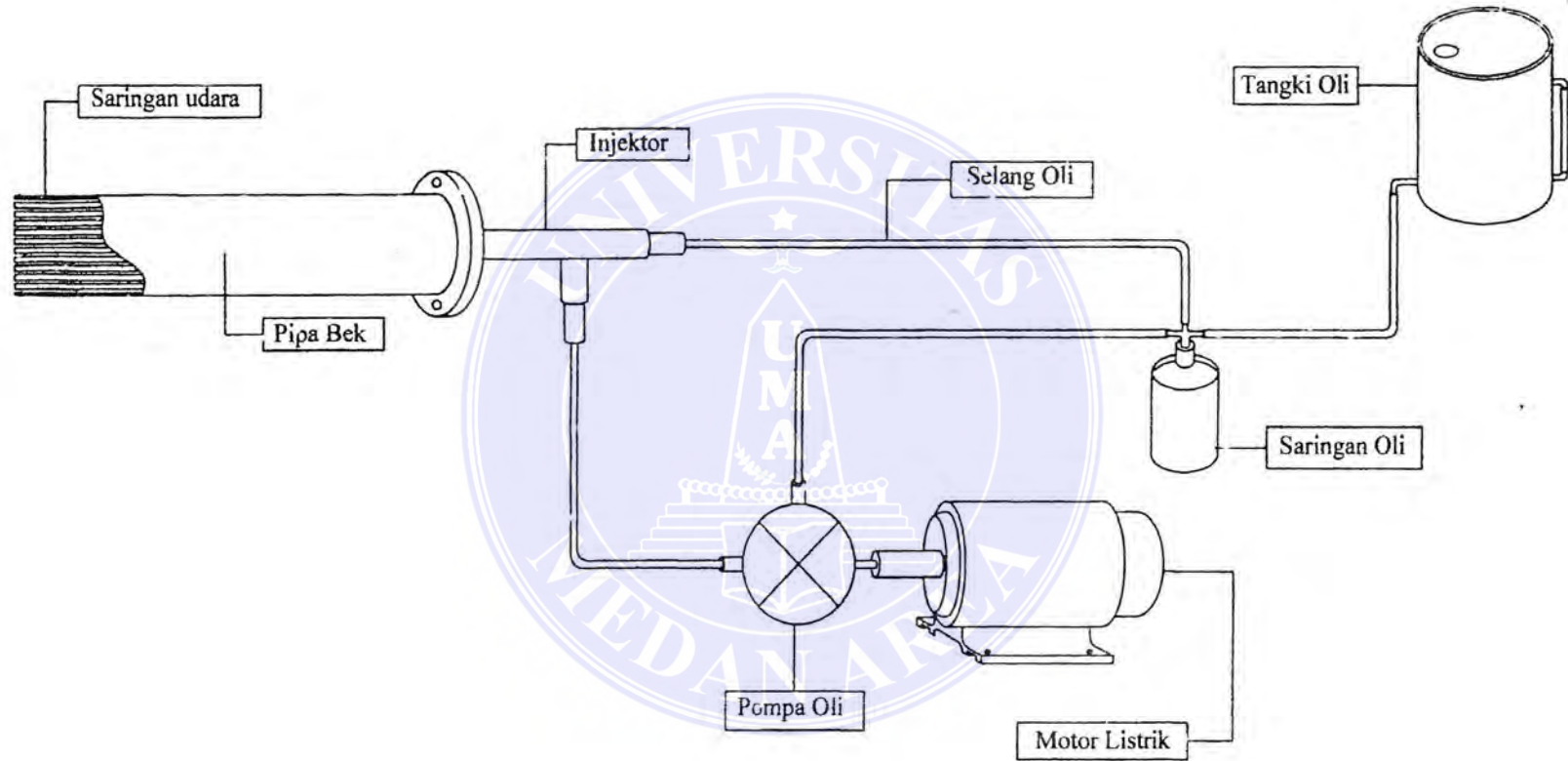
1. Tangki oli : gunanya untuk tempat persediaan bahan bakar oli.
2. Pipa masuk (feed pump) : gunanya untuk menyaring bahan bakar oli dari tangki menuju pompa masuk.
3. Saringan oli (fuel filter): gunanya untuk menyaring bahan bakar oli dari pompa masuk selanjutnya bahan bakar oli yang sudah bersih disalurkan menuju pompa penekan bahan bakar (fuel injection pump)
4. Water sedimenter: gunanya untuk memisahkan kandungan air yang bercampur dengan bahan bakar.

5. Pompa penekan bahan bakar (fuel Injection Pump) : Gunanya untuk menekan bahan bakar oli menuju ke nozzle pengabut. Bahan bakar yang dialirkan dari pompa penekan bahan bakar menuju ke nozzle pengabut tersebut mempunyai tekanan yang tinggi.
6. Pipa bertekanan tinggi : gunanya untuk mengalirkan bahan bakar oli yang mempunyai tekanan tinggi dari pompa injeksi menuju ke nozzle pengabut .
- 7 Nozzle pengabut / injection nozzle / injektor : gunanya untuk menyemprotkan bahan bakar oli dalam bentuk kabut yang sifat nya mudah terbakar pada ruang bakar pipa.
8. Governor: gunanya untuk mengatur keseimbangan putaran motor listrik, sesuai dengan banyak dan sedikitnya bahan bakar yang dihasilkan oleh pompa injeksi yang diberikan pada nozzle pengabut.
9. Timer: Gunanya untuk mengatur putaran camshaft pompa injeksi
10. Coupling penyetel : alat ini berguna untuk menyambung dan meneruskan putaran dari motor listrik Noekan As yang berputar bersama untuk menekan pompa injeksi.

Bilangan setana bahan bakar

Seperti kita ketahui, bahwa untuk motor Diesel, merupakan hal yang terpenting guna menentukan batas perbandingan kompresi, maka pada mesin pemanas untuk hal yang sama ditunjukkan dengan bilangan setana

Bilangan setana adalah suatu indeks yang biasa dipergunakan bagi bahan bakar mesin pemanas, untuk menunjukkan tingkat kepekaan terhadap denotasi.



Gambar Skema Proses Kerja Injektor Burner

2. 4. Ruang Bakar Mesin Pemanas

Dalam ruang bakar mesin pemanas bahan bakar disemprotkan melalui injektor dalam bentuk kabut atau spray. Kabutan oli ini bercampur dengan udara panas dalam bakar dan menyala ketika mencapai pembakaran

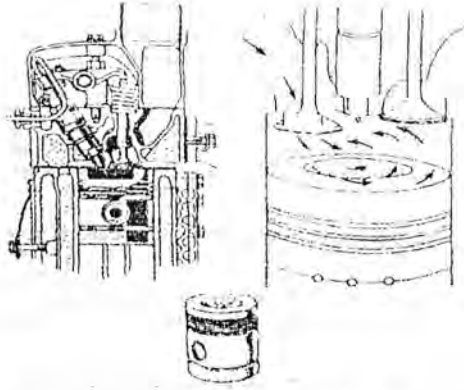
Untuk ini ruang bakar mesin pemanas harus direncanakan agar hal – hal sebagai berikut dapat tercapai :

- a. Dengan penyemprotan yang sesaat dapat dicapai pembakaran lengkap
- b. Menjaga pemakaian bahan baker spesifik yang rendah
- c. Menjaga tekanan efektif mesin tetap tinggi

2. 4. 1. Mesin pemanas dengan penyemprotan secara langsung (Ruang Bakar terbuka)

Dengan cara ini pembakaran berlangsung dengan penyemprotan bahan bakar langsung ke udara yang bertekanan. Sebab itu kerugian akan panas menjadi kecil dan pemakaian bahan bakar rendah dan tekanan efektif rata – rata tinggi. Bahan disemprotkan langsung ke dalam ruang bakar injektor

Hamburan bahan bakar didalam pipa pemanas (ruang bakar) mengadakan suatu pusaran yang sangat baik sekali. Adanya pusaran dari penghamburan bahan bakar tersebut, terjadilah pencampuran bahan bakar dengan udara yang sangat baik sehingga mempercepat terjadinya pembakaran.



Gambar 2. Kontruksi bahan bakar system injeksi langsung

Kontruksi ruang bakar sistem injeksi langsung terdapat tiga macam:

1. Bentuk hati
2. Bentuk setengah bulat
3. Bentuk bulat

Kebaikan –kebaikan sistem injeksi langsung

1. bentuk ruang bakar sangat sederhana dan bahan bakar yang sudah terbakar dapat keluar seluruhnya dari dalam pipa mesin pemanas
2. Daya guna panas tinggi dan pemakaian bahan bakar rendah.
3. Besarnya perbandingan kompresi adalah rendah, yaitu disekitar 1 : 15 sampai 1 : 17
4. Sesuai untuk mesin pemanas bertenaga besar dengan konstruksi kepala silinder yang sederhana dan distorsi dari penyimpangan panas kecil

Keburukan –keburukan sistem Injeksi Langsung

1. Penyemprotan bahan bakar kedalam ruang bakar dari mesin pemanas itu memerlukan suatu tekanan yang sangat tinggi, maka pompa injeksi bahan

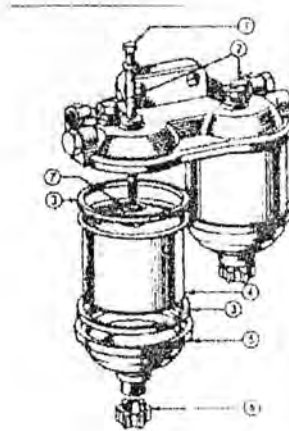
- bakar diharuskan memenuhi syarat yang lebih tinggi pula. Besarnya tekanan yang diperlukan disekitar $150 - 500 \text{ kg/cm}^2$
2. Peka terhadap mutu dari bahan bakar, sehingga selalu harus memakai bahan bakar bermutu tinggi.
 3. Nozzle pengabut harus dapat menyembrotkan bahan bakar dalam beberapa jurusan dan untuk tujuan ini diperlukan banyak lubang – lubang nozzle penyemprotan bahan bakar dan lubang – lubang nozzle adalah harus sangat kecil. Nozzle pengabut yang terdiri dari banyak lubang (multiple orifice), maka lubang – lubang tersebut lebih lekas tersumbat oleh kotoran – kotoran bahan bakar.

2. 5. Saringan Bahan Bakar

Dalam sistem penyaringan bahan bakar pada mesin pemanas ada 2 (dua) buah saringan bahan bakar :

- a. Saringan pertama : Untuk menyaring bahan bakar oli dan memisahkan kandungan air yang bercampur dengan bahan bakar (water seperator)
- b. Saringan kedua : Untuk menyaring bahan bakar oli dari selang penyalur yang masuk ke pompa injeksi.

