

PERENCANAAN ALAT PEMANAS OLI PADA INJEKTOR BURNER

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Ujian Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area*

Oleh

ZULKIFLI SITOMPUL
STB : 02 813 0029



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
TAHUN 2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/9/23

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 (repository.uma.ac.id)19/9/23

ABSTRAK

Dalam membantu pekerjaan petani untuk menggeringkan hasil pertanian mereka maka penulis merencanakan suatu mesin pemanas dan dinamakan dengan injektor burner. Mesin pemanas ini mempunyai alat pendukung : - injektor, nozzle dan pendukung lainnya : - pipa besi sepanjang 90 cm, plat – plat besi secukupnya karena mahalnya bahan bakar minyak dan langkahnya bahan bakar minyak maka penulis menggunakan bahan bakar oli sebagai bahan bakarnya. Cara kerja injektor burner ini ialah minyak dari tangki minyak masuk kedalam saringan minyak setelah itu masuk kepompa injeksi kemudian pompa injeksi dipompa oleh nokkas yang diputar oleh motor listrik kemudian menuju ke nozzle yang berguna sebagai penguat bahan bakar.

Mesin pemanas ini adalah mesin sederhana dan peraktis karena dapat menghasilkan pembakaran selama 1½ jam sebanyak 1 liter bahan bakar. selama penggunaan mesin injektor burner ini masih banyak kekurangan dalam konstruksinya. Jadi pengujian dan percobaan secara terus menerus untuk menghasilkan suatu produk yang semakin baik sangat diperlukan.

Selama pengamatan dilapangan ada beberapa hal yang dapat disarankan di antaranya : Adanya kekurangan yang terlihat dari pihak coordinator yang kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan para pekerjanya, karena masih banyak pekerja yang enggan menggunakan sefty kerja. Dalam tugas akhir penulis mendapati bahwa pekerjaan perencanaan harus mampu menjelaskan pengetahuan yang diperoleh dari bangku perkuliahan secara tertulis atau literatur dengan penerapan di lapangan.

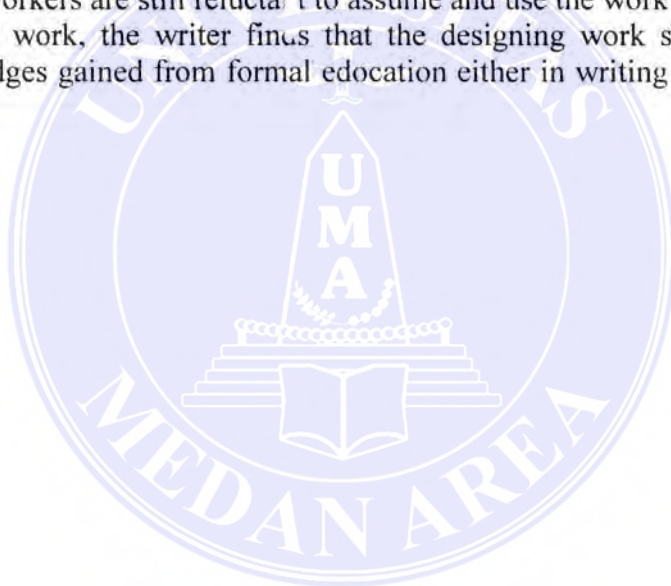
ABSTRACT

To help farmers in drying their products, the writer has designed a heating machine called injector burner. This injector burner has some supporting tools : injector, nozzle, and so on, including iron pipe 90 cm of length, sufficient iron plates. To consider the costly and scarce fuel, then the writer uses oli as fuel. The working method of this injector burner is that the oli from tank feeds into oli filter, and then it inters into injection pump and from which pumped by nocas being rotated by electrical motor and moves toward nozzle as enhancer of fuel.

This injector burner is simple and practical to operate because it can produce combustion for 1.5 hours of 1 liter fuel. During operation of this injector burner, there is still some deficiency in construction. Thus continuous experiment and trial to produce a better product is guaranted.

During a field observation, it can be suggested : there is some deficiency from side of coordinator particularly by ignoring both safety and security of workers, it is evident that many workers are still reluctant to assume and use the work safety.

In this final work, the writer finds that the designing work should be able to explain the knowledges gained from formal education either in writing or literature with application at site.



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| ABSTRAK | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| BAB I PEDAHLUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan | 3 |
| 1.4. Manfaat | 3 |
| 1.5. Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.6. Metodologi Perencanaan | 3 |
| BAB II KERANGKA TEORI | |
| 2.1. Injektor Burner | 5 |
| 2.2. Sistem Pembakaran Mesin Pemanas Serbaguna | 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 Tyte) | 15 |
| 2.7. Pompa Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injeksi Pump) | 17 |
| 2.8. Elemen Pompa Injeksi (Injeksi Pump Element) | 18 |
| 2.9. Perinsip Kerja Injeksi Bahan Bakar | 21 |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/9/23

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)19/9/23

| | |
|---|----|
| 2.10. Pengaturan Banyaknya Bahan Bakar | |
| Yang disemprotkan | 23 |
| 2.11. Injektor Bahan Bakar | 24 |
| 2.12. Pengetesan Penyemprotan Injektor | 27 |
| 2.13. Kopling Penyetel | 33 |
| 2.14. Kelengkapan Kopling Penyetel Timing Injeksi | 33 |

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3.1. Uraian Kerangka Konseptual | 35 |
|---------------------------------------|----|

BAB IV METODOLOGI

| | |
|---|----|
| 4.1 Metode Perancangan Dengan Ekperimen | 37 |
| 4.2 Sampel | 37 |
| 4.3. Tempat dan Waktu Penelitian | 37 |
| 4.4. Alat dan Bahan | 37 |
| 4.4.1. mesin bubut (Lathe Machine) | 37 |
| 4.4.2. mesin bor (gurdi) | 38 |
| 4.4.3. mesin las | 40 |
| 4.4.4. mesin gerinda / asah | 41 |
| 4.4.5. mesin potong (gergaji) | 42 |
| 4.4.6. Baut sekrup | 43 |
| 4.4.7. penyayat ulir dalam(lap) | 43 |
| 4.5. Pembuatan Injektor Burner | 46 |
| 4.5.1. pemotongan | 46 |
| 4.5.2. pengeboran | 46 |

| | |
|---|----|
| 4.5.3. pengelasan | 47 |
| 4.5.4. pembubutan | 47 |
| 4.5.5. pengerindaan | 48 |
| 4.5.6. pengetapan | 48 |
| 4.6. Mesin Injektor dengan Kelengkapannya | 49 |

BAB V ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

| | |
|--|----|
| 5.1. Perhitungan Tabung | 52 |
| 5.2. Perubahan Energi Listrik Menjadi Energi Kalor | 53 |
| 5.3. Adapun Untuk Mengetahui Heater pada tabung | 55 |
| 5.4. Perhitungan Perbandingan Gear 1 dan 2 | 56 |
| 5.5. Kecepatan Penyemprotan | 57 |
| 5.6. Volume Ruang Pipa Pembakaran | 58 |
| 5.7. Nozle Penyemprot Bahan Bakar | 60 |
| 5.8. Perhitungan Biaya | 62 |

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 6.1. Kesimpulan | 63 |
| 6.2. Saran | 64 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Skema proses kerja injektor burner | 9 |
| Gambar 2. Kontrksi bahan bakar sistem injeksi langsung | 11 |
| Gambar 3. Kontruksi singan bahan bakar | 13 |
| Gambar 3.a. Bagian saringan bahan bakar oli | 14 |
| Gambar 3.b. Komponen saringan bahan bakar | 14 |
| Gambar 4. Saringan bahan bakar oli (filter) tunggal dengan pompa injek | 14 |
| Gambar 5. Komponen pompa penyalur bahan bakar oli | 16 |
| Gambar 6. Elemen dari pompa injeksi | 19 |
| Gambar 7. Katup delivery terbuka dan tertutup oleh gerakan pluyer pada silinder | 20 |
| Gambar 8. Elemen plunyer dan barrel dengan lubang bocoran berhubungan dengan pengatur helix | 20 |
| Gambar 9. Perinsip kerja popa injeksi | 22 |
| Gambar 10. Pengaturan banyaknya bahan bakar | 23 |
| Gambar 11. Kontruksi dari injetion nozzle | 24 |
| Gambar 12. Sebelum penginjeksian bahan bakar | 25 |
| Gambar 13. Penginjeksian bahan bakar | 26 |
| Gambar 14. Akhir penginjeksian | 26 |
| Gambar 15. Keadaan semprotan bahan bakar | 28 |
| Gambar 16. Injektor tipe penyetelan merubah – rubah washer / plat untuk petelan tekanan injeksi | 29 |
| Gambar 17. Injektor tipe penyetelan dengan cara memutar mur penyetel | 30 |
| Gambar 18. injektor standart pintle tipe penyetelan dengan cara memutar mur penyetelan | 30 |
| Gambar 19. Nama – nama kontruksi nozzle | 33 |
| Gambar 20. Tipe kopling penyetel injeksi dengan tanda derajat timing | 33 |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/9/23

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)19/9/23

| | | |
|------------|--|----|
| Gambar 21. | Bagian distel /diatur pada kopling penyetel dengan tanda timing drajat | 34 |
| Gambar 22. | Mesin bubut mendatar (Horizontal) | 38 |
| Gambar 23. | Mesin bor radial, mesin majemk dan bagan mesin bor tiang besar | 39 |
| Gambar 24. | Mesin bor tegak | 39 |
| Gambar 25. | Mesin las | 40 |
| Gambar 26. | Mesi arah rata vertikal | 41 |
| Gambar 27. | Mesin gerinda bangku | 41 |
| Gambar 28. | Batu gerinda | 41 |
| Gambar 29. | Mesin potong piringan gesek | 42 |
| Gambar 30. | Mesin gergaji sangkang | 42 |
| Gambar 31. | Penyayat ulir dalam | 43 |
| Gambar 32. | Dudukan tungku dan tungku pemanas | 49 |
| Gambar 33. | Dudukan pipa pembakaran dan pipa pembakaran(ruang pembakaran) | 50 |
| Gambar 34. | Mesin injector burner dilihat dari depan | 50 |
| Gambar 35. | Mesin injector burner dilihat dari belakang | 51 |
| Gambar 36. | Tabung bahan bakar oli bekas | 51 |
| Gambar 37. | Letak heater pada tabung | 55 |

BAB I

PENDAHULUAN

PERENCANAAN ALAT PEMANAS OLI PADA INJECTOR BURNER

1.1. 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 di halaman dengan matahari setelah itu baru di jual dipasaran.

Demikian juga Indonesia adalah Negara kepulauan, maksudnya ialah Negara yang dikelilingi lautan dan masyarakat banyak bekerja sebagai nelayan yaitu mencari ikan dilaut. Indonesia kaya akan 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 itupun harus dijemur agar dapat tahan lama kemudian dipasarkan kepada masyarakat. Namun Indonesia memiliki 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 hasil itu ada yang buruk sehingga harus di buang karena tidak berfungsi lagi. Hal ini sangat merugikan bagi masyarakat Indonesia.

Oleh karena itu para petani dan pekerja perikanan sangat membutuhkan sebuah alat mesin untuk membantu meringankan dalam pekerjaan mereka. Sedangkan alat-alat mesin ini harganya sangat mahal, karena biasanya mesin itu buatan luar negeri, sehingga petani yang bekerja di perikanan yang sebagian besar masih golongan sederhana tidak mampu membelinya.

Karena itu penulis berupaya membuat atau merancang sebagai mesin pemanas serbaguna untuk pertanian, perikanan dan industri.

Untuk alat pendukung pada mesin tersebut penulis menggunakan alat sparepart dari dompeng bekas dan bagian yang diambil dari dompeng tersebut adalah :

- Injektor
- Nozel

Dan pendukung lainnya :

- Pipa besi sepanjang 90 cm
- Pelat - pelat besi secukupnya
- Bearing dua buah dan rumah bearing 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.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam perumusan masalah penulis tetap berpegang pada teori dan peraktek yang penulis dapatkan selama mengikuti kerja peraktek di Universitas Medan Area (UMA). Melihat ruang lingkup yang

memungkinkan untuk dibahas, maka dalam hal ini penulis akan menitik beratkan pada perencanaan heater pada injektor burner atau alat pemanas (Heater) ini berfungsi sebagai pemanas oli, sebelum oli itu ditransfer keinjektor oli terlebih dahulu dipanaskan agar oli lebih cepat pembakarannya.

1.3. Tujuan

Tujuan direncanakan mesin injector burner dengan bahan bakar oli bekas sebagai pemanas serbaguna yaitu:

- Untuk memanfaatkan minyak oli bekas sebagai bahan bakar pada mesin injector burner sebagai pemanas serbaguna

1.4. Manfaat

- Untuk pengering dalam pertanian, seperti kacang, gabah padi yang basah
- Untuk pengering hasil perikanan.
- Untuk membantu petani menyelesaikan pekerjaannya dengan biaya operasional yang lebih murah.

