

**Laporan Tugas Akhir**  
**REKALKULASI MOTOR DIESEL**  
**4 TAK 1 SILINDER 20 PK**



Diajukan untuk melengkapi syarat akhir studi  
Pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro Semarang.

**Disusun oleh :**

- 1. Akhmad Zabidi ( L0E 005 375 )**
- 2. Arif Sugiyanto ( L0E 005 383 )**
- 3. Dony Febria putra ( L0E 005 395 )**
- 4. Faishol Muhammad ( L0E 005 401 )**

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

**2008**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir dengan judul :

### **REKALKULASI MOTOR DIESEL 1 SILINDER 20 PK**

Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan DIII Teknik Mesin

( **Ir. Sutomo, Msi** )

**NIP. 131698935**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

( **Drs. Juli Mriharjono** )

**NIP. 131 601 427**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia – Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ Rekalkulasi Motor Diesel 1 Silinder 20 PK”.

Tugas akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan kurikulum wajib pada Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang. Selain itu pembuatan tugas akhir ini juga bertujuan untuk mengembangkan wawasan dan juga untuk menambah pengetahuan yang berhubungan dengan mesin diesel.

Kami menyadari keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati kami mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat, doa dan fasilitas dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Ir. H.Zainal Abidin Ms, selaku Ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Ir. Sutomo Msi, selaku Ketua Jurusan Program Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, selaku Sekretaris Jurusan Program Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.
5. Bapak Drs. Juli Mrihardjono, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar pada Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
7. Rekan-rekan mahasiswa senasib dan seperjuangan.
8. Komputer QQ yang selalu tersedia dan setia menemani dari pagi hingga sore, dan diatas jam 9 malam dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini, dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Wassalaamualaikum wr. wb

Semarang, Agustus 2008

Penulis

## **ABSTRAKS**

Mesin diesel adalah salah satu jenis mesin dengan menggunakan pembakaran dalam atau mesin pemicu kompresi dimana bahan bakar dinyalakan oleh suhu tinggi dari udara yang di kompresi dan bukan dari alat lain (busi). Mesin ini bekerja dengan mengubah gerakan translasi piston menjadi gerakan berputar dengan pemanfaatan poros engkol.

Penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “Rekalkulasi Mesin Diesel 4 Tak 1 Silinder 20 PK” bertujuan untuk menganalisis kinerja mesin dan sistem penunjang kinerja mesin. Kalkulasi yang kami lakukan meliputi perhitungan daya efektif dari mesin, pemakaian bahan bakar dan perhitungan neraca panas dimana harus sesuai dengan syarat dan batasan yang telah ditentukan dari beberapa referensi yang kami temukan.

Dari hasil kalkulasi yang kami lakukan, maka dapat diketahui bahwa tenaga yang dihasilkan oleh mesin belum mengalami penurunan secara signifikan. Penyebab hal tersebut antara lain adalah kondisi mesin yang masih baru dan komponen-komponen mesin yang belum banyak mengalami keausan

## **ABSTRACT**

Diesel engine is one kind of engine with using internal combustion where the fuel is burning by high temperature while pressuring the air and not using an instrument (spark plug). Diesel engine working by changing piston translating movement becomes cycle movement using camshaft.

This final project with theme ' Diesel Engine Recalculation 4 Stroke 1 Cylinder 20 Hp' use for analyze engine operation and supporting engine system operation calculate we have done include the calculation effectiveness of engine power, using fuel and calculation , where it must suitable with condition and fixed confine we have been fixed from some reference we have found,

The result from calculation we have done we can conclude that employer produce engine by suitable specification in manual book, it because the condition of engine still new and its component too much destruction

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	
Halaman pengesahan.....	
Kata pengantar.....	
Abstrak.....	
Daftar Isi .....	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	
1.2. Perumuisan Masalah .....	
1.3. Batasan Masalah .....	
1.4. Judul Tugas Akhir.....	
1.5. Tujuan Pembuatan Tugfas Akhir .....	
1.6. Manfaat Tugas Akhir .....	
1.7. Pemecahan Masalah.....	
1.8. Sistematika Penulisan Laporan .....	
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Umum Motor Bakar .....	
2.2. Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah .....	
2.3. Diagram P-V Motor Diesel 4 Langkah.....	
2.4. Kelebihan dan Kekurangan Motor Diesel 4 Langkah.....	
2.5. Rumus-rumus Perhitungan yang Dipergunakan .....	
2.6. Faktor-faktor Kemampuan Motor.....	
<b>BAB III SISTEM PENUNJANG MESIN DAN PROSES PEMBAKARAN SERTA PENGUKURAN MESIN DIESEL</b>	
3.1. Sistem Bahan Bakar pada Mesin Diesel.....	
3.2. Sistem Pelumasan pada Mesin Diesel .....	
3.3. Sistem Pendinginan pada Mesin Diesel.....	
3.4. Pengukuran Poros Engkol .....	
3.5. Pengukuran Connecting Rod .....	
3.6. Pengukuran Silinder Liner .....	
3.7. Pengukuran Piston .....	
3.8. Pengukuran Ring Piston .....	
3.9. Pengukuran Pin Piston.....	
3.10. Pengukuran Katup .....	
3.11. Pengukuran Pegas Katup.....	
3.12. Pengukuran Poros Nok .....	
<b>BAB IV PERHITUNGAN KINERJA MOTOR</b>	
4.1. Pengertian .....	
4.2. Perolehan Data.....	
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan.....	
5.2. Saran .....	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang Masalah**

