

TUGAS AKHIR
“REKALKULASI MESIN DIESEL 4-TAK MULTI SILINDER”



Diajukan sebagai salah satu tugas dan syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AMd)
Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Disusun oleh :

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1. M. Noor Hamim | LOE 006 048 |
| 2. Ridwan Arroisi | LOE 006 060 |
| 3. Setyo Aris .W | LOE 006 062 |
| 4. Yuniarly .W.P | LOE 006 072 |

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010

TUGAS AKHIR

“REKALKULASI MESIN DIESEL 4-TAK MULTI SILINDER”

Diajukan sebagai salah satu tugas dan syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (AMd)
Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Disusun oleh :

- | | |
|-------------------|-------------|
| 5. M. Noor Hamim | LOE 006 048 |
| 6. Ridwan Arroisi | LOE 006 060 |
| 7. Setyo Aris .W | LOE 006 062 |
| 8. Yuniarly .W.P | LOE 006 072 |

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir “*Rekalkulasi Mesin Diesel 4-Tak Multi Silinder*” ini telah disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Co. Dosen Pembimbing

Drs. Juli Mrihardjono
NIP. 19600727 198603 1 004

Didik Ariwibowo, ST
NIP. 19700715 200312 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ *Rekalkulasi Mesin Diesel 4-Tak Multi Silinder* “ telah disahkan oleh Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, pada :

Hari :

Tanggal :

Penguji I

Penguji II

.....
NIP.

.....
NIP.

Penguji III

.....
NIP.

Menyetujui,
Ketua PSD III Teknik Mesin

Ir. Sutomo, M.Si
NIP. 131 698 935

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ✓ HIDUP ADALAH PERJUANGAN, MAKA MENYERAH BUKANLAH PENYELESAIAN KARENA KEGAGALAN MERUPAKAN SEBAGIAN KECIL MENUJU JALAN KESUKSESAN.
- ✓ BERUSAHALAH MENJADI LEBIH BAIK DAN TERBAIK.
- ✓ KEHIDUPAN BUKAN DIMULAI SEJAK LAHIR DAN BERAKHIR DI ALAM KUBUR, TAPI KEHIDUPAN ADALAH BAGAIMANA MENGETI CARA MENGISI KEHIDUPAN ITU UNTUK MELAKUKAN YANG TERBAIK UNTUK KELUARGA, SAHABAT, DAN ORANG TERKASIH.
- ✓ HARGAI DAN HORMATILAH ORANG LAIN JIKA INGIN DI HARGAI DAN DI HORMATI ORANG LAIN.
- ✓ PERCAYA DIRI DAN SELALU YAKIN PADA KEMAMPUAN KITA.

Persembahan :

Ayah, Ibu, dan Saudara-saudaraku

Semua teman-teman kami

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Rekalkulasi Mesin Diesel 4-Tak Multi Silinder*” dengan baik dan lancar tanpa ada halangan yang berarti. Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, kritik, dan saran serta dorongan dari berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materiil. Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin. MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Sutomo M.Si selaku Ketua Jurusan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
3. Drs. Juli Mrihardjono, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Didik Ariwibowo ST, selaku Co Dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Drs. Wiji Mangestiyono, selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk dengan sabar dan bijaksana.
6. Staf pengajar pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan do'a dan bantuan yang tak terhingga baik dari segi moral maupun material.
8. Teman-teman satu angkatan 2006 PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna penyusunan laporan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi pembaca pada umumnya..

Semarang , Januari 2010

Penulis

ABSTRAK

Penulisan ini bertujuan untuk melakukan Perhitungan Ulang (Rekalkulasi) mesin Diesel 4 tak 4 silinder. Dengan spesifikasi mesin Mitsubishi L 300 Diesel 4 tak 4 silinder dengan tahun pembuatan 1995 yang berpendingin air, mekanisme katup SOHC, isi silinder 2477cc, dengan ukuran Bore x Stroke adalah 91.1 x 95.0, perbandingan kompresi 21 : 1, daya mesin 74 PS/4200 rpm. Laporan ini mencakup hasil pengukuran-pengukuran komponen mesin diesel L300 antara lain silinder liner, torak, ring kompresi, ring oli, poros engkol, poros nok, katup, pegas katup, dan rocker arm. Dari pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa beberapa komponen masih layak untuk dipakai tetapi ada sebagian komponen harus diganti, karena sudah tidak memenuhi standar kelayakan. Rekalkulasi dilakukan dengan cara memasukan hasil-hasil dari pengukuran ke formula-formula antara lain formula menentukan efisiensi, daya dan kebutuhan bahan bakar. Dari kalkulasi tersebut didapatkan daya mesin adalah sebesar 73,21 HP. Dengan demikian, terdapat perbedaan antara daya perhitungan dengan daya spesifikasi tetapi dalam skala yang kecil. Hal ini dikarenakan adanya perubahan ukuran yang berkontribusi pada daya mesin.