1.5. Pembatasan masalah

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

1.6. 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. 6. 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 pompa. Oli yang ada di injektor disalurkan ke nozzle melalui pipa saluran akibat tekanan dari injektor oli yang di semburkan dari nozzle tersebut akan menimbulkan oli yang berbentuk kabut.

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

BAB II

KERANGKA TEORI

2.1. Injector Burner

Pengertian

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

Melalui mulut pengabut yang sangat kecil kedalam ruang bakar yang berbentuk pipa. Garis tengah berkisar antara 0,4 – 0,9 mm tekanan semprot yang tinggi diperlukan untuk memberi kecepatan yang tinggi kepada pancaran minyak. Akibatnya adalah terjadi penyemprotan yang 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 tekan, 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 yang mana panas isap dan pipa tersebut disaring dan disalurkan ke tungku pemanas.

2.2 Sistem Pembakaran Mesin Pemanas Serba guna

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

Jika kebetulan terdapat kotoran kecil atau air masuk kedalam bahan bakar, maka pemakaian pompa injeksi dan nozzle injeksi yang merupakan bagian yang terpenting dari mesin pemanas sangat kurang. 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 oli yang terletak tepat didepan selang pengatur terus kepompa bahan bakar (injection pump assembly) dan terus kesaringan bahan bakar (fuel filter) dan masuk kepompa injeksi untuk disemprotkan kedalam ruang bahan bakar (connecting chamber) melalui nozzle tinggi. Bahan bakar disaring oleh saringan (fuel filter) Dan kandungan yang terdapat pada bahan bakar dipisahkan oleh water sedi meter sebelum dialirkan kepompa injeksi bahan bakar. Bahan bakar yang merembes dari injector nozzle ditampung oleh pipa saluran balik (fuel return line) dan kembali kesaluran masuk pompa penyalur (fuel pump inlet)

Rakitan pompa injeksi (fuel injection pump) terdiri dari injeksi, governor, auto timer, feed pump. Dengan digerakkan oleh motor listrik, maka pompa injeksi

menekan bahan bakar yang mengalirkannya melalui saluran pembagi (delivery line) ke injection nozzle (injector) dan kemudian disemprotkan kedalam pipa ruang bakar.

2.3. Kelengkapan Sistem Bahan Bakar mesin Pemanas Serba Guna

Sistem bahan bakar mesin pemanas serbaguna mempunyai kelengkapan yang terdiri dari nozzle 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 penyatel.

Fungsi komponen - komponen sistem bahan bakar tersebut adalah

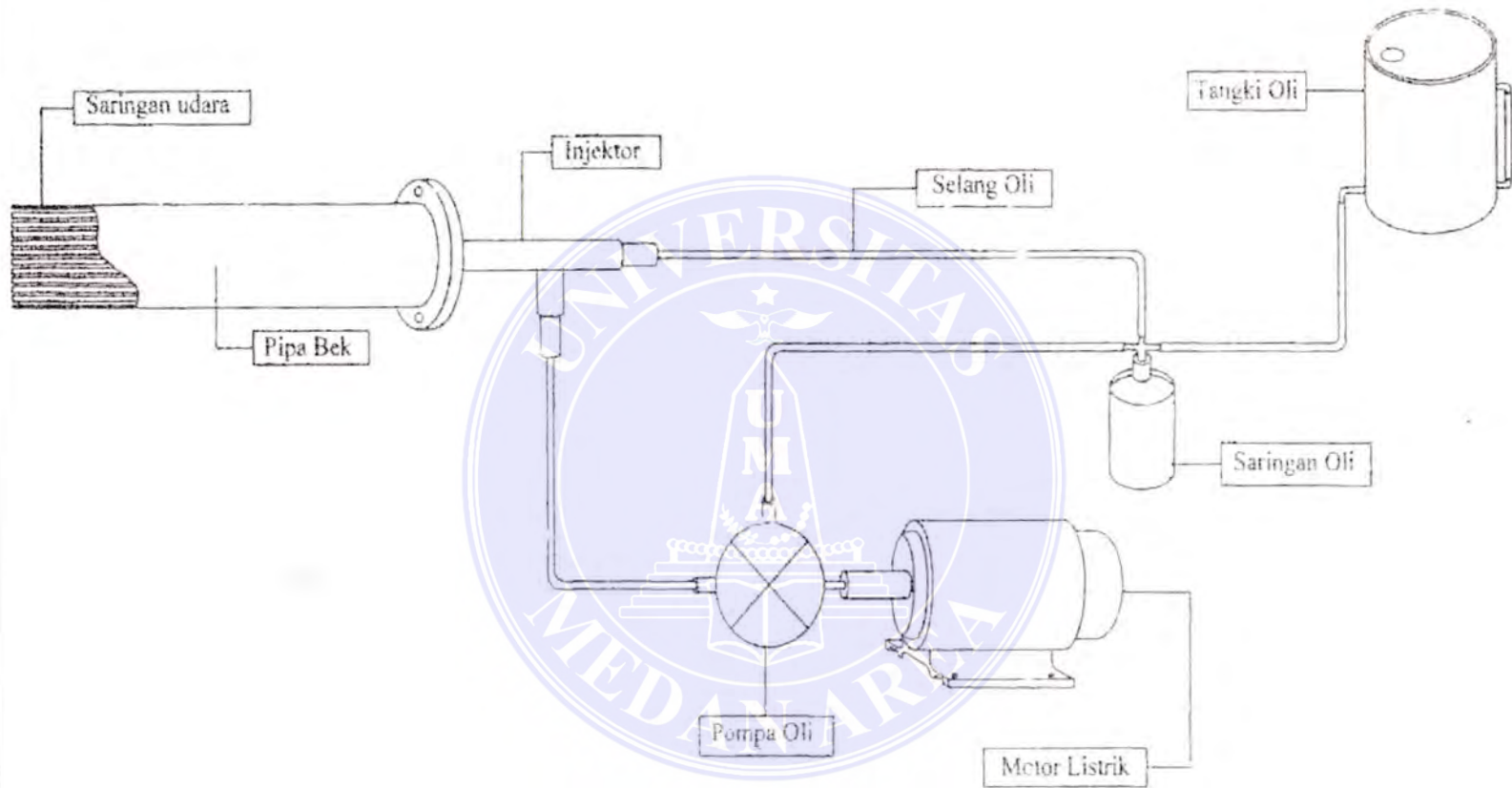
1. Tangki Oli : gunanya adalah tempat persediaan bahan bakar oli.
2. Pipa masuk (feed pump) : gunanya untuk menyaring bahan bakar oli dari tangki menuju pompa masuk.
3. Saringan Oli (fuel filter) : Gunanya untuk menyaring bahan bakar oli dari pompa masuk selanjutnya bahan bakar oli yang sudah bersih disalurkan menuju pompa penekan bahan bakar (fuel injection pump).
4. Water sendimeter gunanya 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/ injector : Gunanya untuk menyemprotan bahan bakar oli dalam bentuk kabut yang sifatnya mudah terbakar pada ruang bakar
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. Copling penyetel : alat ini berfungsi 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 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 di pergunakan bagi bahan bakar mesin pemanas, untuk menunukkan 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 injector 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 sesuai dapat dicapai pembakaran lengkap.
- b. Menjaga pemakaian bahan bakar 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 keudara yang bertekanan. Sebab itu kerugian akan panas menjadi kecil dan pemakaian bahan bakar rendah dan tekanan efektif rata - rata tinggi. Bahan di semprotkan langsung kedalam 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 Konstruksi bahan bakar sitem injeksi langsung