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan Teknologi, maka kemajuan di bidang industri terutama dalam bidang permesinan, berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambah kenyamanan manusia dalam memenuhi kebutuhan. Salah satunya adalah di bidang otomotif, dimana dalam penggunaannya diperlukan pengetahuan tentang mesin tersebut dengan baik supaya selama pengoperasian mesin dapat berjalan seefektif dan seefisien mungkin.

Untuk dapat mengoptimalkan mesin dalam arti seefektif mungkin, maka diperlukan suatu pemeriksaan dan kalkulasi. Pemeriksaan dan kalkulasi disini meliputi : Pemeriksaan dan kalkulasi bagian-bagian mesin secara menyeluruh tentang kondisi fungsi dan kualitas dari bagian-bagian tersebut. Dari hasil pemeriksaan dan kalkulasi dapat diketahui apakah kondisi, fungsi, dan kualitas mesin masih relevan atau tidak dengan perkembangan teknologi otomotif saat ini.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka kami tertarik untuk membuat Tugas Akhir “**Rekalkulasi Motor Diesel 1 Silinder 20 PK**”.

### **I.2. Perumusan Masalah**

Untuk melaksanakan rekalkulasi terhadap Mesin Diesel 1 silinder 20 PK maka penulis melakukan :

1. Kalkulasi mengenai data-data geometris untuk memperoleh data dari kinerja mesin secara teoritis.
2. Membandingkan hasil kinerja teoritis dengan data-data setelah mesin terpasang kembali.

### **I.3. Batasan Masalah**

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan dan kalkulasinya, maka dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini perlu adanya batasan-batasan masalah yang akan diuraikan, antara lain :

1. Media atau obyek permasalahan adalah motor diesel 4 tak 1 silinder 20 PK
2. Dalam penyusunan laporan ini pembahasan ditekankan pada :
  - a. Perhitungan daya, meliputi :
    - ❖ Daya efektif. (Ne)
  - b. Perhitungan pemakaian bahan bakar, meliputi :
    - ❖ Jumlah pemakaian bahan bakar, dalam hal ini bahan bakar solar tiap satuan waktu.
  - c. Pemeriksaan komponen mesin, meliputi :
    - ❖ Mekanika peralatan gerak.
    - ❖ Evaluasi komponen.
  - d. Pemeriksaan sistem penunjang, meliputi :
    - ❖ Pelumasan :
      - Diagram alir pelumasan yang ada pada mesin.

- Komponen dan fungsi masing-masing bagian.
- ❖ Pendinginan :
  - Diagram alir pendingin yang ada pada mesin.

#### **I.4. Judul Tugas Akhir**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini mengambil judul “Rekalkulasi Motor Diesel 1 Silinder 20 PK“. Karena pada semester IV mahasiswa PSD III Teknik Mesin mendapatkan mata kuliah motor bakar, baik secara teori maupun praktek. Hal ini yang menjadi alasan pemilihan judul.

#### **I.5. Tujuan Pembuatan Tugas Akhir**

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir adalah :

1. Untuk menganalisa kinerja mesin DIESEL 1 SILINDER 20 PK
2. Untuk menguji kelayakan mesin baru yang akan dijadikan alat peraga.

#### **I.6. Manfaat Tugas Akhir**

Pembuatan Tugas Akhir ini akan bermanfaat baik bagi mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir, mahasiswa di bawahnya dan menunjang proses kegiatan belajar mengajar PSD III Teknik Mesin pada umumnya, serta mata kuliah motor bakar pada khususnya.

- **Manfaat Tugas Akhir bagi mahasiswa yang melaksanakan adalah :**

1. Mengetahui dan mengenal bagian-bagian mesin dengan baik.
2. Mengetahui masalah-masalah yang sering timbul pada mesin, khususnya MESIN DIESEL 1 SILINDER 20 PK dan penyelesaiannya.
3. Menambah pengalaman dan melaksanakan overhaul dan juga menambah wawasan tentang cara-cara melaksanakan overhaul.
4. Mengetahui, menemukan, dan memahami masalah-masalah yang sering timbul pada motor bakar khususnya pada mesin DIESEL 1 SILINDER 20 PK
5. Mampu menerapkan yang telah didapatkan pada bangku perkuliahan kedalam praktek yang sebenarnya.