Jadi saringan kedua ini berfungsi menyempurnakan hasil penyaringan yang pertama, agar tidak ada lagi kotoran – kotoran yang nantinya menyumbat lubang – lubang pada injektor nozzle. Saringan yang kedua ini, elemen elemen penyaringnya mempunyai lubang – lubang yang lebih kecil dari saringan yang pertama, atau dengan kata lain saringan pertama itu masih kasar.

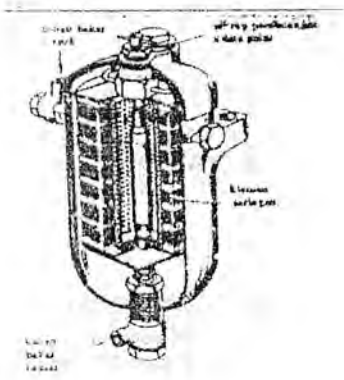


Gambar 3. Kontruksi saringan bahan bakar

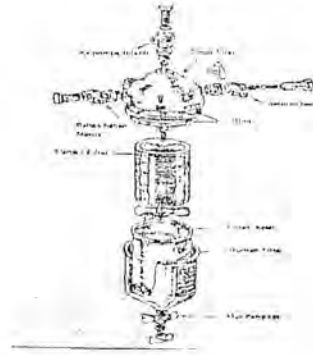
Kontruksi Saringan Bahan Bakar Oli

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

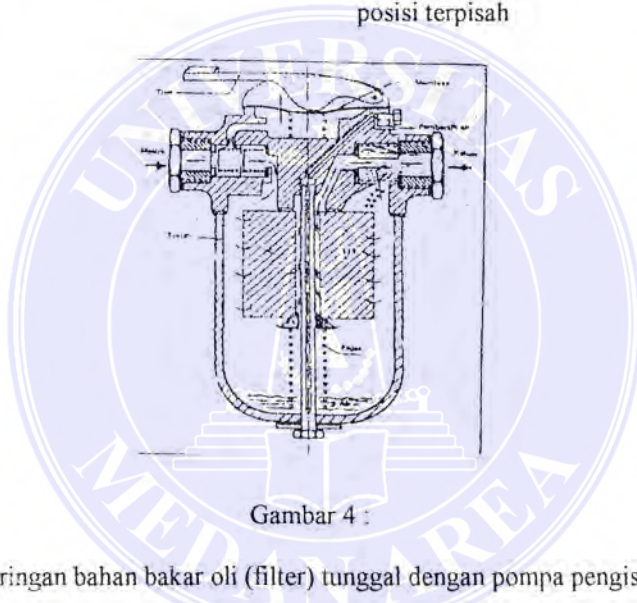
Didalam saringan ini semua kotoran yang berbentuk benda padat akan memisahkan dirinya dari bahan bakar. Sehingga bahan bakar oli yang lebih bersih disalurkan keluar menuju kepompa injeksi.



Gambar 3A
 Bagan Saringan Bahan Bakar Oli



Gambar 3B
 Komponen Saringan Bahan Bakar Oli dalam posisi terpisah



Gambar 4 :
 Saringan bahan bakar oli (filter) tunggal dengan pompa pengisi

2. 6. Pompa Penyalur Bahan Bakar (Plunyer Type)

Pompa penyalur bahan bakar dalam istilah asing disebut Fuel Feed pump atau lift pump. Pompa penyalur bahan bakar terdiri dari pompa penyalur dan pompa priming.

Pompa penyalur digerakkan oleh bubungan (camshaft) pompa injeksi sedangkan pompa priming digerakkan dengan tangan. Bahan bakar yang cukup harus selalu tersedia didalam ruangan bahan bakar pompa injeksi, karena itu

2. Selanjutnya apabila bubungan itu dalam kedudukan yang rendah, maka dengan adanya pegas pengisap itu tertekan kebawah.

Dengan gerakanya pengisap kebawah ini bahan bakar diruang tekan mengalir keluar kepompa injeksi. Bersamaan dengan gerakanya pengisap tadi katup tekan akan tertutup dan katup hisap akan terbuka, sehingga bahan bakar mengalir masuk keruang pengisap. Bahan bakar diruang pengisap ini siap untuk dipompa

3. Apabila tekanan bahan bakar pada saluran tekan atau diruang tekan lebih besar dari pada tekanan yang ditentukan, maka andai kata hal ini terjadi pada proses yang kedua tadi, pengisap tidak dapat turun kebawah (tekanan tegas tidak mampu melawan tekanan bahan bakar diruang tekan) jadi dalam keadaan yang demikian pompa tersebut tidak dapat memompakan bahan bakar.

2. 7. Pompa Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Pump)

Pompa injeksi sebaris

Adalah suatu kelengkapan mesin pemanas yang mempunyai tugas untuk menekan bahan bakar oli menuju kenozzle pengabut serta meneruskan bahan bakar tersebut kepipa ruang bakar mesin sesuai dengan penyemprotan dari mesin bersangkutan.

Berdasarkan dari sirkulasi bahan bakar maka pompa injeksi bahan bakar ada yang dilengkapi dengan pompa pengalir bahan bakar (Fuel feed pump) bila tangki bahan bakarnya jauh dibawah mesin, tetapi bila tangki bahan bakarnya diatas mesin bahan bakarnya diatas mesin tanpa pompa pemindah.

Pompa penyalur bahan bakar (Feed Pump) mengisap bahan bakar dari tangki bahan bakar dan menekan bahan bakar yang telah disaring oleh filter ke pompa injeksi.

Pompa injeksi tipe sebaris mempunyai cam dan plunyer yang jumlahnya sama dengan jumlah ruang bakar pada mesin pemanas. Cam menggerakkan plunyer sesuai dengan urutan pengapian (firing order) dari mesin pemanas.

Gerak lurus bolak – balik dari plunyer ini menekan bahan bakar dan mengalirkan ke Injection Nozzle melalui delivery valve. Delivery valve memegang dua peranan penting :

1. Mencegah aliran bahan bakar balik dari saluran bahan bakar ke daerah plunyer dan menekan bahan bakar dari pompa injeksi ke injector serta mengisap bahan bakar dari injection nozzle untuk menghentikan penyemprotan dengan cepat untuk mencegah penetes pada nozzle.
2. Plunyer dilumasi dengan bahan bakar mesin pemanas dan camshaft oleh minyak pelumas mesin.

2. 8. Elemen Pompa Injeksi (Injeksi Pump Element)

Rumah pompa injeksi dibuat dari alumunium tuang atau besi tuang. Camshaft ditumpu oleh dua buah bantalan (bearing) yang berbentuk konis dan digerakkan oleh mesin melalui gigi pemindah (timing gear)

Bentuk dari elemen pompa injeksi adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 dibawah, 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 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 lobang. Plunyer dan silinder (barel) kedua bagian ini harus bekerja sama. Plunyer bergerak naik turun pada silinder dan silinder bekerja sebagai torak.

Jenis plunyer menurut tipe ada 2 :

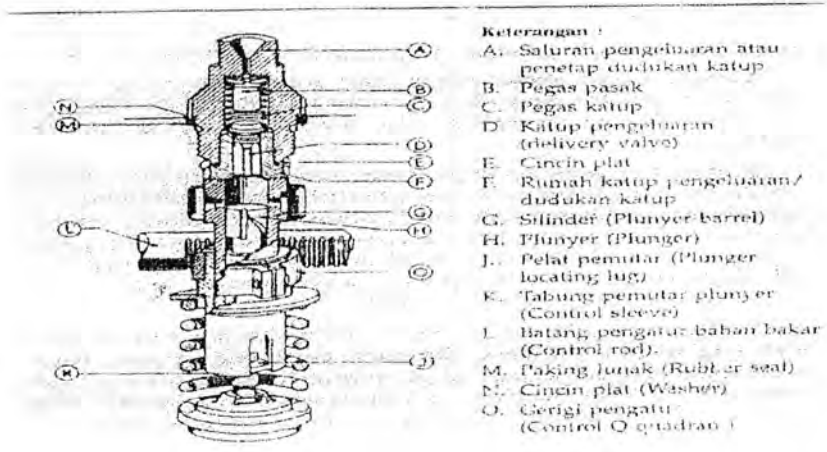
1. Jenis tipe normal.
2. Jenis tipe counter helix Plunyer

Kedua tipe plunyer ini sama pekerjaannya hanya berbeda caranya. Silinder mempunyai 2 buah lubang :

1. Lubang pintu pemasukan (inlet port)
2. Lubang pintu simpangan / pembocoran (spill port)

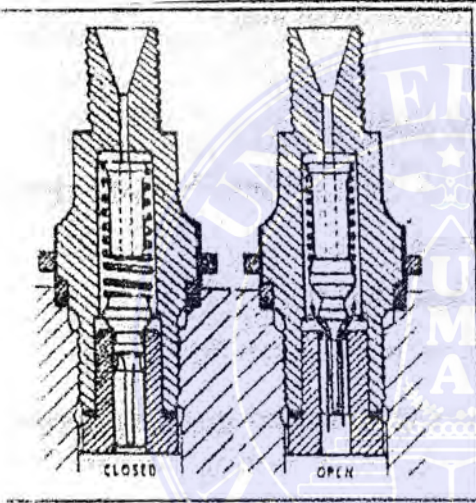
Ujung control rack yang berhubungan dengan governor berkaitan dengan control pinion. Control pinion berkaitan dengan control sleeve. Control sleeve berkaitan dengan plunyer. Kaitan – kaitan ini mengatur jumlah bahan bakar yang dikirim saat injeksi bahan bakar.

