



ENGINE



SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR DIESEL

Nama Siswa	:	_____
No. Absen	:	_____
Kelas	:	_____
Jurusan	:	_____

PEMELIHARAAN / SERVIS SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR DIESEL

Kode Modul : OPKR 20 – 017 B

1. URAIAN

Penemu motor Diesel adalah seorang ahli dari Jerman, bernama Rudolf Diesel. Ia mendapat hak paten untuk mesin Diesel pada tahun 1892, tetapi mesin Diesel tersebut baru dapat dioperasikan dengan baik pada tahun 1897.



Rudolf Diesel

- Tujuan Rudolf Diesel :

- Meningkatkan rendemen motor (rendemen motor bensin = 30 %, rendemen motor Diesel = 40 - 51%).
- Mengganti sistem pengapian dengan sistem penyalaan siri, karena sistem pengapian motor bensin pada waktu itu kurang baik.
- Mengembangkan sebuah mobil yang dapat dioperasikan dengan bahan bakar lebih murah dari pada bensin.

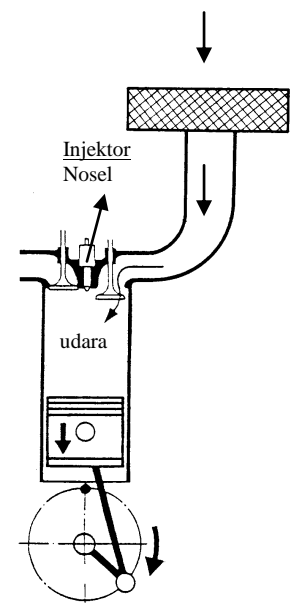
- Kesulitan Rudolf Diesel pada zaman dulu :

Belum ada pompa injeksi yang dapat menyemprotkan bahan bakar dengan tekanan tinggi (pompa injeksi yang baik baru ada pada tahun 1924).

2. PRINSIP KERJA MOTOR DIESEL

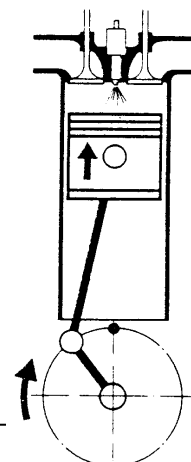
Langkah Hisap

Pada langkah hisap, udara dimasukkan ke dalam silinder. Torak membentuk kevakuman di dalam silinder seperti pada mesin bensin, Torak bergerak ke bawah dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB). Terjadinya vakum ini menyebabkan katup hisap terbuka dan kemungkinan udara segar masuk ke dalam silinder. Katup buang tertutup selama langkah hisap.



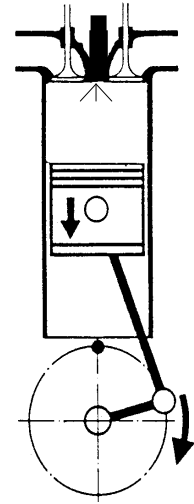
Langkah Kompresi

Pada langkah kompresi, torak bergerak dari titik mati bawah menuju titik mati atas. Pada saat ini kedua katup tertutup. Udara yang dihisap selama langkah hisap ditekan sampai tekanannya naik sekitar 30 kg/cm^2 (427 psi, 2,942 kpa) dengan temperatur sekitar $500 - 800 \text{ }^\circ\text{C}$ (932 - 1472 $^\circ\text{F}$).



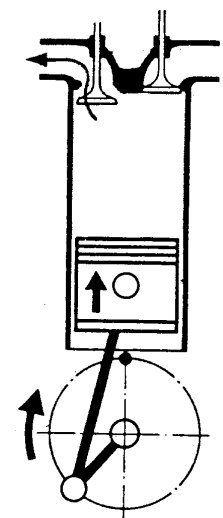
Langkah Pembakaran

Udara yang terdapat di dalam silinder di dorong ke ruang bakar pendahuluan (precombustion chamber) yang terdapat pada bagian atas masing – masing ruang bakar. Pada akhir langkah pembakaran, ignition nozzle terbuka dan menyemprotkan kabut bahan bakar ke dalam ruang bakar pendahuluan dan campuran udara bahan bakar selanjutnya terbakar oleh panas yang dibangkitkan oleh tekanan. Panas dan tekanan keduanya naik secara mendadak dan bahan bakar yang tersisa pada ruang bakar pendahuluan ditekan ke ruang bakar utama di atas piston. Kejadian ini menyebabkan bahan bakar terurai menjadi partikel – partikel kecil dan bercampur dengan udara pada ruang bakar utama (main combustion) dan terbakar dengan cepat. Energi pembakaran mengekspansikan gas dengan sangat cepat dan piston terdorong ke bawah. Gaya yang mendorong piston ke bawah diteruskan ke batang piston dan poros engkol, kemudian dirubah menjadi gerak putar untuk memberi tenaga pada mesin.



Langkah Buang

Pada saat piston menuju titik mati bawah, katup buang terbuka dan gas pembakaran dikeluarkan melalui katup buang pada saat piston bergerak ke atas lagi. Gas akan terbuang habis pada saat piston mencapai titik mati atas, dan setelah itu proses dimulai lagi dengan langkah hisap. Selama mesin menyelesaikan 4 langkah (hisap, kompresi, pembakaran, dan buang), poros engkol berputar 2 kali dan menghasilkan satu tenaga. Ini disebut dengan “*siklus diesel*”.



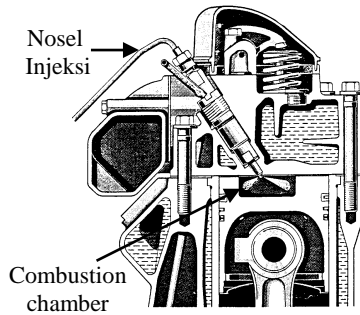
Tabel di berikut menunjukkan perbandingan mesin diesel dengan mesin bensin.

	Mesin Bensin	Mesin Diesel
Langkah Hisap	Campuran udara dan bahan bakar di hisap ke dalam.	Hanya udara yang dihisap masuk.
Langkah Kompresi	Piston mengompresikan campuran udara dan bahan bakar .	Piston mengompresikan udara untuk menaikkan tekanan dan temperatur
Langkah Pembakaran	Busi menyalakan campuran yang bertekanan.	Bahan bakar disemprotkan ke dalam udara yang bertemperatur dan bertekanan tinggi dan terbakar oleh panas dari udara yang ditekan.
Langkah Buang	Piston mendorong gas buang keluar dari silinder.	Piston mendorong gas buang keluar dari silinder.
Pengaturan output tenaga	Diatur oleh banyaknya campuran udara bahan bakar yang dimasukkan.	Diatur oleh banyaknya bahan bakar yang diinjeksikan (banyaknya udara yang dimasukkan tidak teratur).

3. MACAM – MACAM MESIN DIESEL

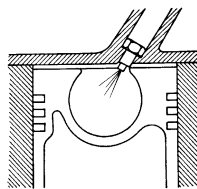
Macam – macam mesin diesel ditinjau dari ruang bakar yang digunakan pada kendaraan – kendaraan adalah :

a. Mesin Diesel Tipe Injeksi Langsung.

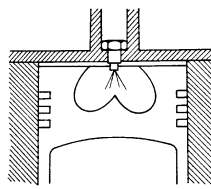


Nosel injeksi (Injection nozzle) menyemburkan bahan bakar langsung ke ruang bakar utama (main combustion) yang terdapat diantara kepala silinder dan piston. Ruang yang ada pada bagian atas piston merupakan salah satu bentuk yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pembakaran.

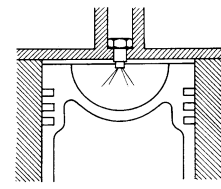
1. Macam – macam Ruang Bakar Injeksi Langsung.