- **Manfaat Tugas Akhir untuk penunjang proses belajar mengajar adalah :**

Karena dalam proses belajar mengajar terutama pada mata kuliah motor bakar harus ditunjang dengan perlengkapan praktek agar mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan pelajaran yang telah diajarkan dalam kuliah, untuk itu manfaat tugas akhir ini adalah memberikan obyek untuk melaksanakan mata kuliah praktek motor bakar bagi mahasiswa di bawahnya.

#### **I.7. Pemecahan Masalah**

Untuk memperoleh data-data serta mengetahui kinerja dari mesin DIESEL 1 SILINDER 20 PK dibutuhkan komponen yang baik. Disamping itu alat pengukuran yang tersedia di laboratorium ketelitiannya kurang, sehingga data yang diperoleh merupakan harga toleransi. Untuk pengukuran



power dari mesin DIESEL 1 SILINDER 20 PK tidak bisa dilakukan karena tidak tersedianya alat pengukur power dilaboratorium/bengkel.

## **I.8. Sistematika Laporan**

### **BAB.I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, klasifikasi dan gambaran umum tentang penggerak mula dan mesin diesel, batasan masalah, tujuan tugas akhir, perumusan masalah, pemecahan masalah, dan sistematika laporan.

### **BAB.II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang klasifikasi motor diesel : pengertian motor diesel 2 langkah dan 4 langkah, prinsip kerja, bagian-bagian/komponen pendukung suatu mesin (bahan bakar, pelumasan dan pendinginan), serta segi keuntungan dan kerugian motor diesel 4 tak DIESEL 1 SILINDER 20 PK, rumus dan analisa perhitungan.

### **BAB.III SISTEM PENUNJANG MESIN DAN PROSES PEMBAKARAN SERTA PENGUKURAN MESIN DIESEL**

Evaluasi komponen mesin DIESEL 1 SILINDER 20 PK pada komponen yang bergerak dengan menitikberatkan pada elemen yang dapat mengalami keausan sehingga mempengaruhi kerja mesin. Sehingga dapat diketahui layak tidaknya komponen-komponen tersebut untuk diperbaiki atau diganti yang disesuaikan dengan ukuran standart service dari pabrikan.

Pengukuran komponen-komponen mesin juga dilakukan untuk mengetahui apakah komponen masih layak pakai atau perlu diganti guna mendapatkan performa mesin yang baik. Komponen yang diukur meliputi torak, poros engkol, connecting rod, silinder liner, ring piston, pena torak, poros nok dan mekanisme katup.

### **BAB.IV PERHITUNGAN KINERJA MOTOR DEISEL 4 TAK 1 SILIDER 20 PK**

Dalam bab ini berisi tentang perhitungan daya mesin, kebutuhan bahan bakar, serta perhitungan neraca panas.

### **BAB.V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran, hal ini untuk menegaskan kembali keseluruhan dari Laporan Tugas Akhir.

## **BAB VI PENUTUP**

### **VI.1. Kesimpulan**

Dari hasil pembongkaran, pengukuran, pemasangan serta analisa perhitungan mesin diesel 1 silinder 20 PK merk dongfeng dapat kami tarik suatu kesimpulan :

1. Setelah kami melakukan rekalkulasi, ternyata daya efektif yang dihasilkan mesin diesel dongfeng sedikit lebih kecil dari daya yang tertera pada plat nama mesin.
2. Dilihat dari komponen silinder group, ada sedikit perbedaan ukuran dari pengukuran yang kami lakukan dan data dari manual book, akan tetapi selisihnya masih masuk dalam toleransi yang diijinkan, sesuai yang kami baca di manual book mesin.
3. Dengan selesainya mengerjakan tugas akhir ini kami mendapat pengetahuan tambahan tentang motor bakar, terutama mesin diesel 1 silinder 20 PK

### **VI.2. Saran**

Untuk lebih mempercepat pembuatan Tugas Akhir, terutama yang menggunakan fasilitas laboratorium ada beberapa hal yang ingin kami sampaikan :

1. Peralatan yang berkaitan dengan Tugas Akhir agar ditambah (lebih lengkap).
2. Sistem peminjaman alat agar lebih mudah dalam pelayanannya.
3. Untuk kedepannya agar diusahakan ruangan yang memadai untuk pembuatan Tugas Akhir, agar kalau ada praktikum tidak mengganggu atau terganggu.
4. Beban yang ditanggung oleh mahasiswa terutama mengenai biaya agar bisa dikurangi, bilamana dalam proses pengerjaan Tugas Akhir dirasa memberatkan. Dengan demikian akan meringankan beban mahasiswa.

Demikian saran yang bisa kami sampaikan, mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi semuanya.