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



- Keterangan :
- A. Saluran pengeluaran atau penutup dudukkan katup
 - B. Pegas pasak
 - C. Pegas katup
 - D. Katup pengeluaran (delivery valve)
 - E. Cincin plat
 - F. Rumah katup pengeluaran/ dudukkan 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)

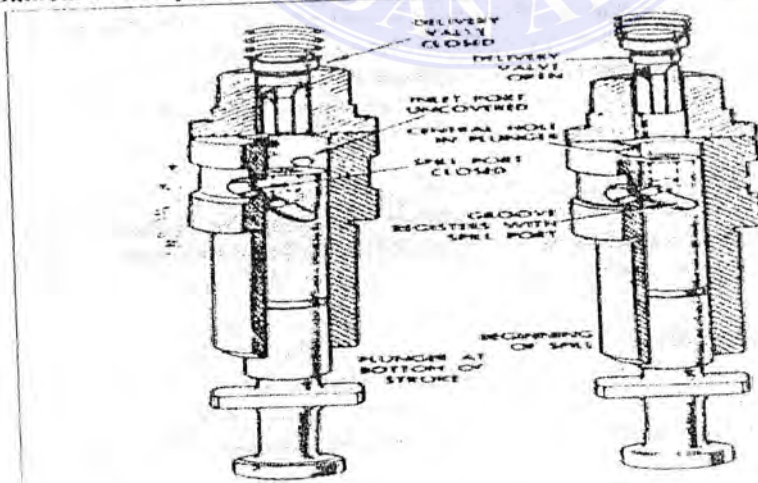
Gambar 6. Elemen dari pompa injeksi



Gambar 133 : Elemen dari Pompa Injeksi

Gambar 139 : Katup delivery terbuka dan tertutup oleh gerakan plunyer pada silinder

Gambar 7: katup delivery terbuka dan tertutup oleh gerakan plunyer pada silinder



Gambar 8: Elemen plunyer dan barrel dengan lubang bocoran berhubungan dengan pengatur Helix

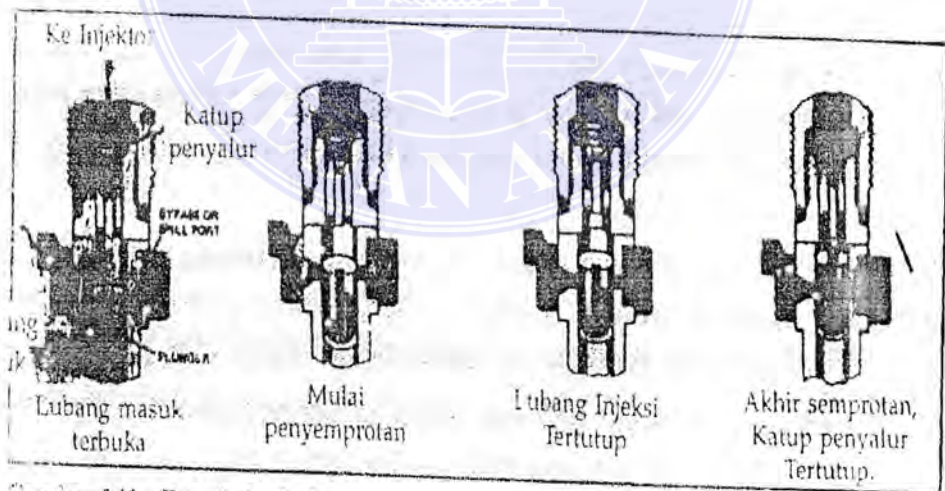
2. 9. Prinsip Kerja Pompa Injeksi Bahan Bakar.

Bahan bakar yang dikirimkan oleh pompa pemberi (feed pump) masuk keinjeksi pump dengan ketentuan rendah. Plunyer bergerak turun naik dengan putaran camshaft dan digerakkan bolak – balik ini sesuai dengan keterangan berikut:

1. Plunyer bertugas menekan bahan bakar menuju ke nozzle pengabut melalui katup pengeluaran (delivery value) dan pipa bertekanan tinggi. Bahan bakar ditekan oleh plunyer dengan tekanan yang tinggi.
2. Pada saat plunyer berada dititik mati bawah bahan bakar mengalir kedalam silinder (barrel) melalui lubang pintu pemasukan (feed hole) keruangan penyalur pada bagian atas plunyer.
3. Pada saat chamsaft berputar, plunyer bergerak keatas, apabila permukaan dari plunyer bagian atas bertemu dengan bibir atas feel hole, bahan bakar mulai mengalir dengan suatu tekanan. Pada saat plunyer bergerak keatas 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 keatas, tetapi pada saat bibir atas dari control groove bertemu bibir bawah feed hole, penyaluran bahan bakar terhenti.
5. Gerakan plunyer keatas 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 Pompa Injeksi.

- Waktu plunyer melangkah turun, bahan bakar masuk keruang atas plunyer (lihat panah putus – putus pada gambar 9)
- Plunyer melangkah naik, menutup lubang masuk dan by pass mulai akan terjadi penyemprotan.
- Plunyer terus melangkah naik, bahan bakar diatas plunyer bertekanan tinggi, membuka katup penyalur (delivery valve), melalui pipa tekanan tinggi, bahan bakar menyemprot keruang bakar lewat injektor
- Ketika helix (alur) pada plunyer bertemu dengan lubang by pass, tekanan diatas plunyer hilang karena bahan bakar dibocorkan lewat by pass katup penyalur (delivery valve) kembali tertutup rapat karena ada pegas, sehingga bakar yang ada dipipa saluran ke injector tidak bisa kembali ke pompa injeksi.



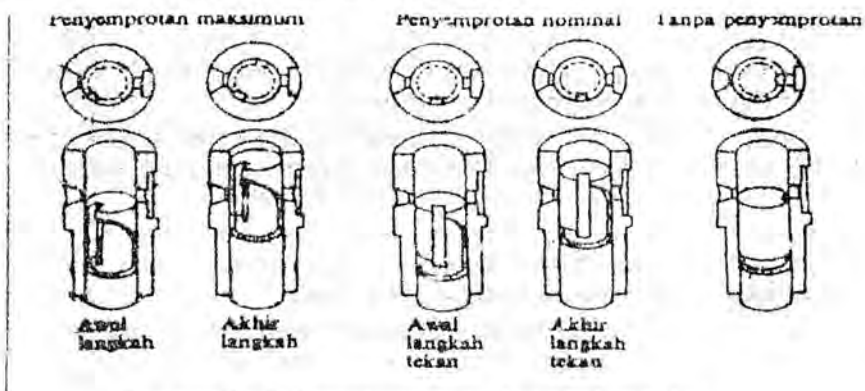
Gambar 9: Prinsip kerja pompa injeksi

3. 0. 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 (control rod), gerakan batang pengatur bahan bakar yang dikabutkan oleh nozzle pengabut. Dengan kata lain, panjang langkah pemompaan plunyer didalam silinder tersebut dapat diatur banyaknya bahan bakar yang dipompakan oleh plunyer.

Disamping itu dengan memutar posisi 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 pintu masuk, yaitu pada posisi ditengah akan menghasilkan pemompaan bahan bakar normal.

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

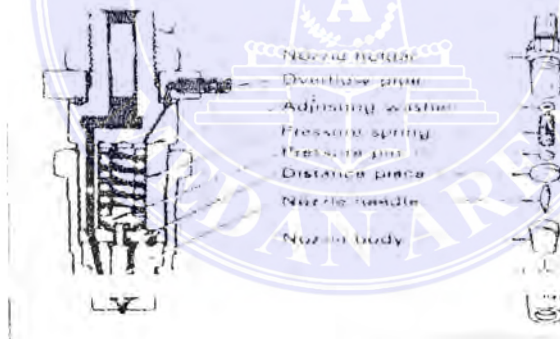


Gambar 10 A: Pengaturan banyaknya bahan bakar

3. 1. Injektor Bahan Bakar

Injektor dalam istilah lain disebut dengan nozzle adalah suatu alat yang berfungsi mengatomisasikan bahan bakar yang disalurkan dari pompa injeksi pada tekanan tinggi serta memberi tenaga penyebaran, pembagian dan penerobosan bahan bakar. Juga perlu diusahakan agar nozzle menyempitkan bahan bakar kedalam ruangan dimana aliran bahan bakar berpusat dengan jumlah yang sesuai. Jadi injektor berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar keruang bakar, agar terjadi pembakaran yang sempurna dalam waktu singkat.

Penghamburan dari bahan bakar kedalam udara yang bersuhu tinggi, selanjutnya bahan bakar berubah menjadi gas akan terbakar. Pembakaran bahan bakar akan menimbulkan panas yang sangat tinggi, dan panas yang tinggi akan memiliki te tekanan yang sangat besar.

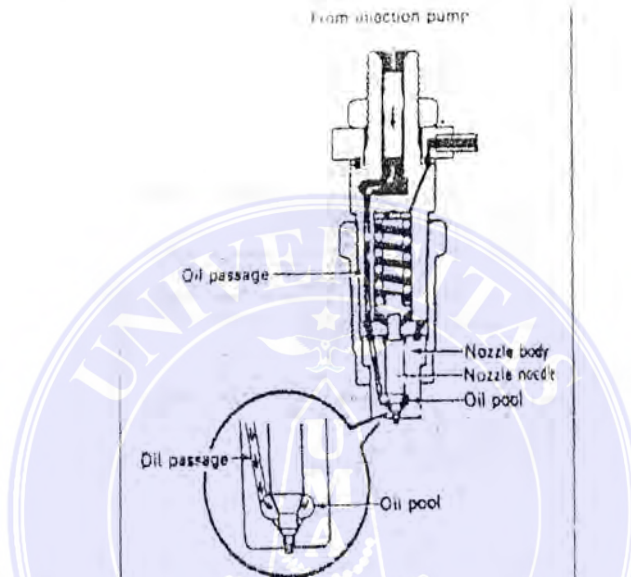


Gambar 11: Kontruksi Dari Injection nozzle

Cara kerja injektor

1. Sebelum penginjeksian bahan bakar :

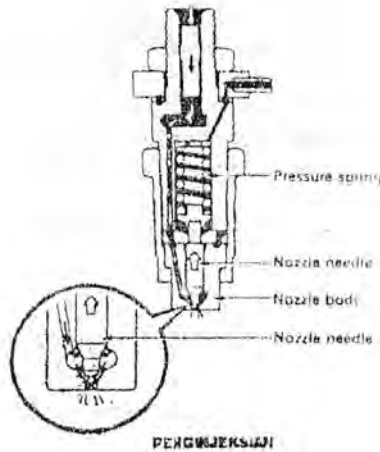
Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak (fuel duct) pada nozzle holder menuju ke oil pool pada bagian bawah dari nozzle body.



Gambar 12: Sebelum penginjeksian bahan bakar

2. Penginjeksian bahan bakar

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

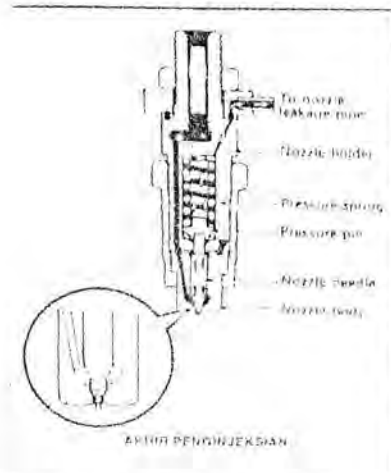


Gambar 13: Penginjeksian bahan bakar

3. Akhir penginjeksian 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 katub untuk mengatur awal dan akhir injeksi bahan bakar dengan tekanan bahan bakar



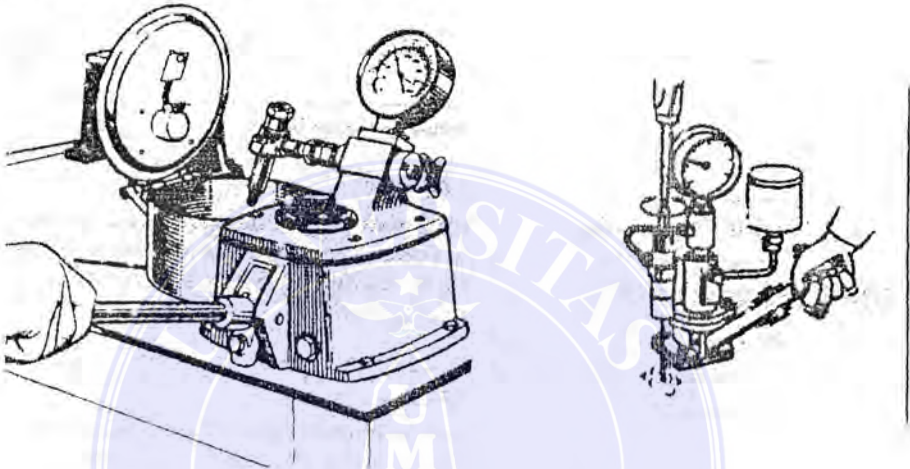
Gambar 14: Akhir penginjeksian

3. 2. 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 diharapkan sekitar : $105 - 125 \text{ Kg} / \text{Cm}^2$
5. Stel – lah tekanan injeksi dengan merubah – rubah washer (adjusting washer) diatas pegas penekan. Dengan merubah tebal washer $0,005 \text{ mm}$, tekanan injeksi akan merubah sebesar kira – kira 5 Kg/cm^2

Untuk injektor tipe lain besarnya tekanan penyemprotan dapat diatur dengan memutar mur penyatel. Stel lah besarnya tekanan dengan memutar mur penyatel. Searah jarum jam tekanan bertambah, berlawanan jarum jam tekanan injeksi berkurang.

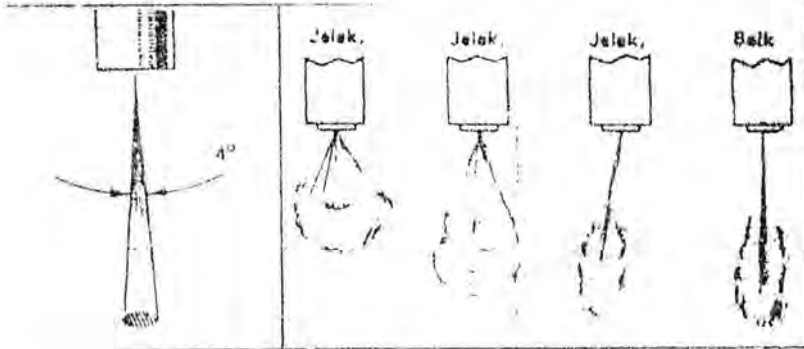
6. Tuas tester harus digerakkan dengan perlahan – lahan pada waktu menyatel tekanan injeksi.
- Pompakan tester sebanyak 50 – 60 kali permenit
 - Periksa tekanan saat mulai semprotan tekanan penyemprotan mula :
 Nozzle baru :120 – 130 Kg/cm²
 Nozzle bekas : 105 – 125 Kg/cm²



Gambar 15: Kontruksi Tester Injeksi

7. Keadaan penyemprotan bahan bakar.
- Pompakan tester antara 50 – 60 kali permenit
 - Bahan bakar harus menyemprot (spray) dalam bentuk kerucut kira – kira 4⁰ (derajat) dari garis lurus di tengah – tengah nozzle.
 - Penyemprotan harus membentuk lingkaran pada sebuah kertas putih yang ditempatkan 30 cm dari ujung nozzle.
 - Harus tidak terdapat tetesan

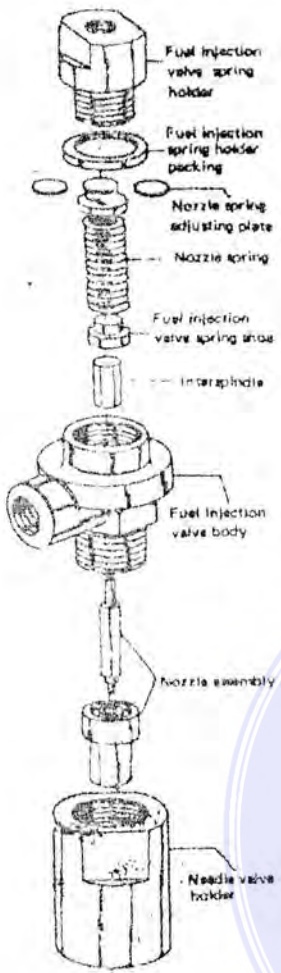
- e. Pengujian kedekatan. Bila tekanan pada pipa sebesar 100 kg/cm^2 harus tidak terdapat kebocoran pada kedudukan katup atau nozzle atau mur pengikat.



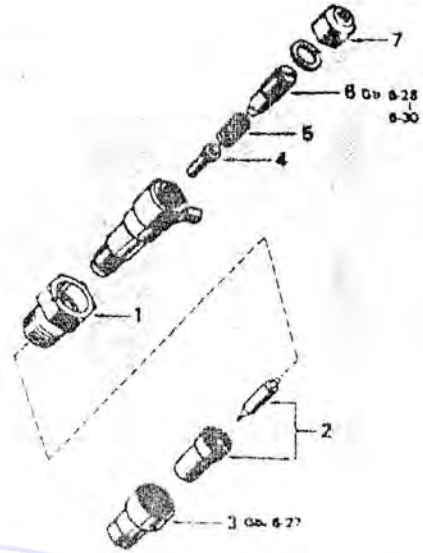
Gambar 16: Keadaan semprotan bahan bakar

Tipe Penyeteran semprotan injektor

- Injektor penyeteran tekanan injeksi dengan merubah – rubah washer / plat penyeter di atas pegas penekan (pressure spring). Dengan mengurangi atau merubah tebal washer/plat tekanan injeksi penyemprotan akan berubah.
- Injektor penyeteran tekanan injeksi dapat diatur dengan memutar mur penyeter. Memutar mur penyeter searah jarum jam tekanan injeksi penyemprotan bertambah, dan memutar mur penyeter berlawanan jarum jam tekanan injeksi berkurang.

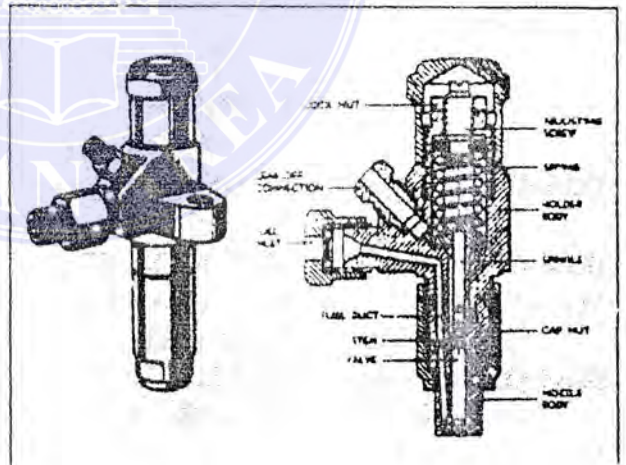


Gambar 17: Injektor tipe penyeteran merubah – rubah washer / plat untuk penyeteran tekanan injeksi.



- 1. Mur pengikat bodi pemegang nozzle
- 2. Nozzle
- 3. Mur pengikat nozzle
- 4. Pin pemekan
- 5. Pegas tekan
- 6. Mur penyeter
- 7. Mur rotup pemegang

Gambar 18 : Injektor tipe penyeteran dengan cara memutar mur penyeter



Gambar 19: Injektor standard pintle tipe penyeteran dengan cara memutar mur penyeteran

Daftar Tekanan Injeksi Pada Nozzle

Merek Mesin	Seri Nozzle	Tekanan
Penyemprotan		
Petters Diesel	HL S22 C233	170 Kg/cm ²
	HL S26 C175	200 Kg/cm ²
Daimler Benz	DN 8 S1	115 Kg/cm ²
	DN 4 S1	135 Kg/cm ²
	DN OSD 130	165 Kg/cm ²
Berliet Diesel	DN 6 S 2	105 Kg/cm ²
	DN 30 S 2	105 Kg/cm ²
Bedford	BDLL 160 S 6173	175 Kg/cm ²
Volvo	BDLL 150 S 6123	135 Kg/cm ²
	DN OSD 21	115 Kg/cm ²
Skoda Diesel	DN 4 SD 33	125 Kg/cm ²
	DN 12 SD 12	150 Kg/cm ²
Kromhout Deutz	DN OSD 211	100 Kg/cm ²
	DN OSD 21	125 Kg/cm ²
	DN OSD 242	110 Kg/cm ²
MWM	DN OSD 126	125 Kg/cm ²
	DN 852	100 Kg/cm ²
Fiat Diesel	DN 12 SD 12	130 Kg/cm ²
	DLL 150 S	180 Kg/cm ²

Hanomag Diesel	DN OSD 212	125 Kg/cm ²
	DN 4 SD 24	120 Kg/cm ²

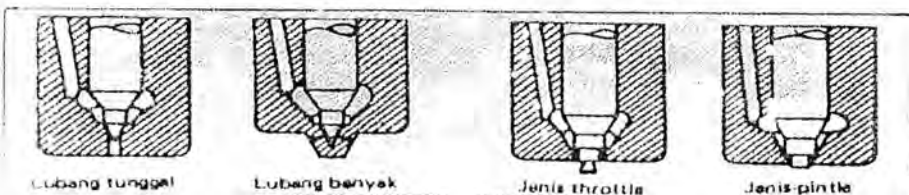
Nozzle

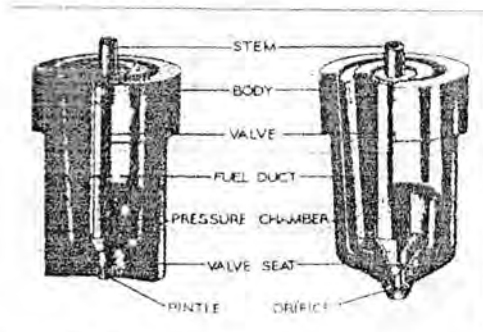
Nozzle adalah bagian dari injektor berfungsi sebagai alat untuk mengabutkan bahan bakar yang masuk keruang pembakaran. Nozzle dapat dibedakan atas :

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.