Konstruksi ruang bakar sistem injeksi langsung terdapat tiga macam

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

Kebaikan – kebaikan sistem langsung

1. Bentuk ruang bakar sangat sederhana dan bahan bakar yang sudah terbakar dapat terbakar dapat keluar seluruhnya dari dalam 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 kontruksi kepala silinder yang sederhana dan distorsi dari penyimpanan panas kecil
5. Keburukan – keburukan sistim langsung
 1. penyemprotan bahan bakar kedalam ruang bakar dari mesin pemanas itu memerlukan suatu tekanan yang sangat tinggi, maka pompa injeksi

2.4. Ruang Bakar Mesin Pemanas

Dalam ruang bakar mesin pemanas, bahan bakar disemprotkan melalui injector 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 sesuai dapat dicapai pembakaran lengkap.
- b. Menjaga pemakaian bahan bakar 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 keudara yang bertekanan. Sebab itu kerugian akan panas menjadi kecil dan pemakaian bahan bakar rendah dan tekanan efektif rata - rata tinggi. Bahan di semprotkan langsung kedalam ruang bakar injektor

Hamburan bahan bakar didalam pipa pemanas (ruang bakar) Menggadakan 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 Konstruksi bahan bakar sistem injeksi langsung

Konstruksi ruang bakar sistem injeksi langsung terdapat tiga macam

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

Kebaikan kebaikan sistem langsung

1. Bentuk ruang bakar sangat sederhana dan bahan bakar yang sudah terbakar dapat terbakar dapat keluar seluruhnya dari dalam 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 kontruksi kepala silinder yang sederhana dan distorsi dari penyimpangan panas kecil
5. Keburukan keburukan sistim 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 di sekitar 150 – 500 kg/cm
2. Peka terhadap mutu dari bahan bakar, sehingga selalu harus memakai bahan 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 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 separator)
- b. Saringan kedua : Untuk menyaring bahan bakar oli dari selang penyalur yang masuk kepompa 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 penyaringan yang mempunyai lubang – lubang yang lebih kecil dari saringan yang pertama, atau dengan kata lain saringan pertama itu masih kasar.

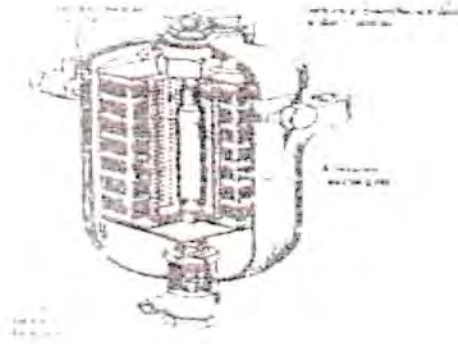


Gambar 3 Kontruksi saringan bahan bakar

Kontruksi Saringan Bahan Bakar Oli

Saringan bahan bakar oli terdiri dari sebuah rumah yang mana didalamnya terdapat elemen saringan, yang terbuat dari ayaman 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.

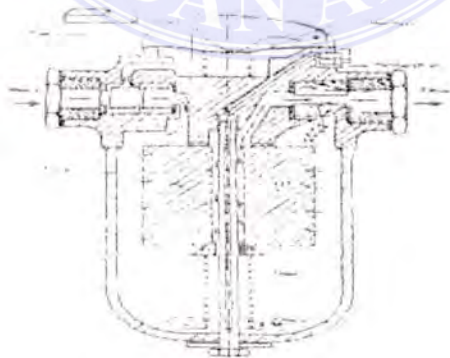
Didalam saringan ini semua kotoran yang terbentuk benda padat akan memisahkan dirinya dari bahan bakar. Sehingga bahan bakar oli akan lebih bersih disalurkan keluar menuju kepompa injeksi.



Gambar 3.a Bagan saringan bahan bakar



Gambar 3.b. 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 hubungan (camshaft) pompa injeksi sedangkan pompa priming digerakkan dengan tangan. Bahan bakar yang cukup harus selalu tersedia didalam ruang bahan bakar pompa injeksi, karena itu bahan bakar perlu dikirim kepompa injeksi sewaktu ada tekanan. Sebab elemen pompa injeksi tidak sanggup menyediakan bahan bakar yang cukup pada tekanan tinggi, karena itu pulalah tekanan pengeluaran diatur sebesar (1,5 - 2,5 kg/cm²)

Oleh pegas piston

Pompa priming digunakan untuk mengeluarkan udara dari sistim bahan bakar. Pompa priming digerakan dengan membuka kunci tombol (knop) di bagian atas pompa dengan jalan memutarnya kearah berlawanan dengan jarum jam dan kemudian menggerakkannya keatas dan kebawah. Setelah menggunakan pompa priming tombol (knop) harus dikunci kembali (diputar ke kanan) sebab jika tidak akan menyebabkan kebocoran pada pompa penyalur.



Gambar 5 komponen pompa penyalur bahan bakar oli

Prinsip kerja pompa penyalur bahan bakar

1. Apabila hubungan / nok menekan penghisap maka katup tekan terbuka dan katup isap tertutup, sehingga bahan bakar dari ruang penghisap mengalir keluar. Bahan bakar ini seterusnya mengalir keluar
2. Selanjutnya apabila hubungan ini dalam kedudukan dalam kedudukan rendah, maka dengan adanya pegas penghisap itu tertekan kebawah. Dengan gerakanya penghisap kebawah ini bahan bakar diruang tekan mengalir keluar pompa injeksi. Bersamaan dengan gerakanya penghisap tadi katup tekan akan tertutup dan katup isap akan terbuka, sehingga bahan bakar mengalir masuk keruang penghisap. Bahan bakar ruang penghisap ini siap untuk dipompa.
3. Apabila tekanan bahan bakar pada saluran tekan atau diruang tekan lebih besar dari pada tekanan, maka andai kata hal ini terjadi pada proses yang kedua tadi, penghisap tidak dapat turun kebawah (tekanan pegas 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 Injeksi Pump)

Pompa injeksi sebaris

Adalah suatu kelengkapan mesin pemanas yang mempunyai tugas untuk menekan bahan bakar oli menuju ke nozzle 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 kepompa 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 mengalir 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 penetesannya 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 selinder yang sangat presisi, sehingga celah antara pluyer 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 putarn rendah.

Sebuah celah diagonal yang disebut dengan control groove, adalah bagian plunyer yang dipotong pada bagian atas. Alir ini berhubungan dengan bagian atas plunyer oleh sebuah lobang. Pluyer 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 lubang normal

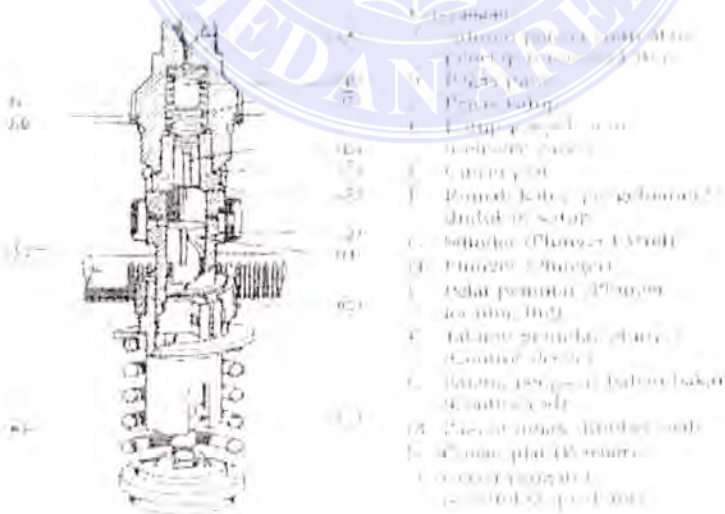
2. jenis tipe counter helix plunyer

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

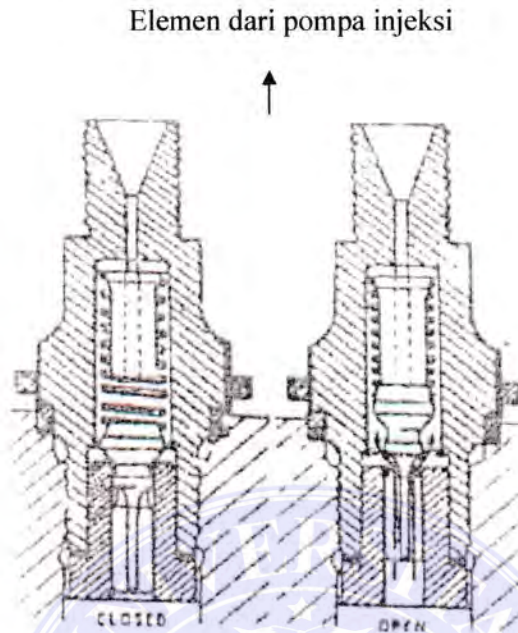
1. Lubang pintu pemasukan (inlet port)
2. lubang pintu simpangan / pembocoran (spill port)

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.

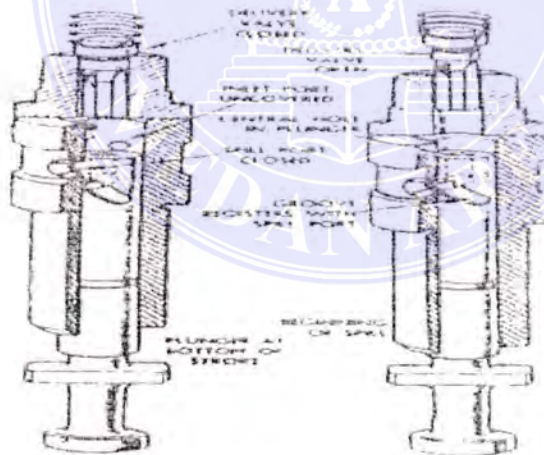
Delivery valve menahan agar bahan bakar tidak mengalir pada waktu plunyer turun, dan juga mencegah terjadinya tekanan oli pada nozzle setelah penyemprotan dengan cara mengisap kembali sisa bahan bakar dalam nozzle.



Gambar 6. Elemen dari pompa injeksi



Gambar 7. Katup delivery terbuka dan tertutup oleh gerakan plunyer pada silinder



Gambar 8. Elemen plunyer dan barrer dengan lubang bocoran

berhubungan dengan pengatur helix

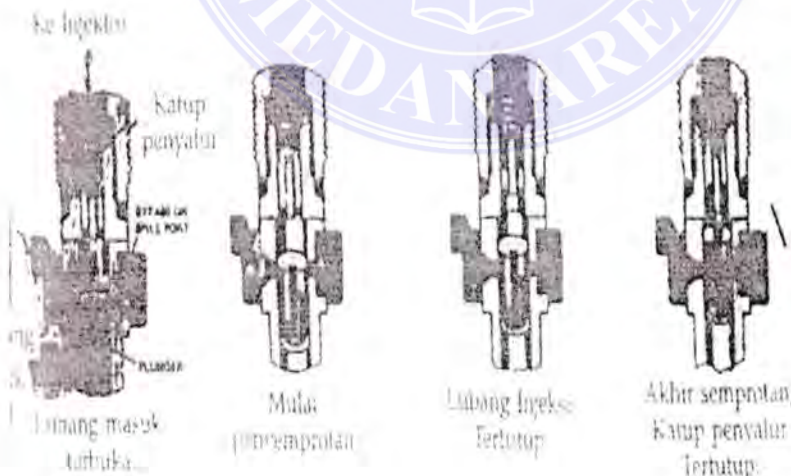
2.9. Prinsip Kerja Pompa Injeksi Bahan Bakar.