Sphericale



Multi-sphericale



HemiSphericale

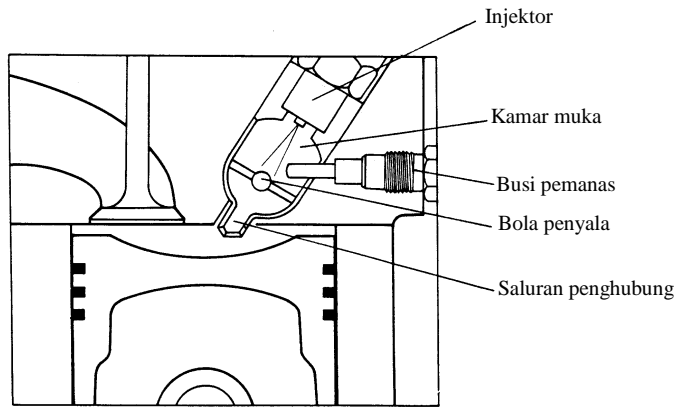
2. Keuntungan.

- Penampang permukaan ruang injeksi langsung yang kecil dapat mengurangi kerugian panas, sehingga menaikkan temperatur udara yang dikompresikan dan menyempurnakan pembakaran. Pada tipe ini pemanasan awal tidak diperlukan untuk start dengan suhu udara sekitarnya normal. Efisiensi panas yang tinggi disini juga dapat meningkatkan output dan menghemat penggunaan bahan bakar.
- Kontruksi kepala silinder lebih sederhana, jadi kemungkinan deformasi karena panas akan lebih kecil.
- Karena kerugian panasnya kecil, maka perbandingan kompresinya dapat diturunkan.

3. Kerugian.

- Pompa injeksi harus mampu menghasilkan tekanan tinggi yang diperlukan untuk mengatomisasikan bahan bakar dengan memaksanya keluar melalui nosel tipe lubang banyak.
- Kecepatan maksimumnya lebih rendah karena pusaran campuran bahan bakar lebih kecil dari tipe ruang bakar kamar depan (auxiliary combustion chamber).
- Tekanan pembakaran yang tinggi menimbulkan suara yang lebih keras dan resiko diesel knocking lebih besar.
- Mesin sangat peka terhadap kualitas bahan bakar, diperlukan bahan bakar yang bermutu tinggi.

b. Mesin Diesel Tipe Ruang Bakar Kamar Depan.



Seperti terlihat pada gambar disamping, bahan bakar disemprotkan oleh injektor ke kamar depan (pre-combustion chamber). Sebagian akan terbakar ditempat, dan sisa bahan bakar yang tidak terbakar ditekan melalui saluran kecil antara ruang bakar kamar depan dan ruang bakar utama dan selanjutnya terurai menjadi pertikel yang halus dan terbakar habis di ruang utama.

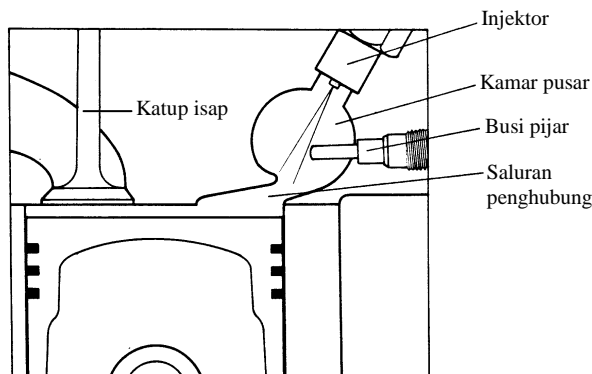
1. Keuntungan.

- Pemakaian jenis bahan bakar lebih luas. Bahan bakar yang relatif kurang baik dapat digunakan dengan asap pembakaran yang tidak pekat.
- Mudah pemeliharaannya karena tekanan injeksi bahan bakar relatif rendah dan mesin tidak begitu peka terhadap perubahan timing injeksi.
- Karena disini digunakan throttle tipe nozzle, maka diesel knock dapat dikurangi dan kerja mesin lebih tenang.

2. Kerugian.

- Biaya pembuatan lebih tinggi karena bentuk silinder lebih rumit.
- Diperlukan starter yang lebih besar. Starter mesin sulit, oleh karena itu diperlukan busi pemanas (glow plug).
- Pemakaian bahan bakar relatif lebih boros.

c. Mesin Diesel Tipe Kamar Pusing (Swirl Chamber Type).



Pada langkah kompresi, sebagian besar udara ditekan ke dalam kamar pusing. Udara menerima pusaran yang sangat cepat, karena saluran penghubung yang menuju ke dalam kamar pusing dikonstruksi miring/tangensial. Akibatnya bahan bakar yang disemprotkan cepat menguap dan menyalakan diri, dari hasil pembakaran sebagian bahan bakar ditiup keluar dari kamar pusing dan ikut terbakar dengan sisa udara yang masih di dalam silinder.

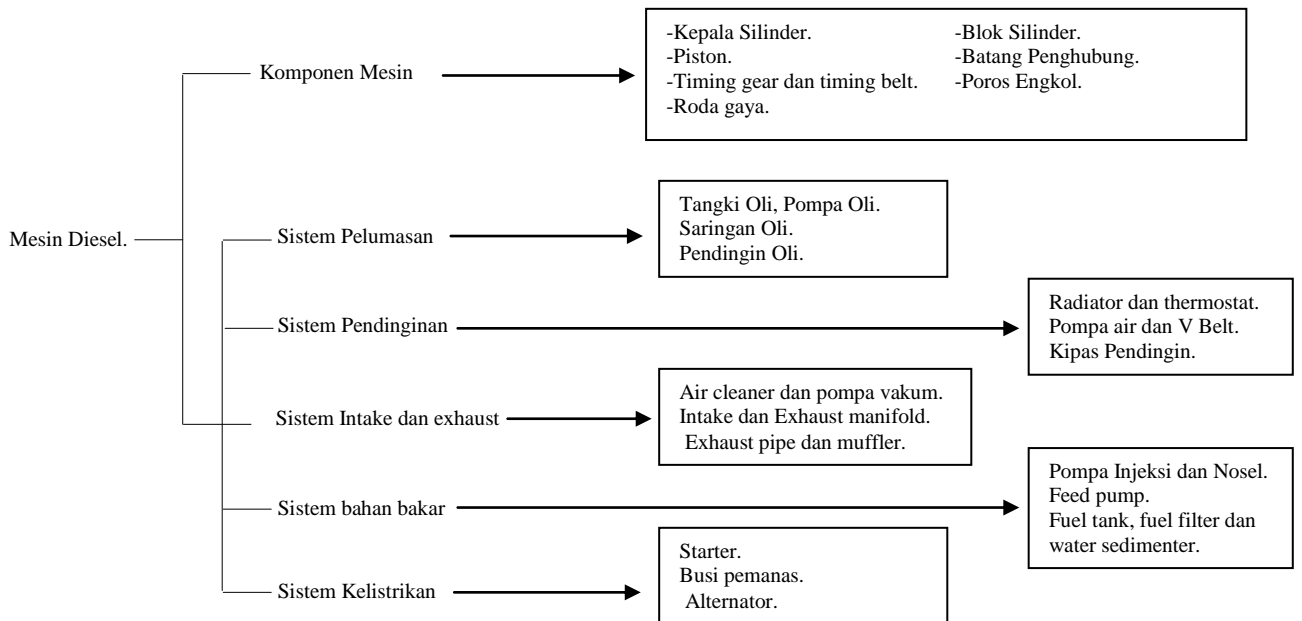
1. Keuntungan.

- Dapat dicapai kecepatan mesin yang tinggi karena turbulensi kompresinya tinggi.
- Gangguan pada nosel lebih kecil karena menggunakan pin type nozzles.
- Tingkat kecepatan mesin lebih luas dan operasinya yang halus membuatnya banyak digunakan untuk mobil penumpang.