Pada nozzle berlubang banyak biasanya digunakan untuk mesin pemanas dengan sistem injeksi langsung. Sedangkan pada nozzle model pin digunakan untuk motor diesel dengan sistem kamar muka dan kamar pusat.

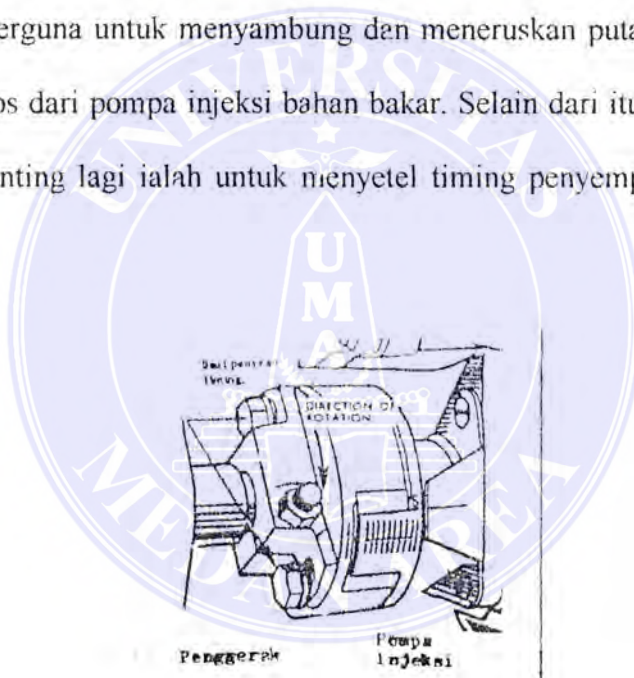




Gambar 20 B: nama – nama dari kontruksi nozzle

3. 3. Kopling Penyetel

Alat ini berguna untuk menyambung dan meneruskan putaran dari motor listrik kepada poros dari pompa injeksi bahan bakar. Selain dari itu, guna kopling penyetel yang penting lagi ialah untuk menyetel timing penyemprotan oli pada injector nozzle.



Gambar 21: Tipe kopling penyetel injeksi dengan tanda derajat timing

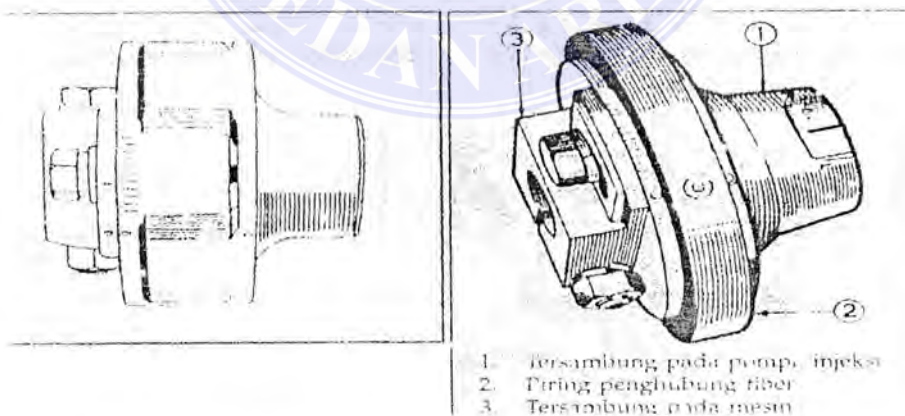
3. 4. Keleengkapan Kopling Penyetel Timing Injeksi

1. Kopling pengikat poros pompa injeksi bahan bakar, pada alat ini terdapat tanda – tanda R (Retard Ignition) yang artinya penyetelan injeksi diperlambat

dan L (Lower Ignition) yang artinya penyetelan injeksi bahan bakar dipercepat.

2. Piring penghubung kopling penyetel yang terbuat dari bahan fiber. Gunanya untuk mengikat kedua hubungan kopling penyetel
3. Kopling pengikat poros roda gigi (pump gear) yang ikut berputar bersama motor listrik. Pada alat ini dilengkapi dengan baut pengikat yang gunanya untuk mengatur penyetelan dan menetapkan saat penyemprotan bahan bakar dari Injektor Nozzle. Pada kopling penyetel tersebut terdapat skala pembagian derajat masing – masing berjarak 3 (tiga) derajat.

Pada ketiga bagian kopling penyetel tersebut dilengkapi dengan tanda – tanda nol (0) dan harus dihubungkan atau disambungkan secara tepat pada saat pemasangan pompa injeksi bahan bakar. Maka untuk menempatkan saat injeksi bahan bakar tersebut dapat dilakukan dengan penyetelan pada bagian kopling penyetel tersebut.



Gambar 22. Bagian yang distel / diatur pada kopling penyetel dengan tanda timing derajat

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium bengkel Universitas Medan Area dimulai sejak Juni sampai dengan oktober 2005

3. 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini ialah cara kerja mesin diesel secara injeksi

3.3. Metode Perancangan dengan Experimen

Adapun hal – hal yang mencakup dalam perancangan pembuatan mesin injektor burner pemanas serta guna dengan bahan bakar oli bekas adalah sebagai berikut :

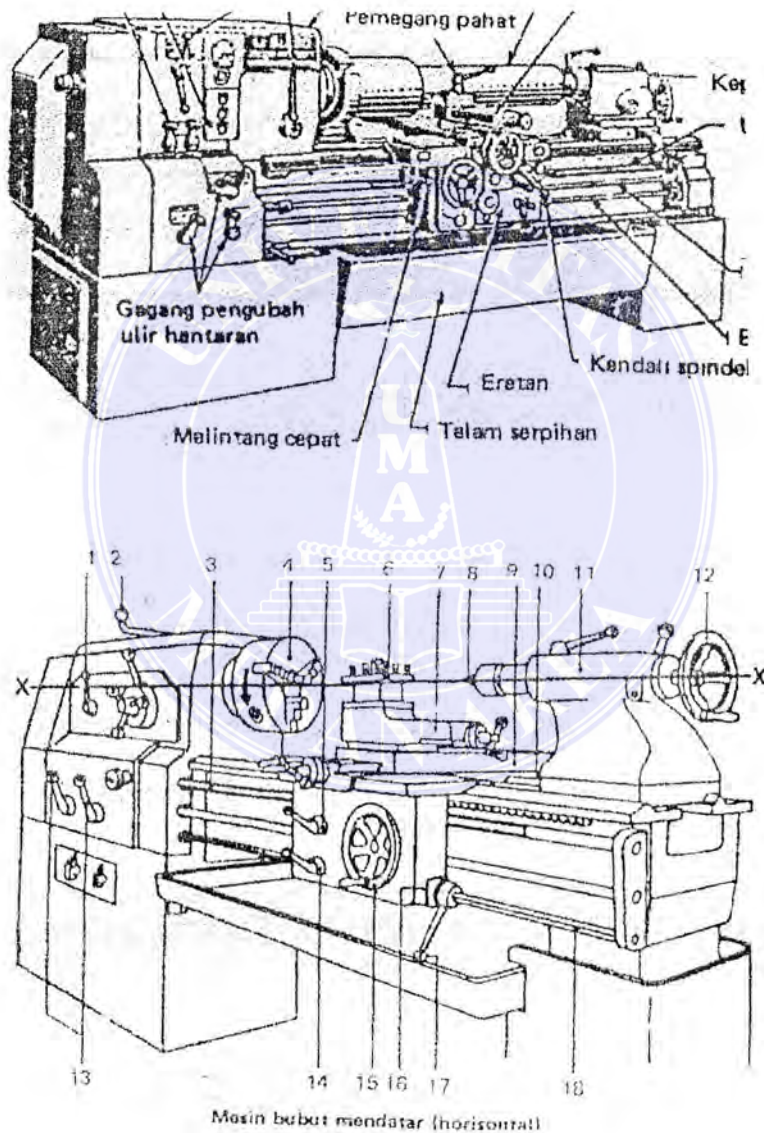
3.4. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan :

1. Mesin bubut (Lathe Machine)
2. Mesin Bor (Gurdi)
3. Mesin las
4. Mesin gerinda (Asah)
5. Mesin potong
6. Baut sekrup

1. Mesin Bubut (Lathe Machine)

Mesin ini mempunyai gerak utama berputar pada sumbunya, dimana gerakan putar mesin itu diharapkan dari motor listrik yang dijalankan oleh arus listrik atau oleh gerak mekanik dari perputaran sumbu roda dengan perantara sabuk puli. Bentuk dan ukuran mesin bubut itu bermacam – macam, dari ukuran yang sederhana sampai pada ukuran yang besar dan lengkap



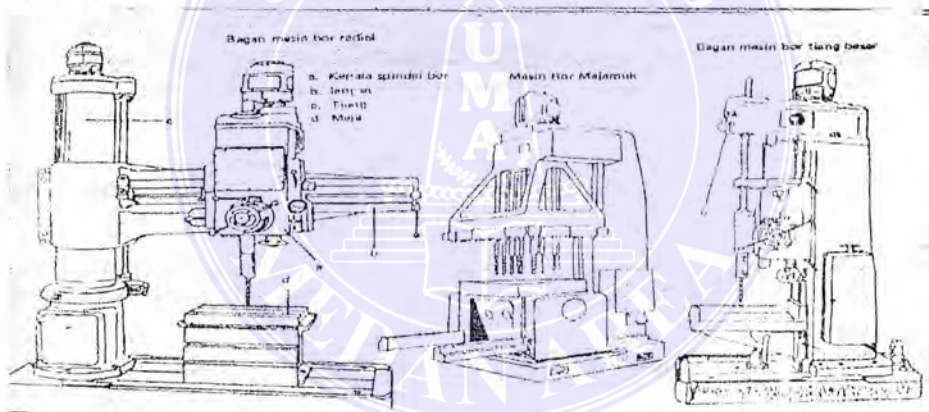
Gambar 23 : Mesin Bubut mendatar (Horizontal)

2. Mesin Bor (Gurdi)

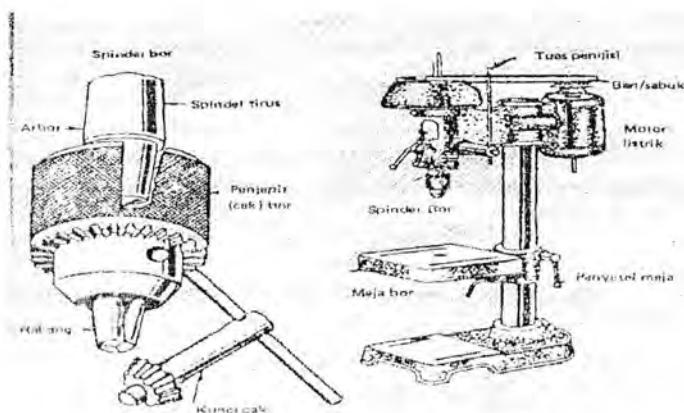
Mesin bor adalah salah satu peralatan mesin perkakas yang secara umum digunakan untuk mengebor / membuat lubang pada benda kerja selain juga melakukan pekerjaan, mereumer (meluaskan), pengeboran bentuk tirus, pengeboran pembenaman (counter strike)

Jenis mesin bor disini juga terdapat bermacam variasi yaitu :

- a. Mesin bor tegak
- b. Mesin bor radial
- c. Mesin pengebor horisontal
- d. Mesin bor berpose majemuk
- e. Mesin bor koordinat



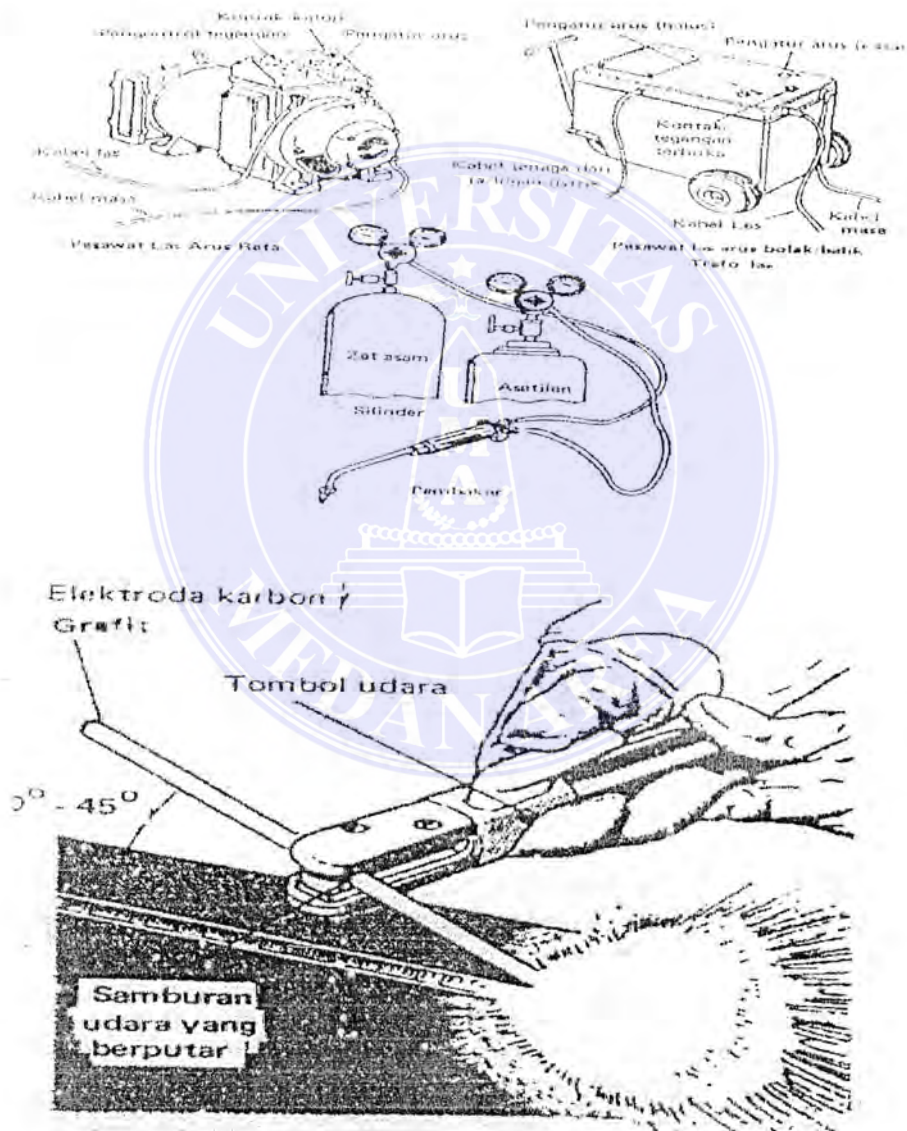
Gambar 24: Mesin Bor Radial, mesin majemuk dan bagan mesin bor tiang besar



Gambar 25 :
Mesin bor tegak

3. Mesin las

Mesin las adalah alat untuk menyambung benda yang satu dengan benda yang lain secara permanen. Mesin las ini hanya khusus terdapat pada proses pengelasan listik, yaitu ada las listirk arus DC atau AC dimana sumber arus listriknya hanya terdapat / dialirkan dari aliran listrik PLN maupun dari motor diesel / mesin / generator

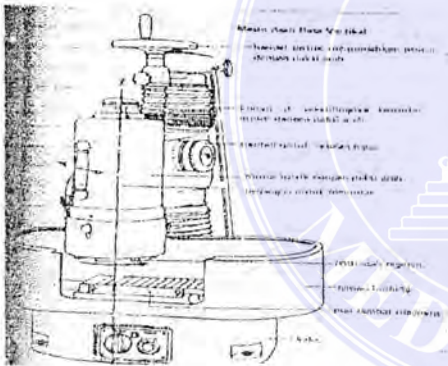


Gambar 26 : Mesin las

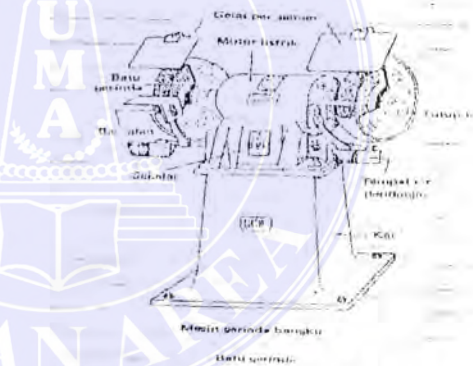
4. Mesin Gerinda / Asah

Mesin gerinda adalah alat untuk mengasah pahat dengan perantaraan roda batu gerinda, dengan cara seperti ini maka pahat – pahat dan benda kerja dapat digerinda dengan halus dan rata. Bentuk mesin ini ada bermacam – macam tetapi yang sering digunakan adalah mesin gerinda duduk yang dipasang pada bangku kerja.

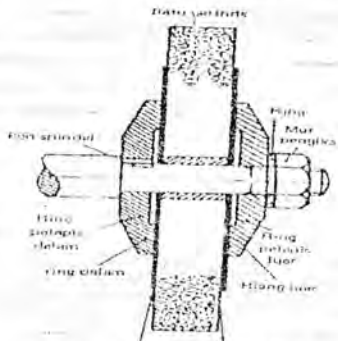
Menggerinda berarti menggosok, mengaluskan dengan gesekan atau mengasah roda gerinda terdiri dari banyak butiran kecil yang dilekatkan bersama – sama. Mesin gerinda ini pada umumnya dipergunakan untuk mengasah atau menajamkan alat – alat potong seperti : pahat tangan, pahat bubut, bor, penitip, penggores, jangka tusuk dan sebagainya.



Gambar 27 : Mesin arah rata vertical



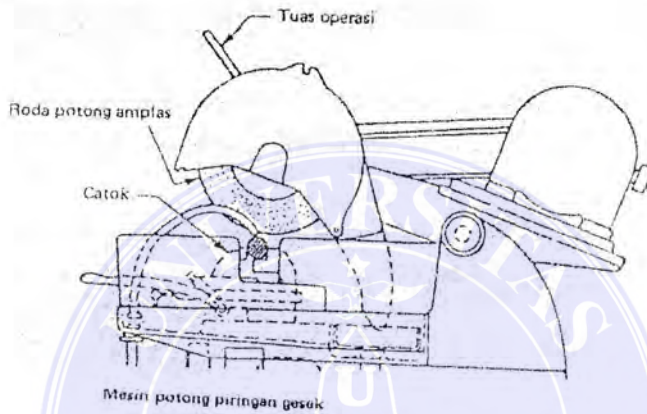
Gambar 28: Mesin Gerinda Bangku



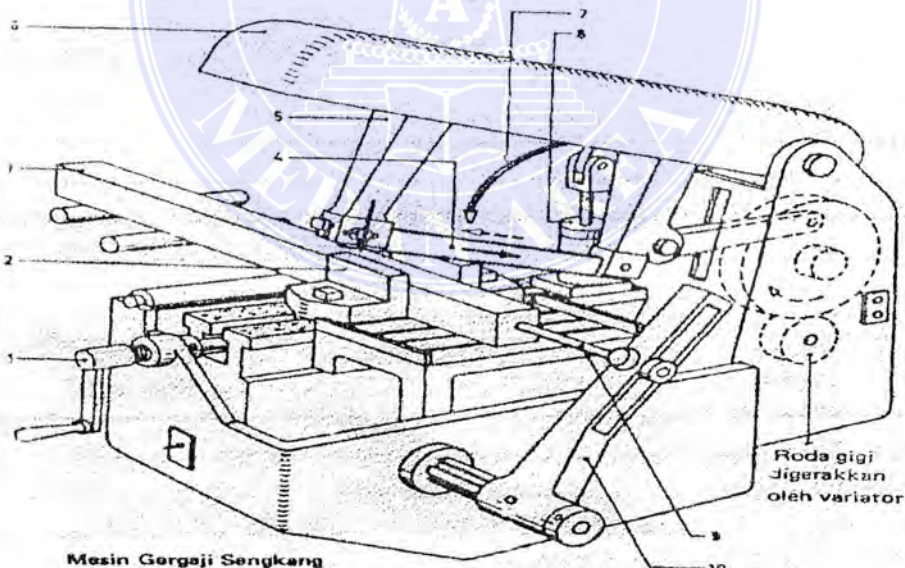
Gambar 29: Batu Gerinda

5. Mesin potong (gergaji)

Fungsi utama mesin penggergaji adalah untuk memotong benda kerja, dengan mesin ini kita dapat memotong benda kerja dalam jumlah banyak, baik dipotong secara bertahap (satu demi satu) maupun dengan cara disatukan, dengan demikian pekerjaannya jauh lebih cepat dan efisien dari pada menggunakan gergaji tangan.