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

1. Plunyer bertugas menekan bahan bakar menuju kenozzle pengkabut melalui katup pengeluaran (delivery value) dan pipa bertekanan tinggi. Bahan bakar ditekan oleh plunyer dengan tekanan tinggi.
2. Pada saat plunyer berada di titik mati bahan bakar mengalir kedalam silinder (barrel) melalui lubang pintu masukan (feed hole) keruangan penyalur pada bagian atas plunyer.
3. Pada saat chamsaft berputar, plunyer bagian atas bertemu dengan bibir atas feel hole, bahan bakar mulai mengalir dengan tekanan. Pada saat plunyer bergerak keatas lagi, bahan bakar diruang penggantar mendorong katup penyalur (delivery valve) dan keluar melalui pipa tekanan tinggi ke injector.
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 penggantar masuk melalui lubang pada permukaan atas plunyer yang 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 di bawah ini)
- 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 katup penyalur (delivery valve), kembali tertutup rapat, karena ada pegas, sehingga bahan bakar yang ada dipipa saluran ke injektor tidak bisa keluar kepompa injeksi.



Gambar 9 perinsip kerja pompa injeksi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/9/23

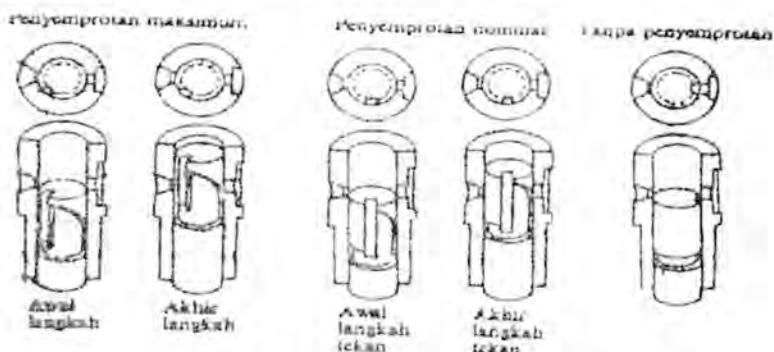
- Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
- Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
- Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2.10. Pengaturan Banyaknya Bahan Bakar Yang Disemprotkan

Pada bagian batang plunyer terdapat plat pemutar, yaitu plat yang menghubungkan plunyer dengan tabung pemutar, tabung pemutar plunyer, (control sleeve) dihubungkan dengan batang pengatur bahan bakar (control rod), gerakan 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 posisi ditengah 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 sport), maka plunyer tidak menghasilkan pemompaan bahan bakar dan mesin akan behanti / stop sebab bahan bakar tidak ada dipompa, karena bahan bakar itu di bocorkan.



Gambar 10 pengaturan banyaknya bahan bakar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/9/23

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

2.11. 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 memberikan tenaga penyebaran, pembagian dan penerobosan bahan bakar. Juga perlu di usahakan agar nozzle menyemprotkan bahan bakar kedalam ruang dimana aliran bahan bakar berpusat dengan jumlah sesuai. Jadi injektor berfungsi untuk menggabungkan 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 tekanan yang sangat besar.



Gambar 11 konstruksi dari injection nozzle

Cara kerja Injektor

1 Sebelum Penginjeksian Bahan Bakar:

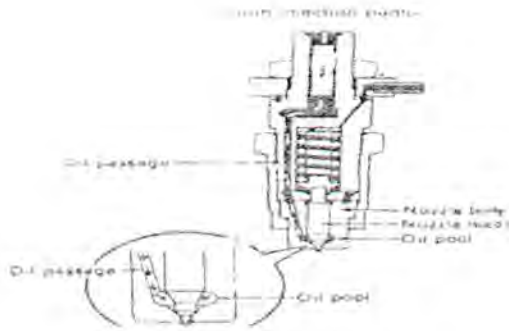
Bahan bakar bertekanan tinggi mengalir dari pompa injeksi melalui saluran minyak (fuel duct) pada nozzle holder menuju ke oil pool pada bagian bawah dari nozzle body.



Gambar 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 tekanan pegas, maka jarum pengabut (nozzle noddle) akan terdorong keatas oleh tekanan bahan bakar dan jarum pengabut terapus dari kedudukannya pada nozzle body. Kejadian ini menyebabkan nozzle menyemprotkan bahan bakar kedalam ruang bakar dalam silinder mesin.

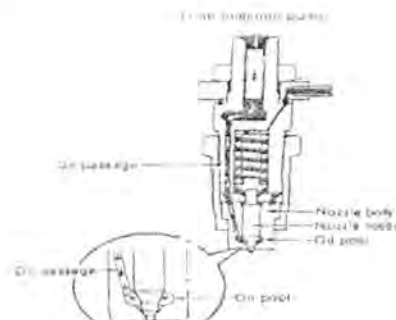


Gambar 13 penginjeksian bahan bakar

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) keposisi 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 sejenis katub untuk mengatur awal dan ahir injeksi bahan bakar degan tekanan bahan bakar.



Gambar 14 akhir penginjeksian

2.12. Pengetesan Penyemprotan Injektor

1. Hand tester biasanya digunakan untuk mentes dan meyetel nozzle.
2. Pasangkan nozzle injeksi pada tester, keluarkan udara melalui pemegangnya.
3. Besarnya tekanan penyemprotan tergantung dari tipe injector bersangkutan pada bagian badan nozzle (nozzle body) nomor seri nozzle yang menunjukkan besarnya tekanan penyemprotan bahan bakar yang keluar dari injector.
4. Tekanan penyemprotan nozzle diharapkan sekitar : $105 - 125 \text{ kg / Cm}^2$
5. Stelah tekan injeksi dengan merubah – rubah washer (adjusting washer) diatas pegas penekan. Dengan merubah tebal washer 0,005 mm, tekanan injeksi akan merubah sebesar kira – kira 5 kg / cm^2 . Untuk injektor tipe lain besarnya tekanan penyemprotan dapat diatur dengan memutar mur penyetel, stelah besarnya tekanan dengan memutar mur penyetel. Searah jarum jam tekanan berubah, berlawanan jarum jam tekanan injeksi berkurang.
6. Tuas terter harus digerakkan dengan perlahan – lahan pada waktu penyetel tekanan injeksi.
 - a. Pompa tester sebanyak 50 - 60 kali permenit
 - b. Periksa tekanan saat melalui seprotan tekanan penyemprotan mula:
 Nozzle baru : $120 - 130 \text{ Kg / cm}^2$
 Nozzle bekas : $105 - 125 \text{ Kg / cm}^2$
7. Keadaan penyemprotkan bahan bakar.

