



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR NOTASI	xx
DAFTAR GAMBAR	xxiv
DAFTAR TABEL	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxviii
BABI PENDAHULUAN	
1.1 Tinjauan Umum	
1.1.1 Latar Belakang	1
1.1.2 Permasalahan	2
1.1.3 Batasan masalah	2
1.1.4 Tujuan Penulisan	2
1.1.5 Metode penulisan	3
1.1.6 Sistematika Penulisan	3
1.2 Teori Dasar Kompresor	4
1.2.1 Definisi Kompresor	4
1.2.2 Klasifikasi Kompresor	5
1.3 Kompresor Torak	7
1.4 Teori Dasar Refrigerasi	9
1.4.1 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap Ideal	10
1.4.2 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap Aktual	11



1.4.3	Refrigeran	13
1.4.4	Parameter Dalam Pemilihan Refrigeran	14
BAB II PERMASALAHAN		
2.1	Tinjauan Masalah	16
2.2	Fluida Kerja	16
2.3	Data	16
2.3.1	Data Awal	16
2.3.2	Data Literatur dan Interpolasi Tabel Properties R-134a	16
2.4	Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	17
2.4.1	Kondisi Titik 1 (Uap Panas Lanjut)	17
2.4.2	Kondisi Titik 2 (Uap panas Lanjut)	18
2.4.3	Kondisi Titik 3 (cairan terkompresi)	18
2.4.4	Kondisi Titik 4 (campuran cair dan uap jenuh)	18
2.5	Perhitungan Sistem Kompresor	19
2.5.1	Rasio Kompresi	19
2.5.2	Rasio Tekanan	19
2.5.3	Laju Aliran Massa Ideal	19
2.5.4	Laju Aliran Volume Ideal	20
2.6	Pemilihan Jenis Kompresor	20
2.7	Dimensi Utama Kompresor Torak	21
2.7.1	Panjang Langkah Kompresor	21
2.7.2	Putaran Kompresor	21
2.7.3	Jumlah Silinder	22
2.7.4	Volume Langkah Kompresor	22
2.7.5	Volume Teoritis Kompresor	23
2.7.6	Efisiensi Volumetris	23
2.7.7	Efisiensi Volumetris Overall	24
2.7.8	Laju Aliran Volume Aktual	24
2.7.9	Laju Aliran Massa Aktual	25
2.7.10	Efisiensi Adiabatik	25



2.7.11 Efisiensi Adiabatik Overall	25
2.7.12 Daya Kompresor	26
2.7.13 Daya Poros	26
2.7.14 Daya Output Motor	26

BAB III PERENCANAAN SILINDER

3.1 Silinder	27
3.1.1 Bahan Silinder	27
3.1.2 Panjang Langkah dan Diameter Silinder	28
3.1.3 Tebal Dinding Silinder	28
3.1.4 Diameter Luar Silinder	28
3.1.5 Tebal Liner	29
3.1.6 Panjang Silinder	29
3.1.7 Kekuatan Silinder	30
3.2 Kepala Silinder	36
3.2.1 Bahan Kepala Silinder	36
3.2.2 Tebal Kepala Silinder	37
3.2.3 Tegangan Pada Kepala Silinder	37
3.2.4 Baut pengikat kepala silinder	38

BAB IV PERENCANAAN TORAK

4.1 Perencanaan Torak	39
4.1.1 Jenis Torak	39
4.1.2 Bahan torak	39
4.1.3. Ukuran Torak	40
4.1.4. Massa Torak	42
4.2 Perencanaan Cincin Torak	43
4.2.1 Pemilihan Cincin Torak	43
4.2.2 Bahan Cincin Torak	43
4.2.3 Ukuran Cincin Torak	44
4.2.4 Volume dan Massa Cincin Torak	45



4.2.5	Diameter Cincin Torak Dalam Keadaan Tidak Terpasang	45
4.2.6	Alur Cincin Torak	46
4.3	Perencanaan Pena Torak	47
4.3.1	Bahan Pena Torak	47
4.3.2	Ukuran Pena Torak	48
4.3.3	Massa pena torak	48
4.4	Tinjauan Kekuatan	48
4.4.1	Tinjauan Kekuatan Torak	48
4.4.2	Tinjauan Kekuatan Kepala Torak	49
4.4.3	Tegangan Akibat Perbedaan Temperatur	50
4.4.4	Pertambahan Diameter Akibat Pemuaiian	50
4.4.5	Tinjauan Kekuatan Cincin Torak	50
4.4.6	Tinjauan Kekuatan Pena Torak	52
 BAB V PERENCANAAN BATANG PENGGERAK		
5.1	Ujung Kecil Batang Penggerak	54
5.2	Dimensi Ujung Kecil	55
5.2.1	Tebal Radial <i>Bushing</i> Ujung Kecil	55
5.2.2	Diameter Dalam Ujung Kecil	55
5.2.3	Radius Dalam Ujung Kecil	55
5.2.4	Radius Luar Ujung Kecil	56
5.2.5	Diameter Luar Ujung Kecil	56
5.2.6	Ukuran-Ukuran Ujung Kecil Yang Ditentukan	56
5.2.7	Volume Ujung Kecil	56
5.2.8	Massa Ujung Kecil	56
5.3	Pemeriksaan Gaya dan Tegangan Ujung Kecil	57
5.3.1	Tinjauan Potongan A – A	57
5.3.2	Tinjauan Potongan B – B	58
5.4	Batang Penggerak	59
5.4.1	Dimensi Batang Penggerak	59
5.4.2	Gaya Yang Bekerja Pada Batang Penggerak Torak	61
5.4.3	Pemeriksaan Momen Inersia	61