2. Kerugian.

- Konstruksi kepala silinder dan blok silinder rumit.
- Efisiensi panas dan konsumsi bahan bakar lebih buruk dari sistem injeksi langsung.
- Menggunakan busi pijar, tetapi ini kurang efektif untuk kamar pusing yang besar, karena mesin tidak mudah distart.
- Diesel knock akan lebih besar pada kecepatan rendah.

4. KONTRUKSI MESIN DIESEL.

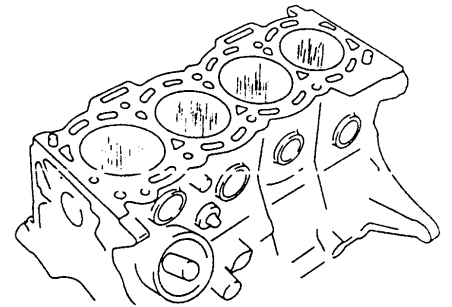


5. KELENGKAPAN MESIN DIESEL.

BLOK SILINDER (CYLINDER BLOCK)

Silinder blok dibuat dari besi tuang biasa atau besi tuang khusus, bentuknya menyerupai silinder blok mesin bensin akan tetapi kekuatannya lebih besar dan tahan terhadap temperatur, tekanan dan getarannya lebih tinggi dan akibatnya menjadi lebih berat.

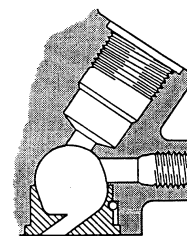
Piston meluncur di dalam cylinder liner, dimana mungkin berjenis basah, yaitu air pendingin langsung melewati bagian belakang liner, atau cylinder liner jenis kering. Dewasa ini blok dibuat dari bahan paduan khusus yang tahan terhadap keausan karena gesekan dan oleh karena itu liner tidak lagi dibutuhkan. Dalam hal seperti ini, cylinder bore dapat dibuat lebih kecil untuk mengurangi ukuran dan berat mesin.



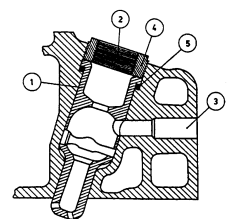
KEPALA SILINDER (CYLINDER HEAD)

Karena perbandingan kompresinya lebih tinggi, bagian ruang bakar yang terdapat pada kepala silinder lebih kecil daripada mesin bensin. Sama dengan yang lain, kepala silinder ini harus lebih berat dan lebih tahan terhadap tekanan pembakaran yang tinggi dan tahan terhadap getaran.

Untuk memastikan hubungan yang sempurna antara kepala silinder dan blok silinder, mesin diesel menggunakan baut yang lebih banyak daripada mesin bensin.



Kamar puser

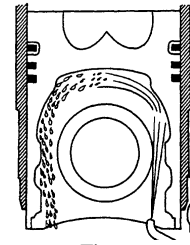


Kamar depan

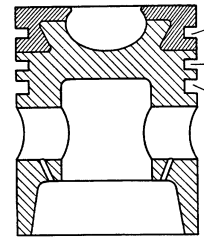
- 1. Kamar puser
- 2. Dudukan injektor.
- 3. Dudukan busi pijar.
- 4. Cincin sekrup.
- 5. Cincin perapat.

PISTON / TORAK

Piston mesin diesel dibuat tahan terhadap panas dan tekanan yang lebih tinggi daripada piston mesin bensin. Clearancenya dengan kepala silinder lebih kecil disebabkan oleh perbandingan kompresi yang tinggi, bagian atas piston dibuat potongan untuk mencegah benturan piston dengan katup. Pada tipe injeksi langsung, potongan ini juga berfungsi sebagai ruang bakar. Dalam hal ini, pada ruang bakar kamar depan ini membangkitkan arus pusar pada gas yang bersuhu tinggi yang keluar dari kamar depan sehingga bahan bakar akan bercampur lebih cepat dan terbakar lebih sempurna.



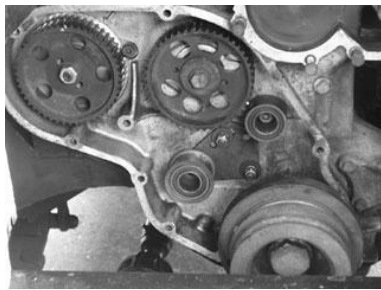
Tipe injeksi langsung



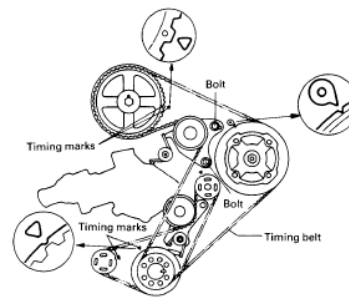
Tipe ruang bakar kamar depan

TIMING GEAR ATAU TIMING BELT

Timing gear set atau belt yang ada pada bagian depan blok silinder menggerakkan pompa injeksi dan poros nok. Timing gear lebih banyak digunakan pada mesin diesel tetapi kadang – kadang menggunakan juga timing belt.



Timing gear



Timing belt

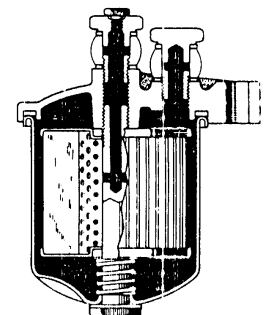
6. SISTEM PELUMASAN.

Sistem pelumasan pada mesin diesel dasarnya sama dengan mesin bensin. Mesin diesel lebih banyak menghasilkan karbon dari pada mesin bensin selama pembakaran, jadi diperlukan saringan oli yang dirancang khusus. Sistem pelumasan mesin diesel dilengkapi dengan pendingin oli (oil cooler) untuk mendinginkan minyak pelumas karena temperatur kerjanya tinggi dan bagian – bagian yang berputar juga kerjanya lebih berat daripada mesin bensin.

Catatan :Mesin diesel membutuhkan minyak pelumas yang jenisnya berbeda dengan minyak pelumas mesin bensin, tetapi ada juga beberapa jenis minyak pelumas yang dapat digunakan untuk mesin diesel. Pastikan bahwa minyak pelumasan yang anda gunakan jenisnya tepat. Apabila minyak pelumas mesin bensin digunakan pada mesin diesel, mesin akan cepat aus dan rusak.

SARINGAN OLI (OIL FILTER)

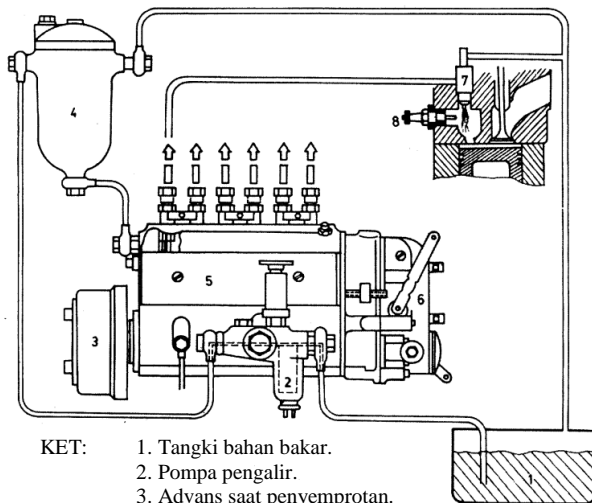
Saringan oli berfungsi menyaring oli dari kotoran – kotoran. Saringan oli mesin diesel menggunakan filter 2 elemen yang terdiri dari elemen aliran penuh dan elemen by pass. Elemen aliran penuh menyaring kotoran – kotoran yang mempengaruhi kerja bagian – bagian mesin yang berputar, sedangkan elemen by pass menyaring lumpur dan kerak karbon yang tercampur jadi satu di dalam minyak pelumas. Kedua elemen ini mengalirkan minyak pelumas yang bersih untuk melumasi bagian – bagian mesin.