- a. Pompakan tester antara 50 – 60 kali permenit
- b. bahan bakar harus menyemprot (spray) dalam bentuk kerucut kira – kira 4° (derajat) dari garis lurus di tengah - tengah nozzle.\
- c. Penyemprotan harus membentuk lingkaran pada sebuah kertas putih yang ditempatkan 30 cm dari ujung nozzle.
- d. harus tidak terdapat tetesan
- e. Pengujian kededapan. Bila tekanan pada pipa sebesar 100 kg/cm^2 harus tidak terdapat bocoran pada kedudukan katup atau nozzle atau mur pengikat.

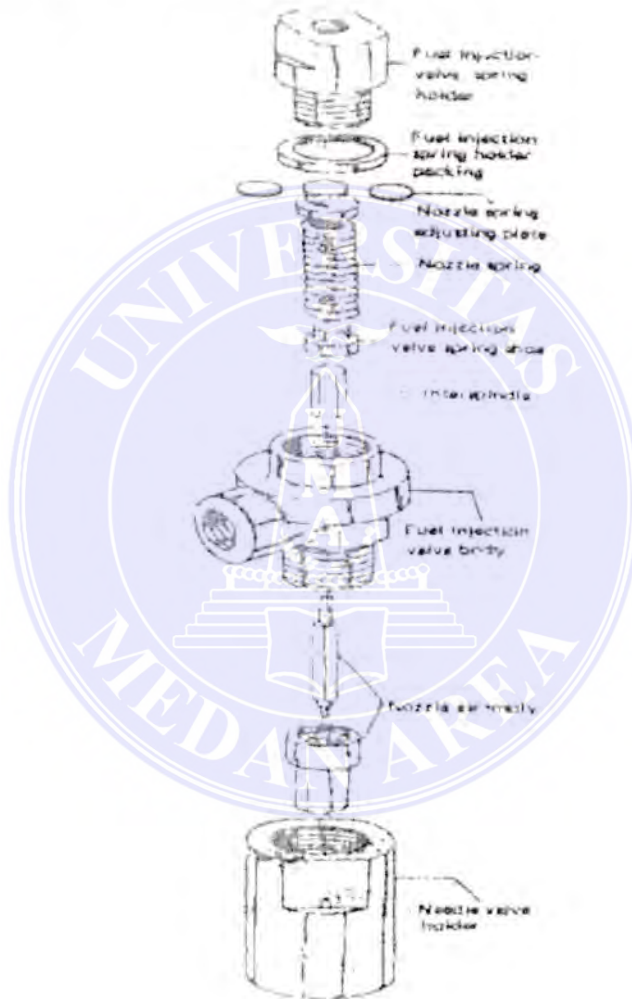


Gambar 15 keadaan semprotan bahan bakar

Tipe penyetulan semprotan injector

- a. Injektor penyetulan tekanan injeksi dengan merubah – rubah washer / plat penyutel diatas pegas penekann (pressure spring).
- b. mengurangi atau merubah tebal washer /plat tekanan injeksi penyemprotan akan berubah.

- c. Injektor penyetelan 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 16 Injektor tipe penyetelan meruba – ruba washer / plat untuk penyetelan tekanan injeksi

Penyemprotan

| | | |
|----------------|-----------------|-------------------------|
| Petters Diesel | HL S22 C233 | 170 Kg/cm ² |
| | HL S26 C175 | 200 Kg/Cm ² |
| Daimler Benz | DN 8 SI | 115 Kg/Cm ² |
| | DN 4 SI | 135 KgCm2 |
| | 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 160 S 6123 | 135 Kg/ Cm ² |
| | DN OSD 21 | 115 Kg/Cm ² |
| Skoda Diesel | DN 4SD 12 | 125 Kg/Cm ² |
| | DN 12 SD 12 | 150 Kg/Cm ² |
| Kromhout Deutz | DN OSD 211 | 100Kg/Cm |
| | DN OSD 21 | 125 Kg/Cm ² |
| | DN OSD 242 | 110 Kg/Cm ² |
| MWM | DN OSD 126 | 125Kg/ 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 |

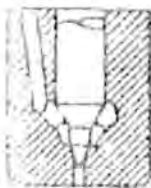
Nozzle

Nozzle adalah Bagian dari injector berfungsi sebagai alat untuk mengabutkan bahan bakar yang masuk keruang pembakaran. Nozzle dapat di bedakan atas :

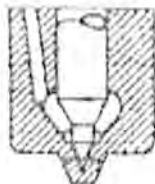
1. Nozzle berlubang :
 - a. Berlubang tunggal
 - b. Berlubang banyak
2. Nozzle model pin
 - a. Model throttle
 - b. Model pintle

Nozzle berlubang tunggal mempunyai pengkabutan yang baik, tetapi memerlukan tekanan peyemprotan yang tinggi untuk mencapai pengabutan yang baik, Nozzle berlubang banyak memberikan pengabutan yang baik, untuk menentukan jenis nozzle yang di pergunakan terutama di tentukan oleh poros pembakaran dan bentuk ruang pembakaran.

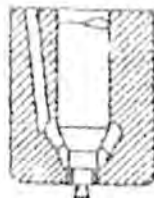
Pada nozzle berlubang banyak biasanya digunakan untuk mesin pemanas dengan injeksi langsung. Sedangkan pada nozzle model pin digunakan untuk motor diesel dengan system kamar muka dan kamar pusat.



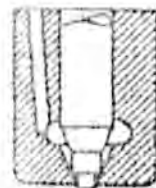
Nozzle berlubang tunggal



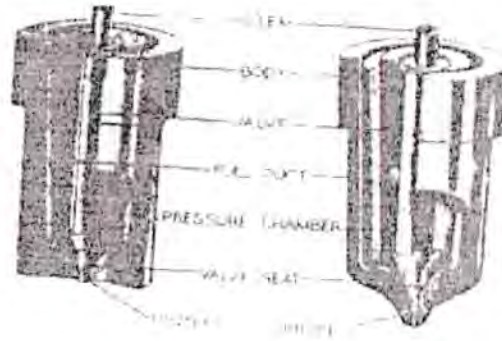
Nozzle berlubang banyak



Nozzle model throttle



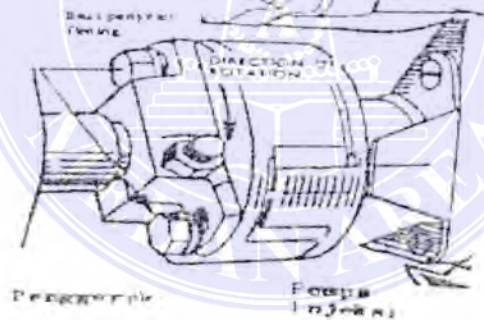
Nozzle model pintle



Gambar 19 nama – nama konstruksi nozzle

2.13. 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.

