

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1. Cara Kerja Pompa injeksi *in-line*

Berikut cara kerja pompa injeksi *in-line*:



Gambar 4.1. Gambar *stand* pompa bahan bakar tipe *in-line*

1. *Injection pump* mendorong bahan bakar menuju *Injection Nozzle* dengan tekanan dan dilengkapi dengan sebuah mekanisme untuk menambah dan mengurangi jumlah bahan bakar yang menuju *nozzle*. *Plunger* di dorong ke atas oleh *camshaft* dan dikembalikan oleh *Plunger Spring*. *Plunger* bergerak ke atas dan ke bawah di dalam *Plunger barrel* yang telah ditetapkan guna mensuplai bahan bakar dengan tekanan. Dengan naik dan turunnya *Plunger* berarti akan membuka dan menutup *suction* dan *discharge port* sehingga mengatur banyaknya *injeksi* bahan bakar. Dan pengaturan pergerakan naik turun *plunger* diatur oleh *governor*.
2. *Governor* yang terpasang pada pompa injeksi digunakan untuk mengatur kecepatan mesin. Kecepatan mesin ini sebanding dengan mengalirnya bahan bakar ke dalam silinder ruang bakar.

3. Pada *governor* mekanik, pengaturan injeksi bahan bakarnya sesuai dengan kerja *governor* yang bekerja berdasarkan gaya *sentrifugal*. *Plunger* dari pompa injeksi berputar oleh gerakan dari batang gerigi pengatur bahan bakar ( *Control Rod* ), dengan demikian mengatur jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam silinder.
4. *Control Rod* dihubungkan ke *governor* melalui *floating lever*. Bila putaran mesin naik, batang gerigi pengatur bahan bakar bergerak mengurangi jumlah bahan bakar yang di injeksikan. Bila putaran mesin turun, batang gerigi pengatur bahan bakar ( *Control Rod* ) bergerak menambah bahan bakar yang di injeksikan. Dengan demikian *governor* adalah suatu *mekanisme* untuk *lever ratio* dari *floating lever*.
5. Jika mesin berputar *idling*, gaya *sentrifugal* dari bobot *Flyweight* adalah kecil. Jika gaya *sentrifugal* ini tidak cukup besar untuk mengatasi tahanan dari batang gerigi.

#### **4.2. Analisis Kerusakan Injektor dan perbaikan**

Untuk mengetahui kerusakan *injektor* maka dilakukan pengujian dengan prosedur sebagai berikut :

1. Pemasangan injektor ke alat *nozzle* tester dengan pengencangan baut pengait.



Gambar 4.2. Gambar pelaksanaan pemasangan injektor ke alat *nozzle tester*

2. Menekan tuas *nozzle tester* dengan cara memompa dengan cepat setelah ruang *injektor* penuh dan lakukan penekanan tuas dengan pengejutan supaya tekan yang dihasilkan maksimal dan melihat alat ukur sambil memompa terus menerus untuk mengetahui jumlah tekanan *injektor*.



Gambar 4.3. Gambar pelaksanaan pengetesan *nozzle tester*

3. Dengan demikian setelah melihat hasil yang diperoleh dari *nozzle tester*. Jika tekanan tinggi atau melebihi rata-rata yang telah di tentukan, maka dengan demikian langkah selanjutnya dilakukan pengecekan dibagian penyemprotan atau ujung jarum *nozzle* terjadi penyumbatan atau jarum

*nozzle* macet. Hal tersebut terjadi karena *filter* penyaringan telah terlalu banyak kotoran yang menumpuk.



Gambar 4.4. Gambar pelaksanaan pengecekan semprotan *injektor*

4. Dan sebaliknya jika tekanan turun lalu terjadi tetesan bahan bakar dan semprotan tidak tepat.



Gambar 4.5. Gambar pelaksanaan

5. Langkah selanjutnya mbongkar dan pengamatan pada komponen injektor yang sudah terbongkar jika ada komponen yang rusak harus di ganti.



Gambar 4.6. Gambar pelaksanaan pengecekan komponen injektor

6. Sesudah pembongkaran merakit kembali komponen *injektor* setelah itu dilakukan pengetesan kembali Pasang *nozzle* assembly pada *nozzle tester* dan dilakukan pengetesan Gambar.2, jika *pressure* dan *spray* injeksi belum sesuai lakukan penyetelan langsung dengan memutar *screw adjuster* dengan obeng(-). Sampai menemukan ukuran semprotan 22 mpa sesuai *manual book* mobil hino tipe *in-line* 6 silinder.