PENDINGIN OLI (OIL COOLER)

Kebanyakan pendingin oli (oil cooler) yang digunakan pada mesin Diesel adalah sejenis dengan pendinginan air. Tergantung pada tipe mesin, oil cooler dapat ditempatkan di depan mesin, di samping atau dibawah radiator. Minyak pelumas dipompa oleh pompa oli dan bersirkulasi melalui saringan oli, tandon oli dan pendingin oli. Minyak pelumas didinginkan oleh air pendingin mesin yang sekelilingnya selama mengalir di dalam inti saluran minyak pelumas di dalam pendingin oli. Dan kemudian mengalir ke saluran minyak utama pada mesin.

7. SISTEM BAHAN BAKAR .



- KET:
1. Tangki bahan bakar.
 2. Pompa pengalir.
 3. Advans saat penyemprotan.
 4. Saringan bahan bakar.
 5. Pompa injeksi.
 6. Governor.
 7. Injektor / Nosel.
 8. Busi pemanas.

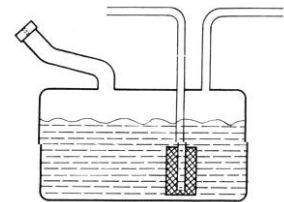
URAIAN

Pada sistem bahan bakar mesin Diesel, pompa pengalir menghisap bahan bakar dari tangki bahan bakar. Bahan bakar disaring oleh saringan bahan bakar dan kandungan air yang terdapat pada bahan bakar dipisahkan oleh fuel sedimenter sebelum dialirkan ke pompa injeksi bahan bakar. Rakitan pompa injeksi terdiri dari pompa injeksi, governor dan pompa pengalir. Dengan digerakkan oleh mesin, pompa injeksi menekan bahan bakar dan dialirkan ke nosel injeksi, dan selanjutnya diinjeksikan ke dalam silinder menurut urutan pengapian.

KOMPONEN – KOMPONEN SISTEM BAHAN BAKAR :

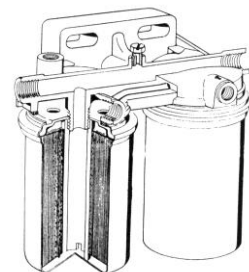
1. Tangki Bahan Bakar

Berfungsi sebagai penampung bahan bakar (solar).



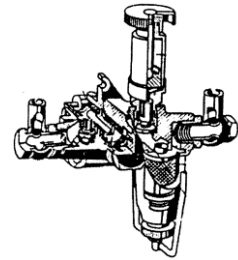
2. Saringan Bahan Bakar dan Water Sedimenter

- Saringan bahan bakar berfungsi untuk membersihkan solar kotoran – kotoran.
- Water Sedimenter berfungsi untuk memisahkan air yang terbawa dalam aliran solar.



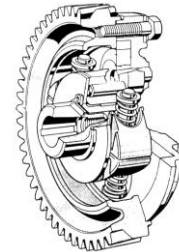
3. Pompa Pengalir

Berfungsi mengalirkan bahan bakar dari tangki bahan bakar ke pompa injeksi.



4. Advans saat Penyemprotan

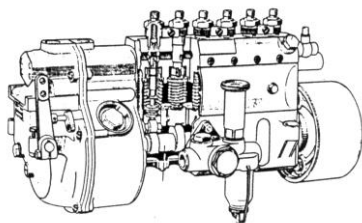
Berfungsi memajukan saat penyemprotan sesuai dengan putaran motor.



5. Pompa Injeksi

Berfungsi memberikan tekanan pada solar yang akan diinjeksikan / disemprotkan oleh nosel.

Jenis – jenis Pompa Injeksi :

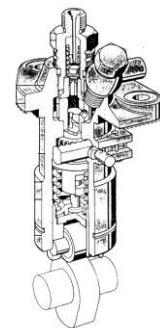


Pompa In – Line / segaris

Setiap silinder motor dilayani oleh satu elemen pompa.

Pompa Distributor / Rotari

Satu elemen pompa melayani semua silinder motor.



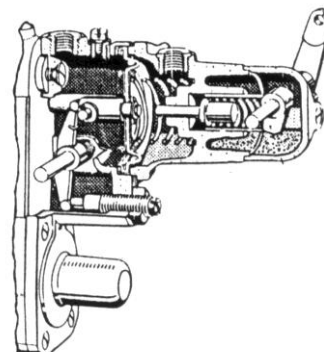
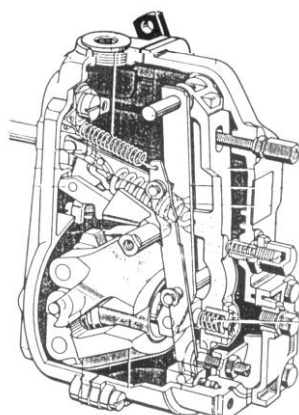
Pompa Injeksi Tanpa Poros Nok

Gerakan pompa diperoleh langsung dari poros nok motor biasanya digunakan pada motor Diesel tunggal (kecil) dan motor Diesel besar (kapal laut, PLTD)

6. Governor

Berfungsi mengatur putaran motor dengan cara mengatur volume bahan bakar yang disemprotkan.

Jenis – Jenis Governor :



Governor Sentrifugal / Mekanis

Informasi putaran diperoleh secara langsung dari sentrifugal yang dipasang.

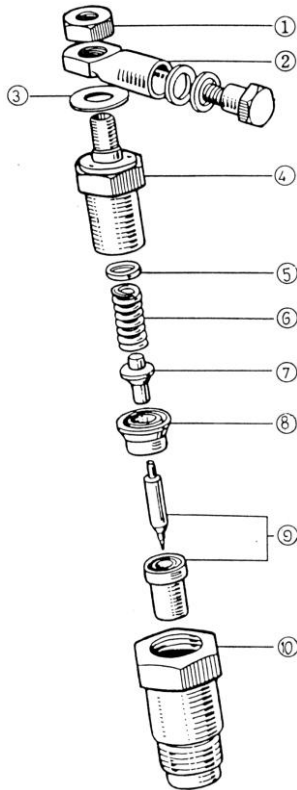
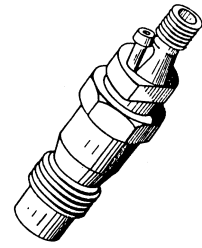
Governor Pneumatis / Vakum

Informasi putaran diperoleh secara tidak langsung dari throttle dan vakum.

7. Nosel

Berfungsi mengabutkan bahan bakar ke ruang bakar.

Ket : Bentuk semprotan tergantung dari bentuk ruang bakar.



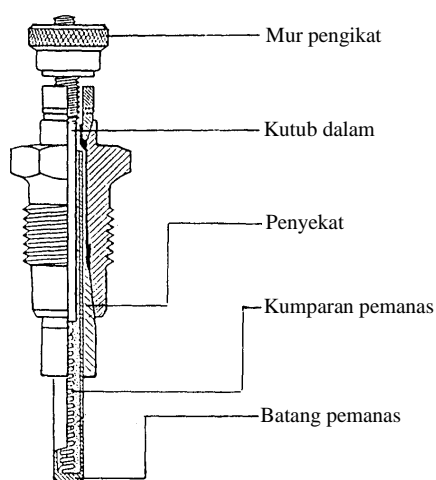
Bagian – bagian :

1. Mur pengunci.
2. Saluran balik.
3. Washer
4. Rumah nosel.
5. Plat penyatel.
6. Pegas.
7. Pasak penekan.
8. Plat Antar.
9. Nosel.
10. Rumah penekan nosel.

