

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat_Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat bagi setiap mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah **“Analisa Gangguan Sistem Injeksi Bahan Bahan Bakar Mesin Diesel Isuzu ELF 120 PS Dan Cara Mengatasinya”**.

Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini belum sempurna, dengan demikian saran dan keritik membangun sangat diharapkan dari semua pihak demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Alm. Kedua orang tua saya, serta keluarga yang telah memberikan semangat kepada saya baik dalam bentuk moril maupun materil selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Hj. Hanizah, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Ibu Sherlly Maulana, ST. MT selaku Wakil Dekan I Fakultas teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Amirsyam Nasution, MT selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

5. Bapak Ir. H. Amru Siregar, MT selaku ketua jurusan teknik mesin yang telah memberikan kemudahan-kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
6. Bapak DR. Ir. Suditama, MT sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Ir. H. Amru Siregar, MT sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikirannya kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dan seluruh pegawai administrasi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Universitas Medan Area, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis telah berupaya dengan segala kemampuan dalam pembahasan dan pengkajian dengan disiplin ilmu yang di peroleh di perkuliahan, serta bimbingan dari dosen pembimbing, Namun penulis menyadari tidak luput dari kekurangan dan kesilapan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Medan, Oktober 2012
Penulis



ANDI SISWANTO
08 813 0008

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Akademis.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Prinsip Kerja Mesin Diesel.....	5
2.2. Perbedaan Antara Motor Diesel Dengan Motor Bensin.....	6
2.3. Proses Pembakaran Pada Mesin Diesel.....	7
2.4. Komponen Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin Diesel.....	9
2.4.1. Tangki bahan bakar (<i>fuel tank</i>).....	9
2.4.2. Pompa pengisi (<i>feed pump</i>).....	10
2.4.3. Saringan bahan bakar (<i>fuel filter</i>).....	13
2.4.4. Pompa injeksi (<i>injection pump</i>).....	13
2.4.4.1. Kerja elemen pompa.....	14

2.4.4.2. Bagian dari elemen pompa.....	15
2.4.5. Automatic timer.....	18
2.4.6. Pneumatic governor.....	19
2.4.7. Nozzel dan nozzel holder.....	20
2.4.7.1. Nozzel.....	20
2.4.7.2. Nozzle holder.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Pengumpulan Data.....	22
3.2. Waktu dan Tempat.....	22
3.3. Prosedur Penelitian.....	23
3.3.1. Keterangan diagram alir.....	23
BAB IV ANALISA DATA.....	25
4.1. Analisa Hasil Pehitungan.....	25
4.1.1. Perhitungan standart motor diesel isuzu elf 120 ps.....	26
4.2. Analisa Gangguan Sistem Injeksi Bahan Bakar.....	36
4.3. Perbaikan (<i>trouble shooting</i>).....	36
4.3.1. Engine tidak dapat dihidupkan.....	37
4.3.1.1. Pengetesan kebocoran.....	38
4.3.1.2 Pengetesan kerja pengisapan.....	38
4.3.1.3. Pemeriksaan needle valve.....	39
4.3.1.4. Pengujian dan penyetelan injection pressure.....	39
4.3.1.5. Pengujian kebocoran nozzle.....	40
4.3.2. Mesin dapat dihidupkan tetapi kemudian mati.....	42
4.3.3. Engine knock.....	43

4.3.4. Engine exhaust berasap dan knocking.....	44
4.3.5. Engine output tidak stabil.....	45
4.3.6. Engine output terlalu kecil.....	46
4.3.7. Engine tidak mencapai putaran maksimum.....	47
4.3.8. Putaran maksimum terlalu tinggi.....	48
4.3.9. Engine idling tidak stabil.....	49
4.4. Analisa komponen sistem bahan bakar mesin diesel.....	52
4.5. Waktu dan kondisi.....	54
4.5.1. Penyetelan waktu injeksi.....	54
4.5.2. Penyetelan jumlah bahan bakar yang keluar.....	56
4.5.3. Pengetesan feed pump.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Priode proses pembakaran pada motor diesel.....	7
Gambar 2.2. Tangki bahan bakar (<i>fuel tank</i>).....	10
Gambar 2.3. Cara kerja pompa pengisi (<i>feed pump</i>).....	11
Gambar 2.4. Priming pump.....	12
Gambar 2.5. Saringan bahan (<i>fuel filter</i>).....	13
Gambar 2.6. Pompa injeksi (<i>injection pump</i>).....	14
Gambar 2.7. Kerja plunger.....	14
Gambar 2.8. Posisi plunger.....	16
Gambar 2.9. Katup pengirim (<i>delivery valve</i>).....	17
Gambar 2.10. Automatic timer.....	18
Gambar 2.11. Penampang governor.....	19
Gambar 2.12. Nozzle.....	20
Gambar 4.1. Memeriksa needle valve.....	39
Gambar 4.2. Penyetelan injection pressure.....	40
Gambar 4.3. Pengetesan kebocoran nozzle.....	41
Gambar 4.4. Air plug.....	41
Gambar 4.5. Priming pump.....	42
Gambar 4.6. Penampang pompa injeksi.....	43
Gambar 4.7. Penyetelan advance angle pada automatic timer.....	47
Gambar 4.8. Pengukuran clearance dengan dial gauge.....	48
Gambar 4.9. pump speed.....	50
Gambar 4.10. Washer.....	51
Gambar 4.11. Roda derajat (<i>degree wheel</i>).....	55
Gambar 4.12. Mengetahui tekanan feed pump.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan antara motor diesel dengan motor bensin.....	6
Tabel 4.1. Engine tidak dapat dihidupkan.....	25
Tabel 4.2. Mesin dapat dihidupkan tetapi kemudian mati.....	37
Tabel 4.3. Engine knock.....	42
Tabel 4.4. Engine exhaust berasap dan knocking.....	43
Tabel 4.5. Trouble shooting engine output tidak stabil.....	44
Tabel 4.6. Trouble shooting engine output terlalu kecil.....	45
Tabel 4.7. Trouble shooting engine tidak mencapai putaran maksimum.....	46
Tabel 4.8. Trouble shooting putaran maksimum terlalu tinggi.....	47
Tabel 4.9. Trouble shooting engine idling tidak stabil.....	48
Tabel 4.10. Waktu dan kondisi perawatan.....	49
Tabel 4.11. Waktu dan kondisi perawatan.....	54

DAFTAR NOTASI

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
L	mm	Panjang Langkah
D	mm	Diameter Silinder
V	cc	Isi Silinder
n	rpm	Putaran
ε		Perbandingan Kompresi
T_0	$^{\circ}\text{K}$	Temperatur Udara Luar
P_0	kg/cm^2	Tekanan Udara Luar
γ		koefisien Gas Bekas
Z		Jumlah Silinder
λ		Koefisien kenaikan Tekanan
T_a	$^{\circ}\text{K}$	Temperatur Awal Kompresi
T_r	$^{\circ}\text{K}$	Temperatur Gas Buang
P_c	kg/cm^2	Tekanan Akhir Kompresi
T_c	$^{\circ}\text{K}$	Temperatur Akhir Kompresi
Q_b	kkal/kg.bb	Nilai Pembakaran Bahan Bakar
L_0	mol/kg.bb	Udara Teoritis
L	mol/kg.bb	Udara Sebenarnya
μ_0		Koefisien Kimia Perubahan Molekul
μ		Koefisien Kimia Perubahan Molekul Setelah Proses Pembakaran

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diesel berasal dari nama seorang insinyur dari Jerman yang menemukan mesin ini pada tahun 1893, yaitu Dr. Rudolf Diesel. Pada waktu itu mesin tersebut tergantung pada panas yang dihasilkan ketika kompresi untuk menyalakan bahan bakar. Bahan bakar ini diteruskan ke silinder oleh tekanan udara pada akhir kompresi, dan pada tahun 1924, Robert Bosch, seorang insinyur dari Jerman, mencoba mengembangkan pompa injeksi menggunakan metode tekanan udara yang akhirnya berhasil menyempurnakan ide dari Rudolf Diesel. Keberhasilan Robert Bosch dengan mesin dieselnnya tersebut sampai saat ini digunakan oleh masyarakat.

Dalam mesin diesel, bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar pada akhir langkah kompresi. Sebelumnya udara yang diisap telah dikompresi dalam ruang bakar sampai tekanan dan temperatur menjadi naik. Naiknya tekanan dan temperatur mengakibatkan bahan bakar menyala dan terbakar sendiri. Untuk memperoleh tekanan kompresi yang tinggi saat putaran mesin rendah, banyaknya udara yang masuk ke dalam silinder harus besar tanpa menggunakan throttle valve untuk membatasi aliran dari udara yang dihisap.

Dengan demikian dalam sebuah mesin diesel, output mesinnya dikontrol oleh pengontrol banyaknya bahan bakar yang diinjeksikan. Berbeda dengan mesin bensin, output mesinnya dikontrol oleh membuka dan menutupnya throttle valve dengan cara mengontrol banyaknya campuran udara dan bahan bakar yang masuk.

Kompresi adalah bagian yang paling penting dalam pemeliharaan. Penggunaan perbandingan kompresi yang tinggi dan bahan bakar dengan titik bakar (*ignition point*) yang rendah akan memperbaiki kemampuan terbakarnya bahan bakar.

Banyaknya udara yang masuk ke silinder pada mesin diesel memiliki pengaruh besar terhadap terjadinya pembakaran sendiri (*self-ignition*) yang dapat menentukan output. Efisiensi pengisapan adalah suatu hal yang penting. Untuk bahan bakar mesin diesel menggunakan minyak diesel (solar). Bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar, dan dapat terbakar secara spontanitas oleh adanya temperatur udara yang tinggi.

Tingginya temperatur udara yang dikompresikan dapat mempermudah bahan bakar untuk terbakar secara spontanitas. Nilai kemampuan bahan bakar diesel untuk cepat terbakar adalah angka cetane (*cetane number*). Untuk mesin diesel yang berkecepatan tinggi yang digunakan pada kendaraan truk dan mobil-mobil angka cetane yang umumnya digunakan sekurang-kurangnya 40 – 45.

1.2. Permasalahan

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini adalah:

- 1). Gangguan yang terjadi pada sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel ISUZU ELF 120 PS ?
- 2). Bagaimana cara mengatasi gangguan yang terjadi pada sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel ISUZU ELF 120 PS (*trouble shooting*) ?