



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1      PENDAHULUAN.....	1
1.1. Motor Diesel.....	1
1.2. Latar Belakang Perencanaan.....	4
1.3. Motor Diesel Empat Langkah.....	5
1.4. Motor Diesel dengan Sistem Turbocharger.....	7
1.5. Bahan Bakar dan Proses Pembakaran.....	9
1.5.1. Periode Pembakaran.....	9
1.5.2. Detonasi Motor Diesel.....	10
1.5.3. Bilangan Setana Bahan Bakar.....	11
1.6. Bagian – Bagian Pokok Motor Diesel.....	12
1.7. Metode Perancangan.....	14



BAB 2	SIKLUS MOTOR DIESEL EMPAT LANGKAH.....	15
2.1.	Siklus Ideal.....	15
2.1.1.	Siklus Ideal Tekanan Konstan.....	16
2.1.2.	Siklus Ideal Gabungan Volume dan Tekanan Konstan.....	16
2.2.	Siklus Sebenarnya.....	17
2.3.	Siklus dengan Turbocharger.....	18
2.4.	Analisa Langkah Siklus.....	20
2.4.1.	Langkah Isap.....	20
2.4.2.	Langkah Kompresi.....	24
2.4.3.	Pembakaran.....	28
2.4.4.	Langkah Ekspansi.....	37
2.5.	Tekanan Indikator Rata – rata.....	40
2.6.	Daya Indikator dan daya Efektif Mesin.....	42
2.7.	Pemakaian bahan Bakar.....	44
2.7.1.	Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Indikator... ..	44
2.7.2.	Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif.... ..	44
2.7.3.	Pemakaian Bahan Bakar tiap Jam.....	45
2.7.4.	Jumlah Kalor Hasil Pembakaran Bahan Bakar.....	45
2.7.5.	Jumlah Kalor yang Berguna.....	45
2.7.6.	Effisiensi Termal Efektif.....	46



	2.8. Ukuran Utama Mesin.....	46
	2.8.1. Diameter Silinder.....	46
	2.8.2. Langkah Torak.....	47
BAB 3	TORAK.....	48
	3.1. Dinamika Gerakan Torak.....	49
	3.2. Gaya Gas Pembakaran.....	54
	3.3. Perencanaan Torak.....	55
	3.3.1. Ukuran – ukuran utama torak.....	56
	3.3.2. Bahan torak.....	59
	3.3.3. Perhitungan gaya yang bekerja pada torak....	60
	3.3.4. Berat torak.....	64
	3.4. Pena Torak.....	65
	3.4.1. Ukuran – ukuran utama pena torak.....	66
	3.4.2. Bahan pena torak.....	67
	3.4.3. Perhitungan tegangan dan tekanan pada pena torak.....	67
	3.4.4. Berat pena torak.....	64
	3.5. Cincin Torak.....	70
	3.5.1. Ukuran – ukuran utama cincin torak.....	73
	3.5.2. Bahan cincin torak.....	75
	3.5.3. Perhitungan tegangan cincin torak.....	76
BAB 4	BATANG PENGGERAK.....	78
	4.1. Ukuran – ukuran utama batang penggerak.....	80



4.2.	Tangkai batang penggerak.....	83
4.3.	Ujung atas batang penggerak ( <i>small end</i> ).....	85
4.4.	Ujung atas batang penggerak ( <i>small end</i> ).....	87
4.4.1.	Bantalan Pena Engkol.....	87
4.4.2.	Penutup Bantalan.....	90
4.4.3.	Baut Penutup Bantalan.....	91
BAB 5	POROS ENGKOL.....	94
5.1.	Gaya yang bekerja pada poros engkol.....	96
5.2.	Bahan poros engkol.....	107
5.3.	Pengecekan kekuatan poros engkol.....	108
5.3.1.	Blok Bantalan.....	126
5.3.2.	Pipi engkol.....	127
5.3.3.	Pena engkol.....	127
5.4.	Bobot Imbang ( <i>counterweight</i> ).....	128
5.5.	Roda Gaya ( <i>Flywheel</i> ).....	133
5.5.1.	Pengaruh roda gaya.....	134
5.5.2.	Keseragaman putaran.....	134
5.5.3.	Kecepatan keliling roda gaya.....	136
5.5.4.	Pemasangan roda gaya.....	137
5.6.	Bantalan Utama ( <i>Main Bearing</i> ).....	137
5.7.	Penutup bantalan utama.....	139
5.8.	Putaran kritis.....	140