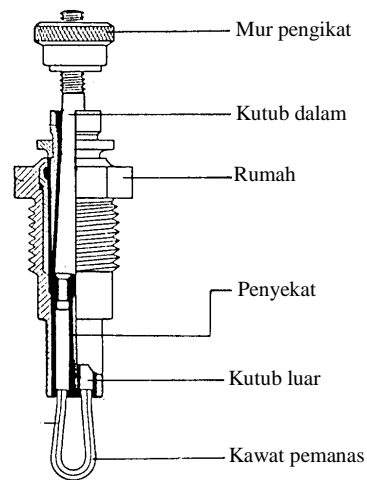
8. Busi Pemanas / Busi Pijar

Berfungsi memanaskan udara di dalam ruang bakar waktu start dingin.

Bagian – bagian :



Busi Pijar Batang

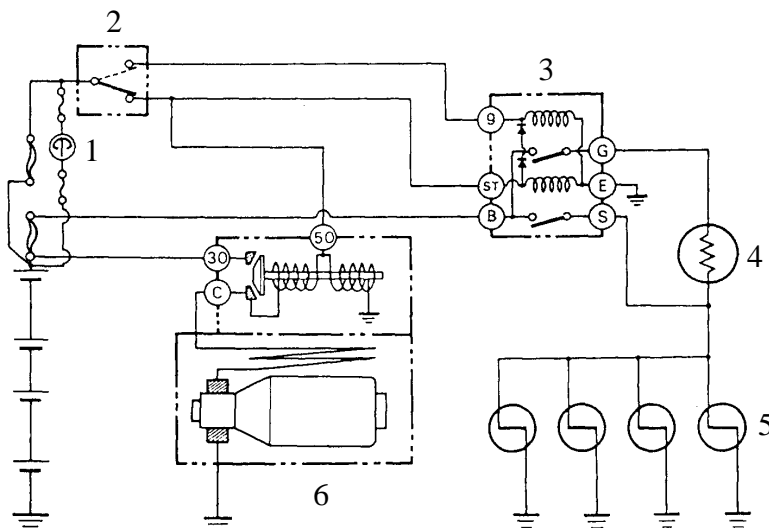


Busi Pijar Kawat

Tabel perbedaan Busi pijar batang dengan Busi pijar kawat :

No	Perbedaan	Busi Pijar	
		Busi pijar batang	Busi pijar kawat
1	Rangkaian	Paralel	Seri
2	Tegangan kerja	9,5 V - 22,5 V	0,9 V - 1,7 V
3	Daya	110 - 120 W	60 - 70 W
4	Waktu pemanasan	4 - 10 detik	15 - 20 detik
5	Temperatur yang dipakai	750 - 1000 °C	800 - 900 °C
6	Ketahanan tekanan & guncangan	Tahan	Tidak tahan
7	Jika salah satu busi putus	Motor masih dapat dihidupkan	Motor tidak dapat dihidupkan

Contoh rangkaian busi pijar pada TOYOTA



Bagian – bagian :

1. Ampermeter.
2. Kunci kontak.
3. Relay busi pijar.
4. Busi kontrol.
5. Busi pijar.
6. Motor starter.

Cara kerja :

Kunci kontak posisi glow, arus *pengendali* mengalir dari baterai – kunci kontak – terminal 9 – terminal G – massa

Kumparan (9 – E) menarik kontak, arus *utama* mengalir dari baterai – terminal B – terminal G – Busi kontrol – Busi pijar – masa

Kunsi kontak posisi start, arus *pengendali* mengalir dari :

- Baterai – kunci kontak – terminal ST – terminal E – masa

Kumparan menarik kontak, arus utama langsung mengalir dari baterai terminal B – terminal S – busi pijar – masa

- Baterai – kunci kontak – terminal 50 – kumparan *selenoid* – masa

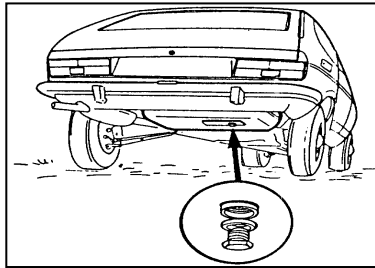
Selenoid menghubungkan, motor starter mendapat arus utama langsung dari baterai

Selama start berlangsung arus utama tidak melalui *busi kontrol*. Tegangan pada busi pijar *tetap*, karena tegangan baterai akan turun waktu motor starter bekerja.

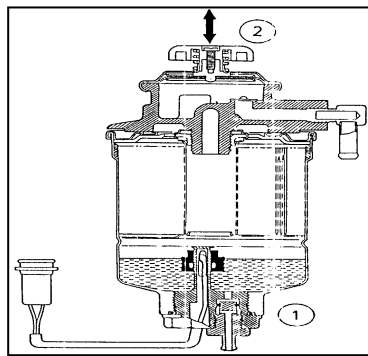
PEMERIKSAAN dan PEMELIHARAAN SISTEM BAHAN BAKAR DIESEL

1. Perawatan Sistem Bahan Bakar Diesel

a. Tangki bahan bakar

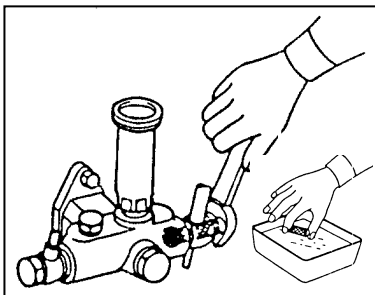


Buka baut tap → buang air/kotoran pada tangki, setelah selesai. Tutup dan keraskan baut tap.

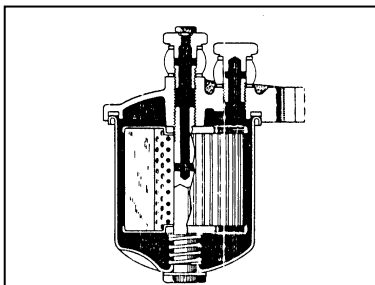


Buang air pada water sedimenter.
Untuk melancarkan pembuangan, gerakkan pompa tangan.
Jika tidak ada pompa tangan, kendorkan salah satu sambungan slang pada water sedimenter, supaya terjadi ventilasi udara.

b. Pompa Bahan Bakar

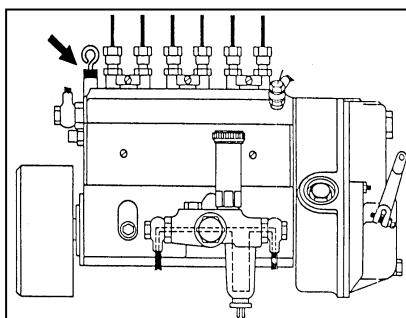


Bila sambungan isap pompa bahan bakar terdapat saringan kasar, lepas dan bersihkan dengan solar.
Pada waktu pemasangan, perhatikan kedudukan paking perapat dan ring O.

