

MOTOR BAKAR
RANCANGAN MOTOR BAKAR
PENGERAK KENDERAAN PENGANGKUT
KAPASITAS - 5 ORANG PENUMPANG



SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas
dan Syarat-syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik*

Oleh :

TUMPAL PANGGABEAN
No. STB : 998130025



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2003

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



TUGAS SARJANA

**RANCANGAN MOTOR BAKAR
PENGGERAK KENDERAAN PENGANGKUT
KAPASITAS - 5 ORANG PENUMPANG**

Oleh :
TUMPAL PANGGABEAN
No. Stb : 99.813.0025

KOMISI PEMBIMBING :

Pembimbing I

(Ir. Amru Siregar, MT.)

Pembimbing II

(Ir. Surya Keliat)

Ketua Program Studi

(Ir. Darianto, MSc.)

Diketahui Oleh :

Dekan,

(Drs. Dadan Ramdan, M.Eng.Sc)

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No :
Diterima Tgl :
Paraf :

TUGAS AKHIR

Nama : Tumpal Panggabean
Nomor Stambuk : 99.813.0025
Mata Kuliah : Motor Bakar
Spesifikasi : Rancang motor bakar untuk pengangkut 5 orang penumpang. Rancangan meliputi :

- Pemilihan tipe kendaraan /engine
- Termodinamika dan bagian-bagian utama.
- Perhitungan sistem katup
- Gambar kerja

Diberikan tanggal :
Selesai Tanggal :

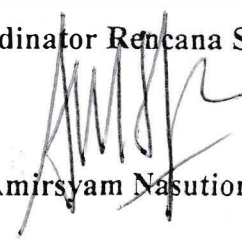
Ketua Jurusan

Medan,
Dosen Pembimbing


(Ir. Amirsyam Nasution, MT.)


(Ir. Amru Siregar, MT.)

Koordinator Rencana Sarjana


(Ir. Amirsyam Nasution, MT.)

DAFTAR ISI

Lembaran Judul	i
Lembaran Pengesahan	ii
Spesifikasi Tugas	iii
Kata Pengantar	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Kendaraan Bermotor Sebagai Alat Transfortasi.....	1
1.2. Motor Bakar Sebagai Penggerak Mula Kendaraan Bermotor.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKAAN	
2.1. Pemilhan Jenis Kendaraan Yang Direncanakan	6
2.2. Perencanaan Ukuran Utama Kendaraan Yang Direncanakan	7
BAB III PENETAPAN SPESIFIKASI MOTOR BAKAR	
3.1. Daya Motor Bakar	12
3.2. Jenis Motor Bakar	32
3.3. Pemilihan Jumlah Silinder	34
BAB IV ANALISA TERMODINAMIKA MOTOR BAKAR	
4.1. Idealisasi Dari Analisa Thermodinamika	36
4.2. Siklus Thermodinamika Motor Bakar	36
4.3. Bahan Bakar Yang digunakan	37
4.4. Perbandingan Bahan Bakar Dengan Udara	39

4.5 Perhitungan Thermodinamika	42
BAB V PERHITUNGAN UKURAN UTAMA	
5.1. Volume silinder.....	57
5.2 Diameter dan Langkah Torak	58
5.3 Kecepatan Torak Rata-Rata	59
5.4 Jari-Jari engkol dan panjang batang penghubung	60
5.5 Volume Sisa	60
5.6 Diagram P-V	61
5.7 Brix Factor	64
BAB VI PERHITUNGAN BAGIAN PENTING MOTOR BAKAR	
6.1. Torak	66
6.2. Tabung Silinder	85
6.3. Kepala Silinder	91
6.4. Perhitungan Batang Penghubung	92
6.5. Analisa Diagram Gaya	99
6.6. Poros Engkol (Crank Shaft)	110
6.7. Roda Gaya (Fly Wheel)	123
BAB VII KESIMPULAN	129
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN	131

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta hidayat yang diberikan-Nya kepada Penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini dengan tepat waktu, dan sebagaimana adanya tugas ini merupakan tugas akhir pada kurikulum Jurusan Mesin Fakultas Teknik pada Universitas Medan Area.

Adapun tugas Sarjana yang direncanakan Penulis adalah **“Rancangan Sebuah Motor Bakar Pengangkut Kapasitas 5 Orang Penumpang”**.

Sebagai bahan pertimbangan, Penulis melakukan study keperustakaan dan kerja praktek di Bengkel resmi Mithsubitsi yang ada di Medan.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Almarhum kedua orang tua tercinta yang dulu turut memberikan do'a serta nasehat dan juga dukungan terhadap Penulis sehingga Penulis dapat menjadi seorang Sarjana.
2. **Bapak Ir. Amirsyam Nasution, MT, Bapak Ir. Amru Siregar, MT, Bapak Ir. Surya Keliat** selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya, memberi bimbingan kepada Penulis sehingga tugas ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. **Bapak Ir. Darianto, MSc** selaku Ketua Jurusan Mesin pada Universitas Medan Area.
4. Bapak / Ibu Staf Pengajar pada Universitas Medan Area yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan pada Penulis selama perkuliahan berlangsung.