Gambar 30: Mesin Potong Piringan Gesek



- | | |
|--|---|
| 1 = tuas apit moncong. | 6 = hantaran bingkai gergaji |
| 2 = moncong yang dapat digeser-geserkan. | 7 = pipa alat pendingin. |
| 3 = bahan batang. | 8 = perkakas angkat. |
| 4 = daun gergaji. | 9 = tumpuan. |
| 5 = bingkai gergaji. | 10 = pemegang tumpuan yang dapat diubah-ubah. |

Gambar 31 : Mesin Gergaji Sangkang

Bahan – bahan yang digunakan :

- a. Nozel
- b. Injektor pm
- c. Pipa besi sepanjang 90 cm²
- d. Motor listrik
- e. Saringan oli
- f. Blower
- g. Tungku
- h. Baut / ring
- i. Pipa lempengan bulat dan rakitan besi
- j. Besi rakitan
- k. Plat dudukan motor listrik
 - P = 20 cm
 - L = 20 cm
- l. plat, komplit dengan rumah lahar
 - p = 32 cm
 - l = 15 cm
 - lahar 30 inchi 2 buah
- m. Plat sebagai dudukan pompa injeksi
- n. Besi rumah lahar
 - D = 70 cm
 - Dd = 47 mm
 - P = 95 mm



- o. Poros penghubung antara motor dengan camsfat
- p. Camsfat

a. Nozel

Fungsi nozel disini untuk sebagai pengabut bahan bakar kedalam pipa ruang bakar yang mana pengabutan dilakukan dengan penginjeksian pompa injeksi tekanan tinggi. Nozel diikat pada besi lempengan bulat dengan menggunakan dan ring sebanyak 6 buah

b. Injektor Pump

Injektor pump ini berfungsi sebagai pompa untuk menginjeksikan bahan bakar.

c. Pipa besi sepanjang 90 cm

Adapun pipa besi ini berfungsi sebagai ruang bakar, pipa besi ini disatukan dengan besi lempengan berbentuk bulat dengan dengan cara diatas.

d. Motor listrik

Motor listrik digunakan sbagai penggerak mula untuk menyalurkan bahan bakar oli bekas ke pump injection lalu diteruskan kenozzle untuk pengabutan

e. Saringan oli

Saluran oli berfungsi sebagai alat untuk menyaring bahan bakar yang masuk kedalam pompa injection

f. Blower

Blower berfungsi untuk mengipas udara panas ketungku panas lewat pipa ruang bakar.

g. Tungku

Tungku berfungsi sebagai tempat pemanas benda kerja

h. Baut / ring

Baut / ring berfungsi untuk mengikat nozzle saringan oli, injektor pump,udukan motor listrik,udukan injektor pump dan besi lempengan bulat

i. Pipa lempengan bulat dan rakitan besi

Pipa lempengan bulat dan rakitan besi berfungsi sebagai cincin pipa ruang bakar kemudian dilas dengan besi rakitan sebagaiudukan pipa ruang bakar.

j. Platudukan motor

Platudukan motor berfungsi sebagaiudukan motor listrik agar tidak bergeser oleh getaran. Dikunci dengan baut agar kuat dan kokoh.

k. Platudukan camshaft, koplit dengan rumah lahar

Fungsinya yaitu sebagaiudukan camshaft agar dapat berputar untuk menekan pomp injeksion yang diikat didalam rumah lahar.

l. Platudukan pomp injeksi

Fungsinya untuk mengikat pomp injeksi agar tidak bergeser kesana kemari apa bila mesin bergerak.

m. Besi bulat

Berfungsi untukudukan rumah lahar

n. Poros penghubung antara camshaft dengan motor

Berfungsi sebagai penerus putaran dari motor ke camshaft

o. Camshaft

Berfungsi sebagai pemompa pomp injeksi yang digerakkan oleh motor listrik

3. 5. Pembuatan Injektor Burner

Langkah –langkah dalam pembuatan Injektor Burner adalah

1. Pemotongan

Dalam proses pemotongan kita memerlukan mesin potong. Untuk memotong pipa besi yang tersedia sepanjang :125 cm menjadi 90 cm

$$\text{Diameter} = 70 \text{ cm}$$

2. Pengeboran

Setelah pemotongan dilakukan kita kemudian membuat lubang – lubang pada dudukan camsfat, motor listrik, pipa lempengan bulat dengan cara dibor

3. Pengelasan

Setelah pengeboran dilakukan kemudian kita melakukan pengelasan, adapun bahan yang dilas adalah : plat – plat besi sebagai dudukan pomp injeksi, besi rakitan yang telah dipotong – potong dengan mesin potong berguna sebagai sebagai dudukan pipa ruang bakar

P = 60 cm sebanyak 4 buah

P = 20 cm sebanyak 4 buah

P = 11 cm sebanyak buah

Kemudian besi itu dirakit menjadi bentuk persegi panjang dengan cara dilas.

Dan plat – plat besi itu dibentuk menjadi segi empat sesuai ukuran alas motor listrik dan pompa injeksi

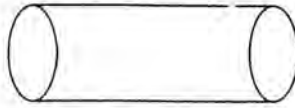
Plat – plat dudukan motor dibentuk sesuai ukuran motor listrik kemudian dilas dengan plat dudukan pompa, injeksi dan dudukan rumah lahar.

4. Pembubutan

Adapun benda yang dibuat adalah besi bulat

$$P = 95 \text{ mm}$$

$$D = 80 \text{ mm}$$



Akan diubah menjadi bentuk ukuran

$$P = 95 \text{ mm}$$

$$Dl = 70 \text{ mm}$$

$$Dd = 47 \text{ mm}$$



Yang akan digunakan nantinya sebagai rumah lahar

Setelah besi bulat kemudian membuat poros penarik motor listrik

Yaitu dengan cara = panjang poros penerus = 160 mm

Diameter = 60 mm



Dibentuk menjadi

Panjang poros penerus I = 80 mm

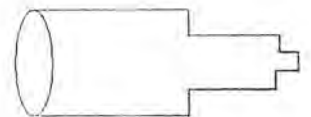
Panjang poros penerus II = 70 mm

Panjang poros penerus III = 10 mm

Diameter I = 50 mm

Diameter II = 30 mm

Diameter III = 5 mm



Kemudian kita membubut Nockas, agar dapat disatukan dengan camshaft yang nantinya berguna sebagai motor penggerak pomp injeksi.

5. Penggerindaan

Setelah melakukan pekerjaan – pekerjaan diatas, jangan lupa untuk mengasah alat – alat perkakas yang digunakan contohnya: pisau – pisau bubut dan mata bor. Alat itu diasah pada mesin gerinda, untuk memperlancar dan mempermudah pekerjaan yang dilakukan.

6. Pengetapan

Adapun bahan yang ditap adalah : poros penerus yang telah dibor, agar tuts (pasak) boleh masuk kelubang bor. Gunanya untuk mengikat poros penerus dengan motor listrik, tentu saja poros penerus tadi harus sudah selesai dibubut oleh mesin bubut.

Untuk mempermudah putaran dari Motor listrik nock camsfat kita menggunakan dua gear dan 1 rantai .Gear pertama dilas pada motor listrik dengan ukuran :

Diameter 82 mm

Jari-jari 41 mm

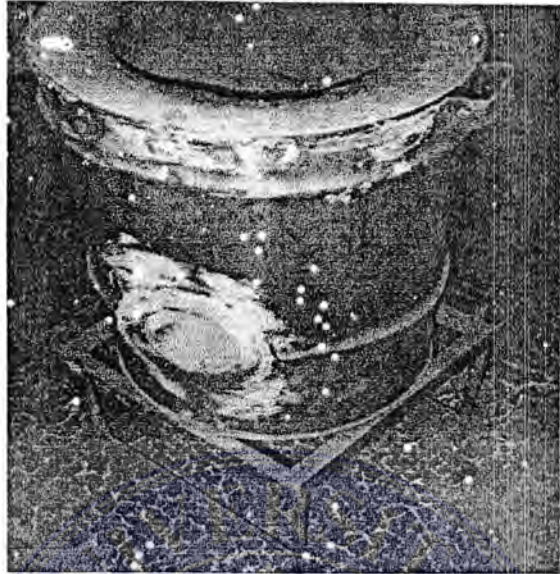
Kemudian gear ke dua dilas pada nock camsfat dengan ukuran :

Diameter 164 mm

Jari-jari 82 mm

Dan juga rantai sebagai transmisi dari gear pertama ke gear ke dua dengan jarak antara kedua gear itu adalah 350 mm.

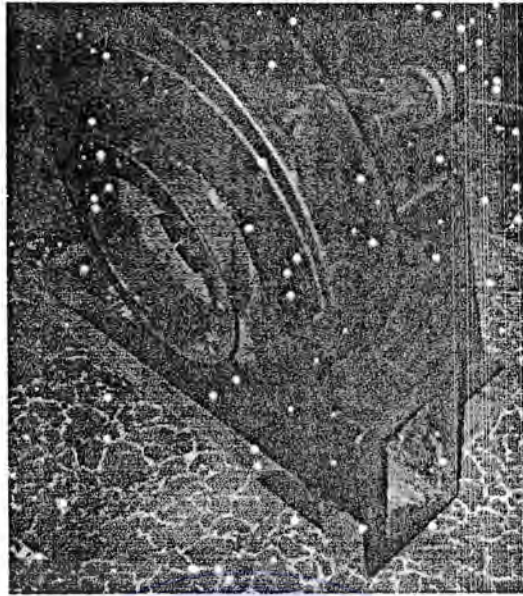
3. 6. Mesin Injektor Dengan Kelengkapannya



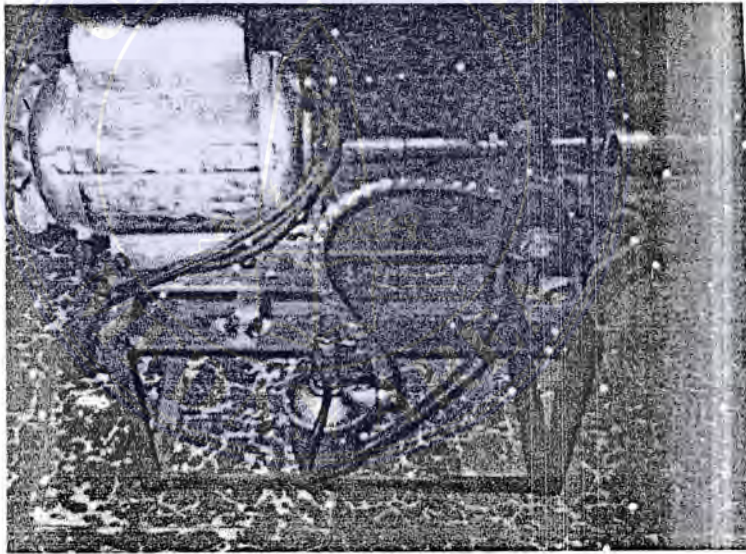
Gambar 33 : Dudukan tungku dan tungku pemanas