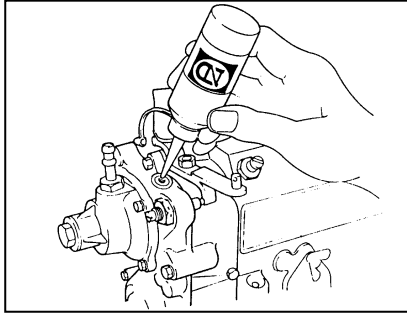


Periksa elemen saringan solar kemungkinan terdapat kotoran.
- Hasil pemeriksaan :
- Kesimpulan :
Perhatikan kedudukan pegas dan paking – paking selama pemasangan.

c. Pompa Injeksi



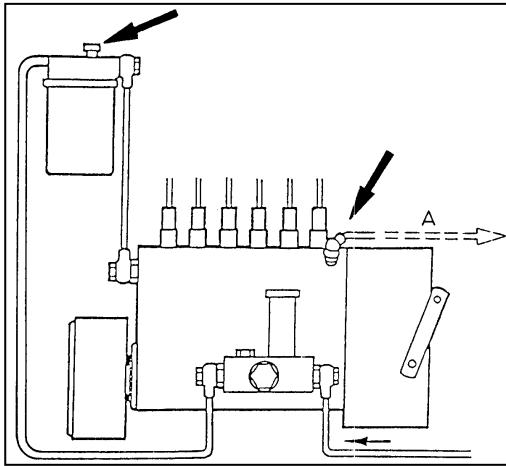
Periksa permukaan oli pada pompa injeksi dengan melepas tangkai pemeriksaan oli (yang ditunjuk anak panah).
- Hasil pemeriksaan :
- Kesimpulan :



Jika pompa injeksi dilengkapi dengan governor pneumatik (vakum), beri tetesan oli pada governor.

d. Pembuangan udara

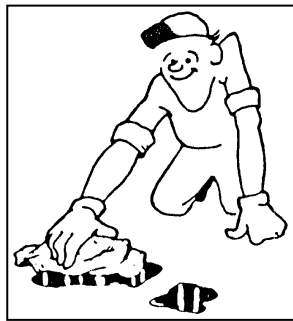
Setelah semua komponen sistem pengaliran bahan bakar dipasang kembali, udara didalam sistem tersebut perlu dibuang, supaya motor dapat dihidupkan.



- Kendorkan baut – baut pembuang udara yang terletak pada rumah / sambungan saringan dan juga pada ujung belakang pompa injeksi, bila pompa tidak dilengkapi dengan saluran pengembali.
- Gerakkan pompa tangan sampai solar bersih keluar , lalu keraskan baut pembuang udara.
- Bila pompa injeksi dilengkapi dengan saluran pengembali A, gerakkan pompa tangan lagi sampai katup pelepas pada pompa injeksi bersuara gemertak.

e. Kontrol Akhir

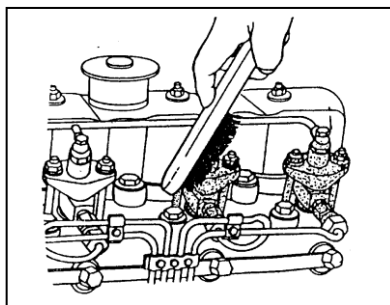
- Hidupkan motor. Tidak menjadi masalah apabila motor pada saat pertama tidak hidup pada keseluruhan silindernya.
- Keringkan saluran dan sambungan sistem pengaliran solar dengan pistol udara, lalu periksa kebocoran. Perhatikan khususnya pada sambungan – sambungan yang telah dilepas.



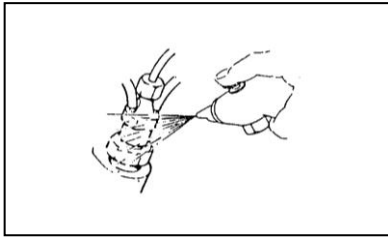
Selesai bekerja, bersihkan alat dan tempat kerja..!!!

2. Pelepasan, Pemeriksaan dan Pemasangan Injektor

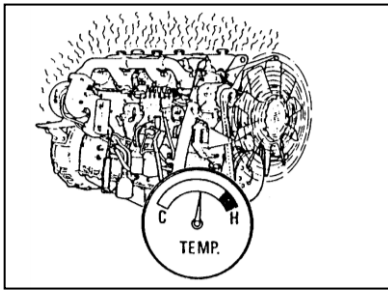
a. Pelepasan injektor.



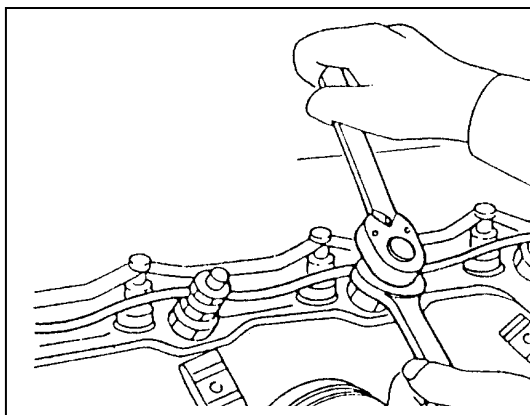
Bersihkan injektor – injektor dan sekelilingnya pada motor. Gunakan alat semprot uap, solar dan sikat.



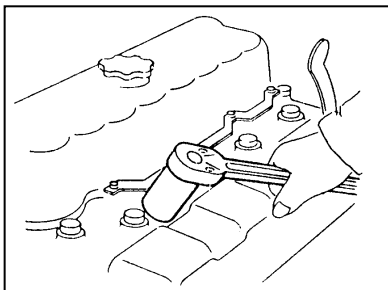
Setelah pembersihan, tiup dengan angin.



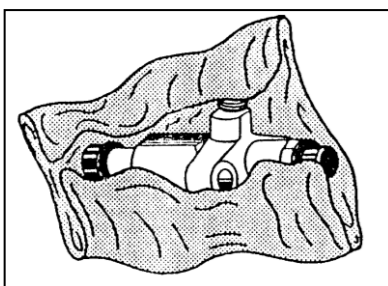
Jika tekanan kompresi akan dikontrol, hidupkan motor sampai temperatur kerja tercapai. Hasil tes kompresi sangat dipengaruhi oleh suhu motor. Lakukan tes kompresi pada saat motor panas.



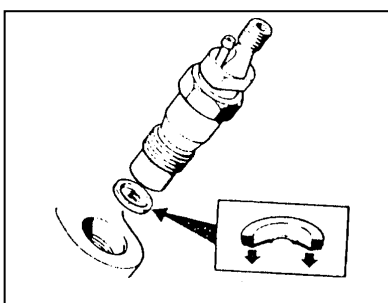
- Lepas saluran – saluran penyemprot dan saluran pengembali pada injektor. Gunakan selalu dua kunci, paling sesuai dengan memakai kunci nepel saluran.
- Tutuplah sambungan – sambungan pada saluran penyemprot dan injektor dengan karet atau plastik.



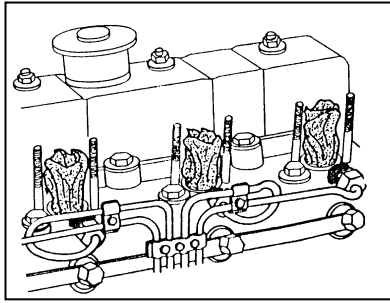
Lepas injektor – injektor dari dudukan dan tempatkan berurutan.



Pakai kain lap untuk mencegah kerusakan. Perhatikan khusus pada ujung nosel.

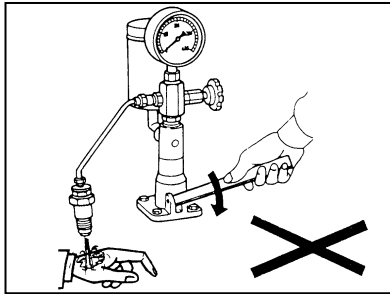


Keluarkan cincin perapat (pelindung panas nosel).



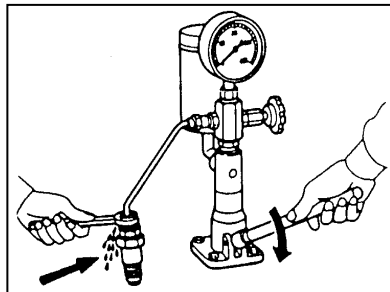
Tutup lubang injektor dengan kain lap, agar debu atau kotoran tidak masuk ke dalam silinder.

b. Pemeriksaan Injektor.