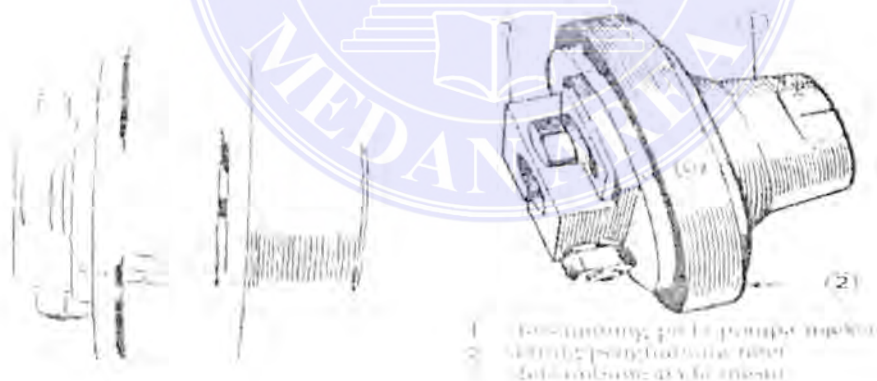


Gambar 20 Tipe kopling penyetel injeksi dengan tanda derajat timi

2.14. Kelengkapan Kopling Penyetel Timing Injeksi

1. Kopling pengikat poros pompa injeks bahan bakar, pada alat ini terdapat tanda – tanda R (Retard Lgnition) yang artinya penyetelan injeksi diperlambat dan L (Lower Ignition) yang artiya 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 injector nozzle. Pada kopling penyetel tersebut terdapat sekala pembagian terdapat skala pembagian skala pembagian masing – masing berjarak 3 (tiga) derajat. Pada ketiga bagian kopling penyetel tersebut dilengkapi dengan tanda – tanda nol (O) dan harus dihubungkan atau gerakan 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 21 bagian distel / diatur pada kopling penyetel dengan tanda timing derajat

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Uraian Kerangka Konseptual



1. Start

Dilakukan untuk mengetahui judul skripsi apa yang akan dibawa pada saat proses seminar dan sidang, naninya sebagai Prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Mesin (UMA).

2. Studi diperpustakaan.

Studi diperpustakaan dilakukan untuk mendapat gambaran secara teoritis mengenai kegiatan yang akan dilakukan.

3. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mencocokkan hasil yang didapat dari hasil referensi apakah temuan dilapangan sama atau tidak.

4. Perhitungan dan Analisa

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

5. Seminar

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

6. Hasil dan Kesimpulan

Setelah selesai melakukan penelitian baru dihasilkan beberapa kesimpulan dalam proses perencanaan alat pemanas pada injektor burner.

7. Sidang

Penanggung jawaban tugas akhir.

8. Selesi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KEKIMPULAN

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

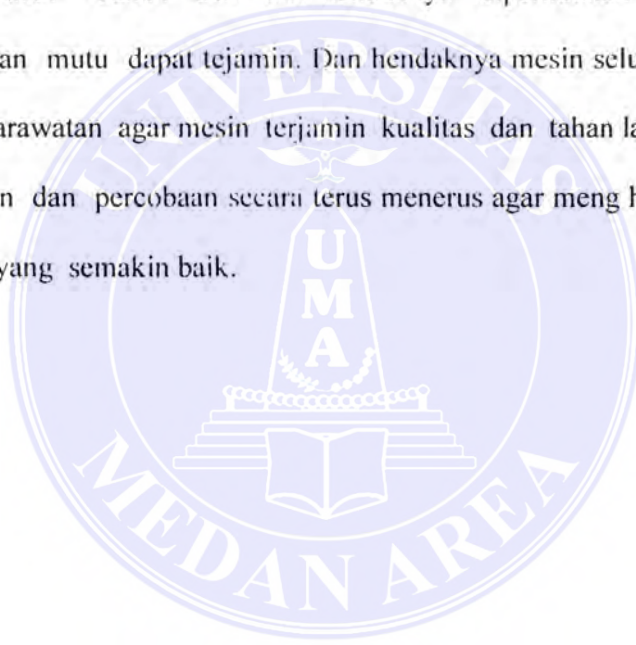
Dalam tugas akhir penulis mendapati bahwa pekerjaan seorang perencana harus mampu menjelaskan pengetahuan yang diperoleh dari bangku perkuliahan secara teoritis atau literature dengan penerapannya dilapangan. Adapun hal – hal yang ditemukan dalam pengamatan tugas ahir yang penulis simpulkan antara lain 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 serbaguna dengan menggunakan bahan bakar oli bekas
- Kualitas bahan dan perkerjaan dalam perakteknya dilapangan sangat perlu diuji. Sehingga mutu dan kualitas sesuai dengan syarat yang telah ditentukan.
- Mesin injektor burner ini adalah mesin sederhana dan praktis.

6.2. SARAN

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

- Adanya kekurangan yang terlihat dari pihak coordinator yang kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan pera pekerjaanya, karena masih banyak pekerja yang enggan menggunakan sefty kerja
- Penyimpanan bahan dan alat hendaknya diperhatikan agar kualitas bahan dan mutu dapat tejamin. Dan hendaknya mesin selulu di cek dan di beri parawatan agar mesin terjamin kualitas dan tahan lama.
- Pengujian dan percobaan secara terus menerus agar meng hasilkan suatu produk yang semakin baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Boentarto, Teknologi Kendaraan bermotor modern, PT Bahagia Pekalongan, 1984 .
- Koichi Tsuda, Motor Diesel Putaran Tinggi, PT Pratnya, Jakarta, 2001.
- 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.
- Astra Internasional, Buku Pedoman Perbaikan Mesin Daihatsu, Type Podoman Reperasi Mesin Diesel, Toyota Astra Motor, Jakarta, 1990.
- Bastmeijer, Motor Diesel, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.