Kata kunci : daya, mesin diesel, efisiensi, rekalkulasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	
DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	
1.2 Maksud dan Tujuan	
1.3 Batasan Masalah	
1.4 Metodologi Penyusunan.....	
1.5 Sistematika Penulisan	
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pengertian Umum Motor Bakar	
2.2 Klasifikasi Motor Bakar.....	
2.3 Prinsip Kerja Injeksi Bahan Bakar Diesel.....	
2.4 Diagram P-V Motor Diesel 4 langkah.....	
2.5 Kelengkapan Mesin Diesel 4 Langkah.....	
2.6 Keuntungan dan Kerugian Motor Diesel.....	
BAB III PEMBONGKARAN DAN PENGUKURAN KOMPONEN	
3.1 Pembongkaran Mesin	
3.2 Pengukuran Bagian – Bagian Mesin	
3.3 Evaluasi Beberapa Sistem Penunjang Mesin Diesel.....	
BAB IV PERHITUNGAN ULANG MESIN DIESEL 4TAK 4 SILINDER..	
4.1 Pengertian	
4.2 Perolehan Data	
4.3 Perhitungan	
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	
5.2 Saran	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Sumber tenaga dari pesawat kalor sangat berguna dan dibutuhkan oleh masyarakat luas dalam kehidupan sehari-hari. Dalam perkembangannya, pesawat kalor ini terutama motor bakar mempunyai peranan sebagai penggerak pemula pada mobil, kapal, pembangkit listrik, penggerak pompa dan kompresor.

Perkembangan teknologi motor bakar sedemikian cepatnya sesuai dengan kemajuan jaman. Kita sering menjumpai atau melihat mesin-mesin berteknologi tinggi dimana-mana. Mesin-mesin tersebut pada dasarnya tetap bertumpu pada teknologi motor bakar. Hanya saja, seperti yang telah disebutkan, perkembangan teknologi tersebut dari waktu ke waktu terus mengalami perkembangan. Hal ini tentu saja tak lepas dari peran para pakar teknologi yang telah bekerja tanpa mengenal lelah dalam mencipta dan menyempurnakan temuan-temuan yang diperoleh.

Sedemikian pentingnya peranan motor bakar dalam menopang urat nadi kehidupan, khususnya dalam bidang otomotif atau transportasi maka penulis menjadi tertarik untuk membahasnya dalam bentuk tugas akhir dimana uraiannya akan dibahas pada bab – bab selanjutnya.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan pembuatan laporan Tugas Akhir (TA) antara lain :

- a. Untuk mengaplikasikan segala ilmu yang telah didapat setelah menempuh mata kuliah khususnya pada mata kuliah motor bakar, termodinamika.
- b. Merupakan suatu alat untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyerap ilmu yang telah didapatkan.
- c. Mengetahui perbedaan motor bakar diesel dan motor bakar bensin beserta keunggulan dan kelemahan masing-masing.
- d. Mengetahui konstruksi serta bagian utama dari motor bakar pembakaran dalam khususnya mesin diesel 4 langkah
- e. Mengetahui mekanisme kerja dalam proses pembakaran.

1.3. BATASAN MASALAH

Penulisan laporan tugas akhir ini dibatasi pada :

1. Pembongkaran dan pengukuran komponen mesin diesel Mitsubishi L-300.
2. Perhitungan Daya mesin dan konsumsi bahan bakar.

1.4. METODOLOGI PENYUSUNAN

Metode penyusunan yang dipakai oleh penulis di dalam menyusun Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

- a. Studi Pustaka
- b. Pengujian
- c. Bimbingan dan konseling

1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penyusunan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penjelasan mesin-mesin diesel seperti macam-macamnya, prinsip kerjanya dan aplikasinya secara mendalam, landasan teori, kelengkapan mesin diesel 4 langkah multi silinder dan faktor yang berpengaruh pada kinerja mesin diesel serta keunggulan dan kelemahan mesin diesel dibandingkan dengan mesin dengan bahan bakar bensin.