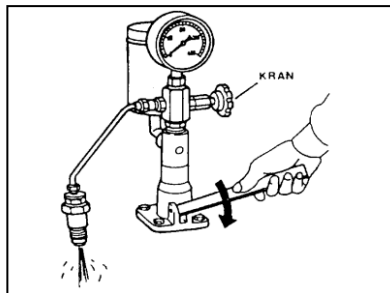


Keselamatan kerja :

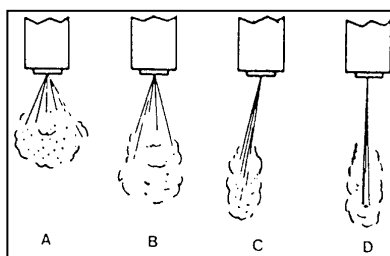
Waktu bekerja dengan nosel tester, jangan mengarahkan semprotan ke bagian tubuh kita. Semprotan nosel dapat masuk aliran darah sehingga menimbulkan keracunan pada darah. Tampung semprotan memakai bak penampung.



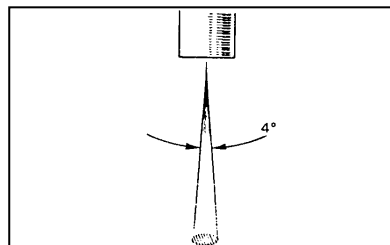
- Pasang injektor pada tester dengan baik.
- Lakukan pembuangan udara yang ada pada saluran tester, dengan menggerakkan tuas sampai solar keluar pada sambungan pipa.



Tutup kran saluran tekan pada manometer, lakukan pengetesan bentuk penyemprotan dengan menggerakkan tuas dalam langkah penuh dengan kuat dan cepat.



Pemeriksaan bentuk penyemprotan :
 A, B dan C : Bentuk jelek.
 D : Bentuk baik.

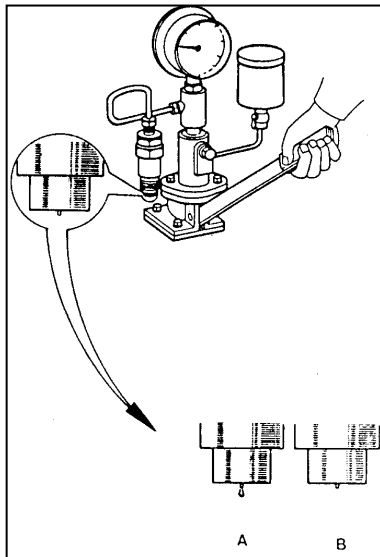


Sudut penyemprotan yang baik adalah : 4°

Hasil pemeriksaan bentuk penyemprotan :

Nosel	Nosel 1	Nosel 2	Nosel 3	Nosel 4
Bentuk

Kesimpulan :



Tes kebocoran :

Buka kran saluran tekan ke manometer. Gerakkan tuas tester sampai manometer menunjukkan tekanan = 80 bar, pertahankan posisi tekanan ini selama = 20 detik, lihat dan amati kebocoran pada ujung nosel.

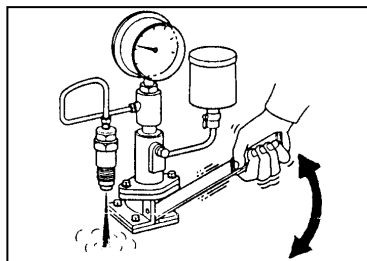
Amati dan rasakan ujung bodi nosel dengan jari, apakah ada tetesan atau ujung bodi nosel menjadi basah.

- A : ada kebocoran.
- B : tidak ada kebocoran.

- Hasil pemeriksaan :

Nosel	Nosel 1	Nosel 2	Nosel 3	Nosel 4
Bocor / tidak

- Kesimpulan :



Tes Tekanan Penyemprotan :

Gerakkan tuas tester dalam langkah penuh dengan kuat dan cepat, baca tekanan pada manometer, catat hasilnya.

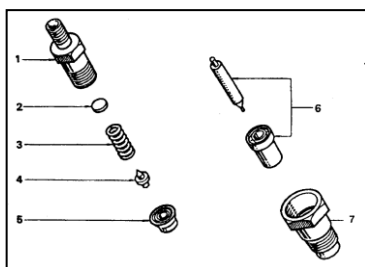
- Hasil pengetesan :

Nosel	Nosel 1	Nosel 2	Nosel 3	Nosel 4
Tekanan	... bar	... bar	... bar	... bar

- Standart tekanan : 100 – 130 bar (10 – 13 Mpa).

- Kesimpulan :

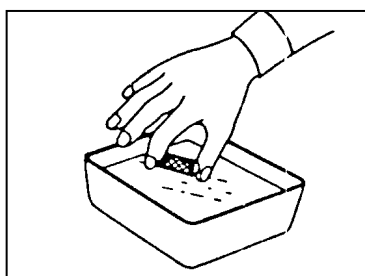
c. Pembongkaran dan Penyetelan Injektor



- Bila salah satu tes yang dilakukan hasilnya tidak memuaskan, lepas injektor pada tester, jepit pada ragum dengan alas penjepit aluminium, bongkar sesuai urutan pada gambar.

• Bagian – bagian :

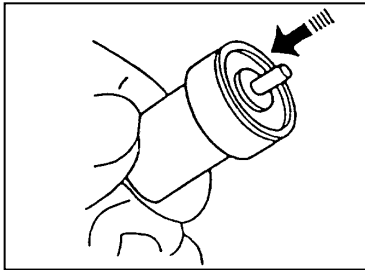
- 1. Baut pemegang.
- 2. Shim.
- 3. Pegas.
- 4. Batang pendorong.
- 5. Pembatas jarum.
- 6. Jarum dan bodi nosel.
- 7. Mur pemegang.



Bersihkan semua komponen dengan solar.

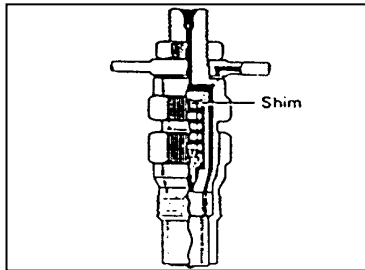
Periksa komponen – komponen dari kerusakan atau keausan.

No	Nama komponen	Kondisi	Kesimpulan
1	Baut pemegang	...	...
2	Shim	...	...
3	Pegas	...	...
4	Batang pendorong	...	...
5	Pembatas jarum	...	...
6	Jarum dan bodi nosel	...	...
7	Mur pemegang	...	...



Periksa luncur jarum, dengan memasukkan jarum pada bodinya. Jarum harus meluncur pelan – pelan dengan sendirinya.

- Hasil pemeriksaan :
- Kesimpulan :

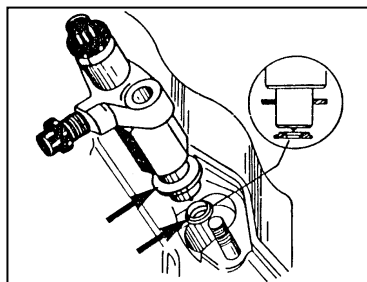


Stel tekanan penyemprotan dengan cara merubah tebal shim. Perbedaan tebal 0,04 mm merubah tekanan penyemprotan = 4 bar.

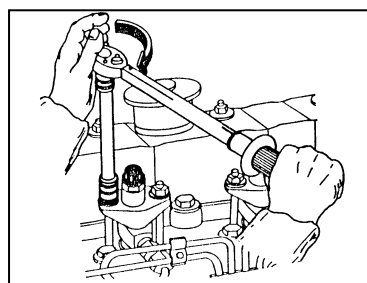
Perakitan injektor.