BAB 6	BLOK MESIN.....	150
	6.1. Konstruksi blok mesin.....	150
	6.2. Blok silinder.....	151
	6.3. Ruang bakar dan kepala silinder.....	155
	6.3.1. Ruang bakar.....	155
	6.3.2. Kepala silinder.....	159
BAB 7	KATUP DAN PENGGERAKNYA.....	162
	7.1. Katup.....	164
	7.1.1. Katup Isap.....	164
	7.1.2. Katup buang .....	166
	7.2. Ukuran – ukuran utama katup.....	167
	7.3. Pegas katup.....	169
	7.3.1. Beban awal pegas.....	169
	7.3.2. Ukuran pegas.....	170
	7.3.3. Simpangan awal pegas.....	171
	7.3.4. Tenaga untuk membuka katup.....	171
	7.3.5. Tegangan maksimum pada pegas.....	172
	7.3.6. Tinggi pegas dalam keadaan bebas.....	172
	7.3.7. Getaran pegas.....	173
	7.4. Kam atau nok ( <i>cam</i> ).....	174
	7.4.1. Waktu pembukaan dan penutupan katup.....	174
	7.4.2. Bentuk nok.....	175
	7.4.3. Ukuran nok.....	176



7.5.	Pengikut nok, batang pendorong, dan lengan ayun.....	178
7.5.1.	Ukuran – ukuran utama.....	179
7.6.	Pengecekan kekekuatan katup dan penggeraknya.....	180
7.6.1.	Pengecekan kekuatan lengan ayun .....	182
7.6.2.	Pengecekan batang pendorong.....	183
7.7.	Poros nok ( <i>cam shaft</i> ).....	184
7.7.1.	Ukuran utama poros nok.....	185
7.7.2.	Pengecekan kekuatan poros nok .....	186
BAB 8	TURBOCHARGER.....	191
8.1.	Perhitungan termodinamis.....	195
8.1.1.	Daya yang dihasilkan turbin.....	195
8.1.2.	Daya yang dibutuhkan kompresor.....	198
8.2.	Perencanaan pendingin antara ( <i>intercooler</i> ).....	200
8.2.1.	Kebutuhan air pendingin.....	200
8.2.2.	Perencanaan pipa pendingin .....	201
8.3.	Penurunan tekanan pada intercooler.....	206
BAB 9	SISTEM PEMASUKAN BAHAN BAKAR.....	208
9.1.	Sistem bahan bakar.....	208
9.2.	Pompa Pengisi ( <i>Feed Pump</i> ).....	210
9.3.	Pompa bahan bakar tekanan tinggi.....	212
9.3.1.	Prinsip kerja pompa tekanan tinggi.....	212
9.3.2.	Pengaturan penyemprotan bahan bakar.....	213
9.3.3.	Perhitungan langkah dan diameter plunyer....	213



	9.4. Penyemprot bahan bakar ( <i>injector nozzle</i> ).....	216
	9.4.1. Ukuran lubang nozel.....	218
	9.4.2. Waktu Penyemprotan bahan bakar .....	220
	9.5. Perencanaan tangki bahan bakar.....	221
BAB 10	SISTEM PELUMASAN.....	223
	10.1. Bahan Pelumas dan pemilihannya.....	224
	10.1.1. Kerusakan minyak pelumas.....	225
	10.1.2. Syarat – syarat minyak pelumas.....	225
	10.1.3. Sifat – sifat minyak pelumas.....	226
	10.1.4. Pemilihan minyak pelumas.....	228
	10.2. Sistem pelumasan.....	230
	10.2.1. Pompa minyak pelumas.....	232
	10.2.2. Saringan minyak pelumas .....	237
	10.2.3. Katup pengatur dan katup pengaman.....	238
	10.2.4. Panci minyak pelumas.....	239
	10.2.5. Perencanaan pendingin minyak pelumas.....	239
BAB 11	SISTEM PENDINGINAN.....	245
	11.1. Sistem pendinginan.....	246
	11.2. Radiator.....	248
	11.2.1. Perhitungan kalor yang dipindahkan ke pendingin.....	249
	11.2.2. Perencanaan radiator.....	253
	11.3. Pompa air.....	256



	11.4. Perencanaan kipas angin ( <i>fan</i> ).....	261
BAB 12	ALAT KELENGKAPAN MOTOR.....	265
	12.1. Governor.....	265
	12.2. Roda gigi gilir ( <i>timing gear</i> ).....	268
	12.3. Sistem pengawalan (starting system).....	275
	12.3.1. Prinsip pengawalan rangkaian listrik.....	275
	12.3.2. Baterai (aki).....	276
	12.3.3. Motor starter.....	277
	12.3.4. Solenoid.....	279
	12.3.5. Sistem pemanas ruangan.....	279
BAB 13	PENUTUP.....	281

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN