

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN STAND POMPA BAHAN BAKAR
TIPE IN-LINE**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md) Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh

Maulana Israwadi
20133020062

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

THE ANALYSIS AND DESIGN OF FUEL PUMP STAND TYPE IN-LINE

Maulana Israwadi¹, Zuhri Nurisna², Rinasa Agistya Anugrah³,
Vocational Program of Mechanical Engineering
of Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl.Lingkar Sekatan, Tamantirto, Kasian, Bantul Yogyakarta
E-mail : maulanaisrawadi.mi@gmail.com

ABSTRACT

A fuel pump stand type in-line with six cylinders has been designed as a practical media in order to improve understanding during practice. This design is simpler than the original one that it enhances the practicality. In spite of its simplicity, it still has the same function performance system.

To identify the damage of fuel channeling on the fuel injection pump and nozzle, disassembly and verification process towards the component was conducted. After that, the measurement using test and nozzle tester calibrating tool was implemented in order to figure out the performance of fuel injection pump and nozzle.

The fuel injection pump was tested using test calibrating tool with rpm standard of 1.100 and 11 cc – 14 cc volume. Nozzle was also tested using nozzle tester with 22 mpa / 3200 psi pressure standard. The fuel injection pump and nozzle are working normally after improvement was implemented.

Key Words: *Fuel Injection Pump, Procedures, Analysis Result*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi dunia otomotif di tanah air dari tahun ketahun berkembang dengan cukup baik. Terbukti dari banyaknya produsen otomotif mancanegara yang berminat untuk menanamkan modalnya di tanah air. Kendaraan di era modern saat ini memiliki teknologi-teknologi canggih dan lebih efisien demi menunjang kebutuhan di masa sekarang. Masing-masing produsen kendaraan menciptakan teknologi andalannya dan berlomba-lomba untuk menjadi merek yang paling diminati oleh konsumen.

Sejak diperkenalkan pertama kali oleh Rudolf Diesel pada 1892 di Jerman, mesin diesel telah

mengalami perkembangan yang sangat pesat mulai penggunaan bahan bakar hingga peningkatan kinerja yang berhubungan dengan teknologi mekanis hingga *improvement power*, dan konsumsi bahan bakar agar lebih bersahabat dengan lingkungan. Motor diesel sebagai sebuah sumber tenaga penggerak memiliki prinsip yang hampir sama dengan motor bensin (*gasoline engine*) dimana energi dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar, Ada beberapa perbedaan utama antara karakteristik mesin bensin dan mesin diesel. Mesin diesel menggunakan prinsip *auto-ignition* (terbakar sendiri). Sedangkan mesin bensin menggunakan prinsip *spark-ignition* (pembakaran yang dipicu

oleh percikan api pada busi). Oleh karenanya motor diesel sering juga disebut dengan "compression ignition engine".

BAHAN DAN METODE

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan Engine Stand Mesin EFI Toyota corolla ini di antara lain :

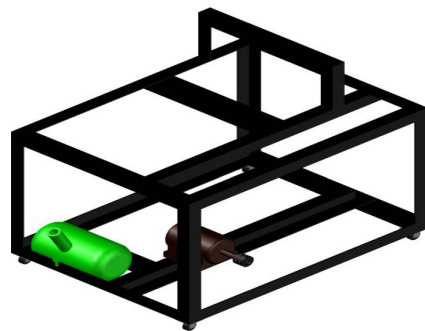
NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	SATUAN	JUMLAH
1	Bosh pump	6 cylinder	Buah	1
2	Pipa Profil L	5 mm	Buah	4
3	Roda	2 INCI	Buah	4
4	Dinamo motor	5 Hp	Buah	1
5	Tabung Acrylic	3 mm	Buah	1
6	Tabung Freon R134A	10 kg	Buah	1
7	fully	Alumunium	Buah	2
8	Stop Kontak	brico	Buah	1
9	Kabel	.	m	2
10	Selang	.	m	5

Konsep Perancangan

Konsep perancangan Stand Pompa Bahan Bakar Tipe In-Line di antara lain :

1. Pembuatan Desain Rangka Stand

Pembuatan desain dari rangka Stand Pompa Bahan Bakar Tipe In-Line didesain menggunakan AutoCAD 2013, dimana prosesnya meliputi pengaturan unit gambar, sketsa awal, penggambaran 2D dan 3D.



Gambar 3. 1 Rancangan Rangka Engine Stand Injeksi Pump

2. Langkah Pembuatan Stand.

a. Mempersiapkan alat dan bahan

Pertama mempersiapkan alat dan bahan yang akan dipakai dalam prosen

pembuatan engine stand, supaya mudah untuk mengerjakan.

b. Memotong Material

Memotong pipa silinder, besi siku L, plat besi di potong sesuai dengan ukuran rancangan pembuatan stand.

c. Menyambung material rangka

Material yang sudah di potong disambung menggunakan las listrik.

d. Memasang dudukan roda

Setelah membuat dudukan roda selesai langkah selanjutnya dipasang pada rangka dan di las menggunakan las listrik.

e. Memasang bracket

Dipasang pada rangka dengan posisi ukuran sama dengan dudukan engine kemudian di las menggunakan las listrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

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

Rpm	Stroke	Volume	Gas
1100	200	11 cc - 14 cc	+
350	400	2 cc	-
250	200	3 cc - 14 cc	-
250	200	2 cc	-

Setelah di lakukan penyetelan

Rpm	Stroke	Volume	Gas
1100	200	13,5 cc - 15 cc	+
350	400	4 cc	-
250	200	4 cc - 16 cc	-
250	200	0 cc	-

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* didorong 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

turunya *Plunger* berarti akan membuka dan menutup *seaction* 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 gigi 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.

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* penyarinagan 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.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Bahan bakar dari *Injection pump* di dorong menuju *nozzle* dengan tekanan dan di tambah dengan *mekanisme* untuk mengatur bahan bakar yang menuju *nozzle*. Plunyer di dorong ke atas oleh *crmshaft* dan di kembalikan oleh *plunger spring*. Plunger bergerak ke atas dan ke bawah di dalam *plunger barrel*. Pergerakan naik turunnya *plunger* di atur oleh

governor berfungsi mengatur kecepatan mesin.

2. Pembuatan *desain* dan pemotongan plat besi di potong sesuai dengan ukuran rancang pembuatan *stand* selanjutnya menyambung material rangka menggunakan las listrik dan pembuatan dudukan roda *stand*, langkah selanjutnya pemasangan braket dudukan *engine* dengan ukuran yang sama kemudian di las listrik. Setelah pembuatan rangka selesai di lakukan *finising stand* perapian bekas pengelasan menggunakan gerenda.
3. Dari hasil pengetesan *injektor* didapatkan beberapa kerusakan, diantaranya kebocoran dan penyumbatan.

Kerusakan yang terjadi pada *injektor* dapat di perbaiki dengan cara mengganti *nozzle*, setelah dilakukan mengganti *nozzle* dan di lakukan pengetesan dengan tekanan 22 MPa/3200 psi *injektor* yang bocor dan tersumbat dapat digunakan.

4. Hasil dan pengukuran dari kalibrasi tes *injektion pump* menunjukkan *injektion pump* tidak normal dan adanya penyumbatan di aliran bahan.