- Rakitlah injektor setelah semua komponennya terendam dalam solar, untuk mencegah karatan. Perhatikan kebersihan...! Jangan sampai benang kain atau kotoran berada di dalam injektor.
- Periksa kembali bentuk penyemprotan, tekanan penyemprotan dan kebocoran nosel.
 - Hasil pemeriksaan :
 - Bentuk penyemprotan :
 - Tekanan penyemprotan : bar
 - Kebocoran nosel :
 - Kesimpulan :

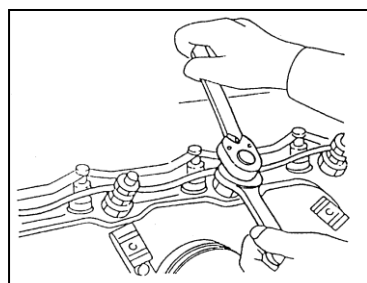
d. Pemasangan Injektor



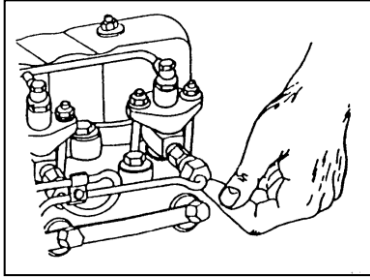
Bersihkan lubang injektor pada motor, beri oli pada ulirnya. Perhatikan arah pemasangan cincin.



Kencangkan injektor.
Perhatian : jangan mengencangkan injektor terlalu keras, karena dapat mengakibatkan kerusakan pada kepala silinder.



Bersihkan sambungan – sambungan pipa penyemprot. Pengerasannya harus menggunakan 2 kunci : salah satu untuk mengeraskan nipel, yang lain untuk memegang pada rumah injektor.



Keringkan sambungan – sambungan pipa penyemprot dengan angin. Kemudian hidupkan motor dan periksa apakah terdapat kebocoran.

SOAL – SOAL SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR DIESEL

1. Mesin Diesel diciptakan oleh seorang ahli dari Jerman yaitu Rudolf Diesel. Apakah tujuan Rudolf Diesel menciptakan mesin Diesel ?

.....
.....
.....

2. Sebut dan jelaskan prinsip kerja motor Diesel ?

.....
.....
.....

3. Tuliskan perbandingan antara mesin Diesel dengan mesin Bensin ?

.....
.....
.....

4. Sebutkan macam – macam ruang bakar injeksi langsung dengan disertai gambar ?

.....
.....
.....

5. Apakah keuntungan dan kerugian mesin Diesel tipe kamar pusat ?

.....
.....
.....

6. Jelaskan fungsi elemen aliran penuh dan elemen by pass pada saringan oli ?

.....
.....
.....

7. Sebutkan komponen sistem bahan bakar Diesel dan jelaskan fungsinya masing – masing ?

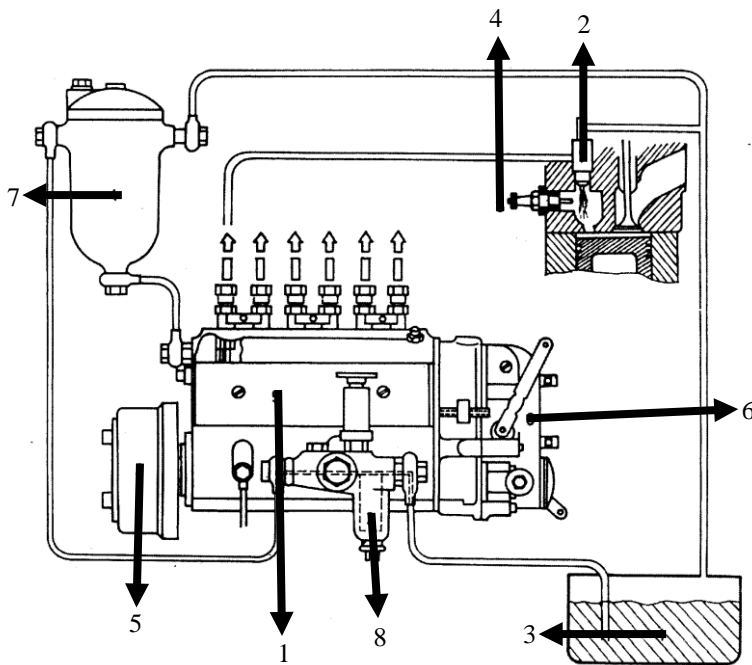
8. Mengapa waktu memeriksa tekanan nosel semprotannya tidak boleh mengarah ke tubuh kita ?

.....

.....

.....

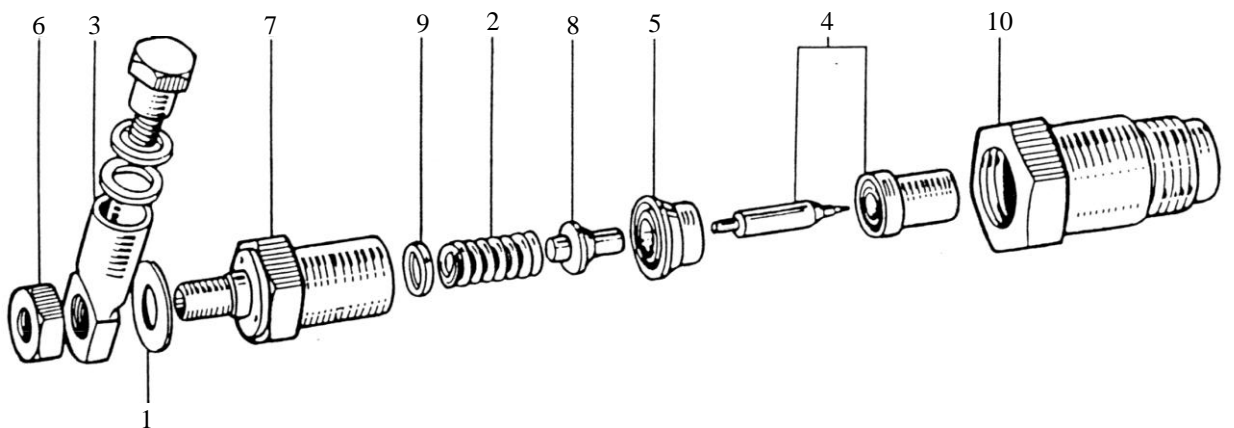
9. Identifikasi komponen – komponen dibawah ini.



Bagian – bagian :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

10. Berilah nama bagian injektor dibawah ini.



Bagian – bagian :

- | | |
|--------|---------|
| 1..... | 6..... |
| 2..... | 7..... |
| 3..... | 8..... |
| 4..... | 9..... |
| 5..... | 10..... |

Semoga Materi Ini Bermanfaat...

BIODATA PEMBUAT



Ega Vebriasandi, dilahirkan di Kediri, Kabupaten Kediri Jawa Timur pada Tanggal 22 Februari 1989 dari pasangan Srianto dengan Kiptiyah.

Sekarang masih menempuh Pendidikan S1 Teknik Informatika di Universitas Nusantara PGRI Kediri dan pernah mengikuti OPSPEK yang bertema Menumbuhkan Jiwa Sosial Mahasiswa tahun 2008.

Semasa SMK pernah mengikuti Lomba Kompetensi Siswa (LKS) SMK Tingkat Propinsi tahun 2006 di Bidang Mekanik Otomotif yang diselenggarakan di Tulungagung.

Sejak Tahun 2008 bekerja di SMK KARTANEGARA WATES KAB. KEDIRI sebagai Toolman Teknik Kendaraan Ringan (TKR) kemudian diangkat menjadi Pengajar pada tahun 2010 mengajar Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi (KKPI), mengajar Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), mengajar Jurusan Multimedia (MM).

Training yang pernah diikuti selama menjadi Toolman di SMK KARTANEGARA WATES adalah E-LEARNING MANAGEMENT SYSTEM di PPPPTK VEDC Malang tahun 2009.

Seminar pengembangan pendidikan yang telah dilakukan antara lain Membangun Jawa Timur melalui Pendidikan yang Bermutu tahun 2008, Models of International Standardized Classroom Management tahun 2009, Meningkatkan Profesionalisme Guru melalui Penulisan Karya Tulis Ilmiah tahun 2009 dan Peningkatan Profesionalisme Guru melalui Lesson Study tahun 2010.