BAB III PEMBONGKARAN DAN PENGUKURAN KOMPONEN

Membahas tentang komponen dan fungsi masing-masing komponen dari mesin diesel Mitsubishi L-300 beserta pengukurannya.

BAB IV PERHITUNGAN ULANG MOTOR DIESEL 4 TAK 4 SILINDER

Membahas tentang perhitungan termodinamika, daya mesin, penggunaan bahan bakar dan neraca panas.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa mesin diesel Mitsubishi L 300 tersebut maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain : analisa termodinamika, analisa daya, analisa pemakaian bahan bakar, perhitungan bahan bakar, perhitungan neraca panas, sistem bahan bakar.

Adapun hasil analisa yang didapat :

1. Analisa Termodinamika
 - Temperatur awal kompresi = 327,88 °K
 - Rendemen volumetrik = 0,839
 - Temperatur akhir kompresi = 923,14 °K
 - Tekanan akhir kompresi = 53,2 atm
 - Tekanan akhir pembakaran = 133,47 atm
 - Temperatur pembakaran pada tekanan tetap = 2218,52 °K
 - Tekanan gas akhir ekspansi = 2,96 atm
 - Temperatur pada akhir ekspansi = 1036,35 °K
 - Tekanan rata-rata indikator teoritis = 8,61 atm
 - Tekanan rata-rata indikator sebenarnya = 8,179 kg / cm²
 - Tekanan efektif rata-rata = 6,379 kg / cm²
2. Analisa Daya
 - Daya efektif = 73,71 HP
3. Analisa Pemakaian Bahan Bakar
 - Pemakaian bahan bakar indikator = 0,143 kg / jam
 - Pemakaian bahan bakar efektif = 0,183 kg / jam
 - Pemakaian bahan bakar tiap jam = 13,48 kg
4. Perhitungan Neraca Panas
 - Panas yang didapat dari hasil pembakaran = 136.148 kkal/jam
 - Panas efektif = 46.584,72 kal/jam
 - Kerugian panas akibat pendinginan = 42.205,88 kkal/jam
 - Kerugian panas akibat gesekan mekanik = 8.168,88 kkal/jam
 - Panas yang terbawa gas bekas = 39.188,52 kkal/jam
5. Sistem Bahan Bakar
 - Sistem bahan bakar pada mesin diesel Mitsubishi L 300 adalah menggunakan sistem distribusi
 - Tipe ruang bakar : ruang bakar tidak langsung dengan jenis kamar puser
6. Sistem Pendinginan
 - Sistem pendinginan bertujuan untuk menjaga suhu pada mesin agar tetap konstan selama beroperasi.
 - Fluida pendingin : air
 - Jenis pompa air pendingin : tipe sentrifugal

7. Sistem Pelumasan.

Sistem pelumasan pada mesin ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kontak atau gesekan permukaan logam komponen yang bergerak (metal to metal contact) yang dapat menyebabkan keausan. Selain itu pelumasan juga berfungsi sebagai pendingin dan fluida pembersih

Tipe sistem pelumasan : sistem tekanan penuh.

5.2 Saran

Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini dengan tema analisa sistem dan perhitungan ulang sangat dibutuhkan pengetahuan dan pengalaman, baik secara teoritis maupun praktik melalui kegiatan praktikum di bengkel kerja. Pada pembuatan tugas akhir dengan judul “Rekalkulasi Motor Diesel 4 Langkah Multi Silinder Mitsubishi L300”, penyusun banyak mendapat pengetahuan dan pengalaman dalam dunia otomotif. Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan kendala antara lain : pengumpulan literature-literatur, sulitnya mencari komponen mesin tersebut, penanganan mesin dalam laboratorium karena peralatan terbatas dan kemampuan serta wawasan yang terbatas.

Dari uraian tersebut, penulis mencoba memberikan beberapa masukan yang mungkin akan bermanfaat bagi pembaca antara lain :

- Dalam merencanakan tugas akhir perlu disiapkan ide, gagasan maupun bahan pendukung dengan baik sebelumnya.
- Ide dan gagasan yang telah diajukan seharusnya segera diarahkan dan ditindak lanjuti.
- Perlu adanya penjadwalan yang terpadu dan teratur dalam seluruh kegiatan tugas akhir.
- Dengan adanya masukan tersebut semoga laporan ini dapat berguna bagi pembaca maupun dalam penyelesaian tugas akhir selanjutnya.