Gambar 34: Dudukan pipa pembakaran dan pipa peimbakaran (ruang pembakaran)



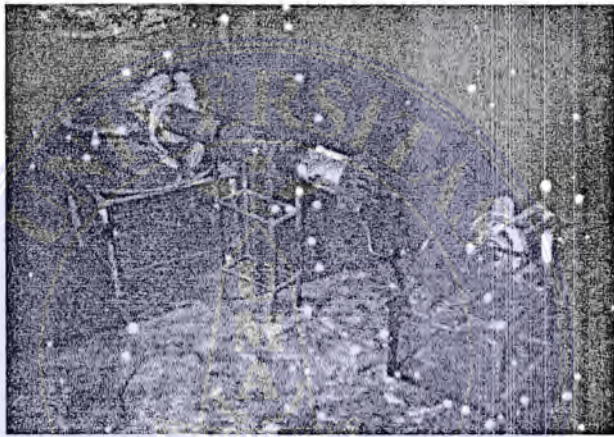
Gambar 35: Blower Injector Burner



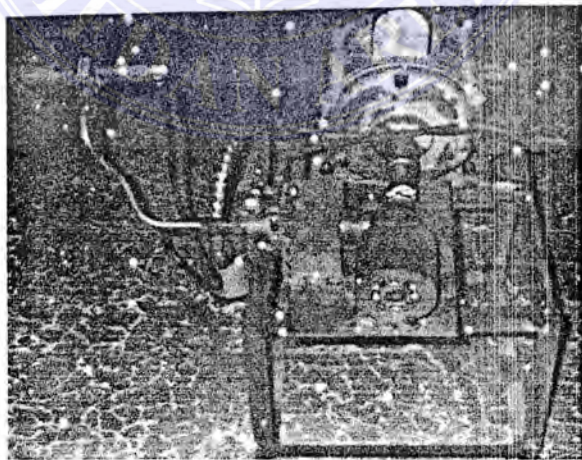
Gambar 36: Mesin Injektor Burner dilihat dari depan



Gambar 37 : Mesin Injektor, ruang pembakaran dan tungku pemanas dilihat dari samping kanan

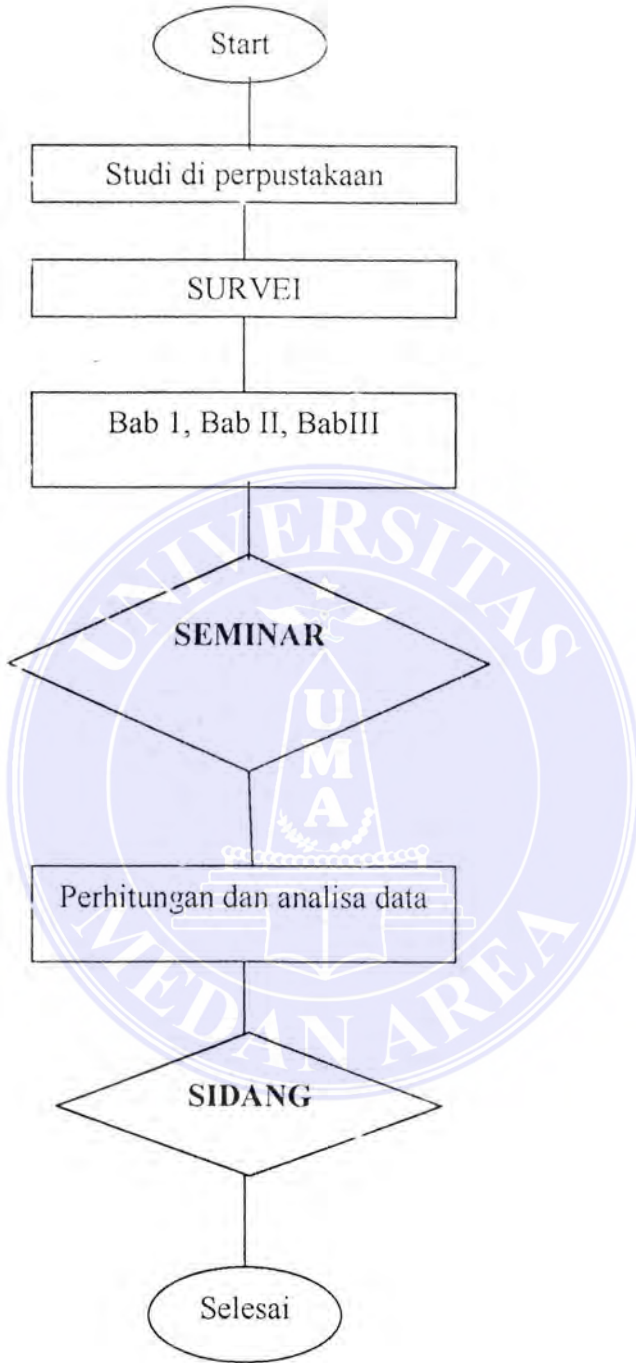


Gambar 38: Mesin Injektor ruang pembakaran, dan tungku pemanas dilihat dari samping kiri



Gambar 39: Mesin injektor dilihat dari samping kiri

3. 7. Metodologi



1. Start

Pengajuan judul dilakukan untuk mengetahui judul skripsi apa yang akan dibawa pada saat proses seminar dan sidang, nantinya sebagai prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Mesin UMA

2. Referensi

Setelah pengajuan judul diberikan, baru mencari referensi untuk mendukung bahan bacaan yang ada. Sebagai acuan untuk membuat tugas akhir dan aplikasinya dimasyarakat yaitu dengan mengadakan tinjauan pustaka.

3. Survey Lapangan

Survey Lapangan dilakukan untuk mencocokkan hasil yang didapat dari hasil referensi apakah temuan yang dilapangan sama atau tidak

4. Pengajuan Proposal

Dalam hal ini pengajuan proposal dilakukan untuk memenuhi syarat – syarat pengajuan tugas akhir.

5. Seminar

Setelah mengajukan proposal dilakukan kemudian pengajuan seminar tugas akhir tentang judul yang dibawa.

6. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan setelah proses pengajuan seminar selesai untuk melengkapi data – data yang ada sehingga penyusunan tugas akhir nanti tidak ada keraguan – raguan

7. Analisa perhitungan

Analisa perhitungan dilakukan setelah proses pengambilan data selesai dilakukan sehingga dalam proses analisa perhitungan nantinya sesuai dengan data yang ada dan rumus – rumus apa saja yang akan digunakan.

8. Sidang

Pertanggungjawaban tugas akhir



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN



V.1. KESIMPULAN

Setelah mengikuti tugas akhir ini, penulis sebagai peserta kerja praktek memperoleh banyak masukan berupa pengetahuan praktis tentang teknik mesin dilaboratorium. Baik melalui dosen maupun mempelajari praktek yang telah dilakukan.

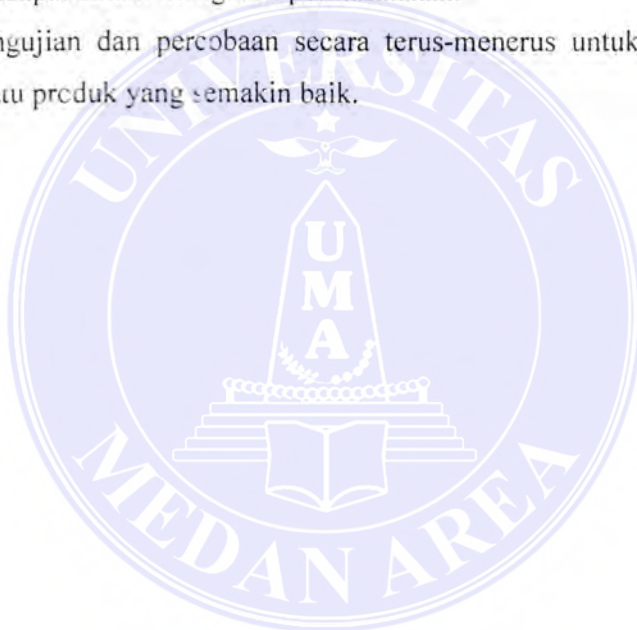
Dalam tugas akhir penulis mendapati bahwa pekerjaan seorang perencana harus mampu menjelaskan pengetahuan yang diperoleh dari bangku perkuliahan secara teoritis atau literature dengan penerapannya dilapangan. Adapun hal – hal yang ditemukan dalam pengamatan tugas akhir yang penulis simpulkan antara lain adalah :

- Merancang dan merencanakan, serta mengkoordinir seluruh hasil disain yang telah di evaluasi dan disajikan.
- Pemilihan bahan, peralatan dan tenaga kerja yang baik dapat mempercepat proses pembuatan mesin injektor burner atau mesin pemanas serba guna dengan menggunakan bahan bakar oli bekas
- Kualitas bahan dan pekerjaan dalam prakteknya dilapangan sangat perlu diuji. Sehingga mutu dan kualitas sesuai dengan syarat yang telah ditentukan.
- Mesin injektor burner ini adalah mesin sederhana dan praktis.

V.2. SARAN

Selama pengamatan dilapangan ada beberapa hal yang dapat disarankan yakni sebagai berikut :

- Adanya kekurangan yang terlihat dari pihak coordinator yang kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan para pekerjanya, karena masih banyak pekerja yang enggan memakai alat-alat keselamatan kerja.
- Penyimpanan bahan-bahan dan alat-alat hendaknya diperhatikan agar kualitas dan mutu bahan tidak rusak. Sebaiknya harus selalu mengadakan komunikasi dengan pelaksana agar tercapai kesesuaian pendapat dalam mengatasi permasalahan.
- Pengujian dan percobaan secara terus-menerus untuk menghasilkan suatu produk yang semakin baik.



DAFTAR PUSTAKA

- E. kayanto, Panduan Reparasi Mesin Diesel, CV Pedoman Ilmu: Jaya. Jakarta, 2002.
- Sularso, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1991.
- Situmorang Anggiat, Motor Otomotif, Jilid 1, CV Angkasa Bandung, 1998.
- Arismunandar wiranto, Pedoman Untuk Mencari Sumber Kerusakan, Merawat Dan menjalankan Kendaraan Bermotor, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1990.
- Koichi Tsuda, Motor Diesel Putaran Tinggi, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2001.
- Astra Internasional, Buku Pedoman Perbaikan Mesin Daihatsu Type Pedoman Repreasi Mesin Diesel Model B, PT Toyota Astra Motor, Jakarta, Tehnik Motor Diesel, Toyota Astra Motor, Jakarta, 1990.
- Bastmeijer, Motor Diesel, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
- Boentarto, Teknologi Kendaraan Bermotor Modern, PT Bahagia Pekalongan, 1984.