5. **Ardiyar Rahmawani, S.Sos** sebagai istri tercinta yang setiap saat memberikan motivasi kepada Penulis sehingga tugas ini dapat selesai dengan baik.
6. **Bapak Sayuti Kadir** dan **Ibunda Mariam** selaku Mertua Penulis yang turut memberi motivasi kepada Penulis, **Nurhayati** selaku Kakak Penulis serta semua keluarga yang turut berdo'a untuk keberhasilan Penulis, dan rekan Penulis **Mulia, Hendra Cipta, Bambang Ismanto, M.Adim** serta rekan-rekan Penulis yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut membantu Penulis dalam menyelesaikan tugas ini.

Sebagaimana manusia biasa Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, dari itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian.

Akhirnya kepada Allah SWT jualah kita memohon petunjuk dan perlindungan, besar harapan Penulis semoga tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi semua pihak khususnya Penulis sendiri.

Amin ya Rabbal Alamin.

Medan, 10 Juli 2003
Penulis,

TUMPAL PANGGABEAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Kendaraan Bermotor Sebagai Alat Transportasi

Masalah transportasi merupakan salah satu masalah yang sangat penting bagi pembangunan sebuah negara. Baik bagi negara yang telah berkembang maupun bagi negara yang sedang berkembang. Kelancaran bertransportasi ikut menjamin berputarnya roda pembangunan di sebuah negara. Dengan lancarnya transportasi maka mobilitas penduduk dan distribusi barang dari kota ke kota atau dari desa ke kota dan sebaliknya dapat berjalan dengan baik.

Transportasi adalah sarana untuk mengangkut manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Sedangkan alat transportasi adalah alat untuk mengangkut manusia dan barang tersebut.

Secara garis besar alat transportasi menurut daerah operasinya di bagi atas tiga macam yaitu :

- a. Alat transportasi darat.
- b. Alat transportasi air.
- c. Alat transportasi udara

Dewasa ini kebanyakan dari tiga macam alat transportasi di atas telah menggunakan motor sebagai penggerak mula. Motor yang dimaksud adalah sebuah peralatan yang dapat menghasilkan energi gerak. Energi gerak tersebut ada yang diperoleh dari sumber energi listrik seperti baterai, ada juga yang diperoleh dari

proses pembakaran. Proses tersebut berlangsung di dalam motor itu sendiri. Gas pembakaran yang terjadi berfungsi sebagai fluida kerja. Fluida kerja menggerakkan serangkaian mekanisme yang berfungsi sebagai penggerak kendaraan.

Alasan dipilihnya motor bakar sebagai penggerak mula kendaraan bila dibandingkan dengan peralatan lain sebagai penggerak mula yang menggunakan sumber energi dari kekuatan alam seperti angin atau tenaga hewan adalah sebagai berikut:

- a. Motor bakar berukuran kecil tetapi dapat menghasilkan daya yang besar sehingga motor hanya membutuhkan ruang kecil dalam kendaraan untuk penempatannya.
- b. Lebih ekonomis dalam biaya operasinya sehingga lebih efektif dan efisien.
- c. Karena dayanya besar tetapi beratnya lebih ringan, maka kecepatan kendaraan lebih tinggi dibanding dengan penggerak mula yang lain, sehingga untuk menempuh jarak tertentu lebih menghemat waktu.

Berdasarkan alasan di atas maka sangat menguntungkan menggunakan motor sebagai penggerak mula kendaraan.

1.2. Motor Bakar Sebagai Penggerak Mula Kendaraan Bermotor

Pada masa sekarang kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan manusia sebagai alat transportasi adalah yang dioperasikan di darat, khususnya yang

DAFTAR PUSTAKA

1. Kempe's, 1979, Enggineering Years Books, volume 2.
2. Khovakh, M., 1974, Motor vehicle Engines, Mir Publishers, Moscow, 1974.
3. Heldt, P.,M., 1956, High Speed Combusion Engine, Chilton Co., Philadelphia.
4. Bernard, W.,D., 1987, Penerapan Thermodinamika 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
5. Furuham, Shoichi, dan Nakoela, 1985, Motor Serba Guna, P.T Paradnya Paramita, Jakarta.
6. Arismunandar, W., 1988, Penggerak Mula Motor bakar Torak, edisi 4, ITB, Bandung.
7. Obert, E.,F., 1969, International Combustion Engine, Mir Publishers, Moscow
8. Petrovsky, N., 1969, Internal Combustion Engine, Mir Publishers, Moscow.
9. Rogowsky, A., R., elemnet of Internal Combustion Engine, Tata Megraw – Hill Publishing Company Ltd., Bombay New Delhi
10., New Step 1, Training P.T. Toyota Astra Jakarta
11. Parker, E.,R., Material Data Hand Book, Mc graw – Hill Co., New York
12. Maleev, V.I.,1987, internal Combustion Engine, Mc. Graw-Hill Book Co., Singapore
13. Lichty,L.C., 1951, Internal Combustion Engine, Mc Graw-Hill Book Co. Tokyo.