Gambar 4.7. Gambar pelaksanaan perakitan injektor

Dari hasil pengetesan *injektor* didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil pengujian *injektor*

NO	Tekanan	Hasil	keterangan
1	21 MPa/3000 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi kebocoran
2	20 MPa/2900 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi kebocoran
3	27 MPa/4000 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi penyumbatan
4	27 MPa/4000 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi penyumbatan
5	18 MPa/2600 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi kebocoran
6	20 MPa/2900 psi	Semprotan tidak sempurna	Terjadi kebocoran

Setelah dilaksanakan pengetesan *injektor* didapatkan beberapa kerusakan, diantaranya kebocoran dan penyumbatan.

Pelaksanaan perbaikan pada *injektor* dilaksanakan dengan mengganti *nozzle* , setelah dilakukan perbaikan dan di lakukan pengetesan dengan tekanan 22 mpa/3200 psi didapatkan hasil pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengetesan setelah injektor di perbaiki

NO	Tekanan	Hasil	keterangan
1	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik
2	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik
3	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik
4	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik
5	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik
6	22 MPa/3200 psi	Semprotan sempurna dan bagus	Baik

### 4.3. Pengujian Dari Pompa Bahan Bakar *Tipe In-Line*

1. Mengukur tekanan aliran bahan bakar dari pompa *injection pump* menuju ke *filter* penyaringan seperti gambar berikut :



Gambar 4.8. Gambar pengukuran tekanan pompa *injection pump*

Hasil pengukuran tekanan pompa *injection pump* tekanan bahan bakar normal tanpa adanya penyumbatan.  $1.6 \text{ kg/cm}^2/22,8 \text{ psi}$ .

2. Pemasang *injection pump* ke alat *test kalibrasi* seperti gambar berikut :



Gambar 4.9. Gambar pelaksanaan pemasangan *injection pump*

3. Setelah pemasangan selesai dilakukan *test* dengan cara menghidupkan mesin *kalibrasi test* dengan otomatis *injection pump* akan berputar/bekerja seperti dikendaraan *injection pump* akan mengeluarkan bahan bakar kedalam gelas ukur seperti gambar berikut :



Gambar 4.10. Gambar pelaksanaan hasil penyemprotan *injection pump*

4. Setelah mengetahui jumlah semprotan yang terisi di gelas ukur dengan melihat *manual book* atau setandar.semprotan injection pump sudah tidak tepat 1100 Rpm 13,5 - 15 cc peminit.
5. Melakukan penyetelan dengan kalibrasi dengan mengukur komponen seperti gambar berikut :



Gambar 4.1. Gambar pelaksanaan pengguruan *injection pump*

6. Hasil setelah penyetelan *injection pump* di lakukan hasil seperti gambar berikut :



Gambar 4.2. Gambar pelaksanaan hasil *kalibrasi test injection pump*



7. Dari hasil pengukuran di atas dan penyetelan *kalibrasi test injection pump* di dapatkan hasil seperti tabel berikut :

Tabel 4.3. Sebelum di lakukan penyetelan

Putaran Mesin	Volume	Gas
1100 Rpm	11 cc - 14 cc	stasioner
350 Rpm	2 cc	Tidak stasioner
250 Rpm	3 cc	Tidak stasioner

Tabel di atas menunjukkan *injection pump* tidak normal dan adanya penyumbatan di bagian aliran bahan bakar yang akan menuju ke *injektor* .

Tabel 4.4. Setelah di lakukan penyetelan

Putaran Mesin	Volume	Gas
1100 Rpm	13,5 cc - 15 cc	stasioner
350 Rpm	4 cc	Tidak stasioner
250 Rpm	2 cc	Tidak stasioner

Tabel di atas menunjukkan hasil penyetelan yang sudah di lakukan dan hasil *injection pump* bisa bekerja normal kembali. tabel di atas saya buat menurut buku *manual book* dari perusahaan mabil hino Indonesia kususnya untuk mobil hino *tipe in-line* 6 silinder.