5.4.4	Radius Girasi	62
5.4.5	Angka Kelangsingan,	62
5.4.6	Tegangan Lengkung	62
5.4.7	Gaya Kritis	62
5.4.8	Pemeriksaan Gaya Inersia Karena Gerak Bolak-balik	62
5.4.9	Pemeriksaan Terhadap Gaya Inersia	63
5.5	Ujung Besar Batang Penggerak	65
5.5.1	Dimensi Ujung Besar	66
5.5.2	Volume Ujung Besar	67
5.5.3	Massa Ujung Besar	67
5.6	Pemeriksaan Gaya dan Tegangan	67
5.6.1	Tegangan Potongan A – A	67
5.6.2	Tegangan Akibat Gaya Inersia	68
5.6.3	Tegangan Potongan B – B	68
5.7	Baut Kap	69
5.7.1	Gaya Inersia	69
5.7.2	Gaya Inersia Maksimum Untuk Perencanaan	70
5.7.3	Bahan Baut Kap	70
5.7.4	Diameter Baut	70
5.7.5	Jumlah Ulir	71
5.7.6	Tinggi Mur	71
5.7.7	Tegangan Geser	72
 BAB VI PERENCANAAN POROS ENKOL		
6.1	Fungsi Poros	74
6.2	Tipe Poros Engkol	74
6.3	Bahan Poros Engkol	74
6.4	Konstruksi Poros Yang Direncanakan	75
6.4.1	Diameter Poros Engkol Bantalan Utama	75
6.4.2	Panjang Poros Bantalan Utama	75
6.4.3	Dimensi Pipi Engkol	75
6.4.4	Fillet pada poros	76



6.5	Gaya yang Bekerja pada Poros Engkol	76
6.5.1	Gaya Akibat Tekanan Refrigeran	76
6.5.2	Gaya Inersia	86
6.5.3	Resultan Gaya	87
6.5.4	Beban Puli Sebagai <i>Flywheel</i>	90
6.6	Perhitungan Momen Lengkung dan Momen Puntir	90
6.6.1	Momen Lengkung	90
6.6.2	Tinjauan kekuatan terhadap momen lengkung	95
6.6.3	Momen Puntir	97
6.6.4	Tinjauan Kekuatan Terhadap Momen Puntir	103
6.7	Putaran Kritis Poros	107
6.8	Beban Pengimbang	108
6.8.1	Massa Pena Engkol	108
6.8.2	Massa Pipi Engkol	108
6.8.3	Massa Elemen Berputar	108
6.8.4	Massa Beban Pengimbang (Counterweight)	109
6.8.5	Volume Beban Pengimbang	109
6.8.6	Luas penampang beban pengimbang	109
6.8.7	Tebal beban pengimbang	110

BAB VII TRANSMISI

7.1	Perhitungan Awal Transmisi	111
7.1.1	Putaran Motor Penggerak	111
7.1.2	Rasio Putaran	112
7.1.3	Daya Motor yang Direncanakan	112
7.1.4	Momen Puntir	113
7.1.5	Tegangan Geser	113
7.1.6	Diameter Poros Motor	113
7.1.7	Diameter Poros Pinion	114
7.2	Pemilihan Sabuk-V	114



7.3 Dimensi Sabuk – V	114
7.3.1 Dimensi Penampang Sabuk –V	114
7.3.2 Daerah Penyetelan Jarak Poros	116
7.4 Dimensi Gear	116
7.4.1 Diameter Gear	116
7.4.2 Diameter Kepala Gear	116
7.5 Dimensi Pinion	116
7.5.1 Diameter pinion	116
7.5.2 Diameter kepala pinion	116
7.6 Panjang Standar Sabuk-V	117
7.7 Jarak Sumbu Gear dan Pinion	117
7.8 Kecepatan Linear Sabuk	118
7.9 Sudut Kontak	118
7.10 Jumlah Sabuk-V	118
7.11 Perancangan Pinion sebagai <i>Flywheel</i>	118
7.11.1 Massa <i>Flywheel</i>	119
7.12 Perhitungan Tegangan Sabuk	119
7.12.1 Perbandingan Tegangan Sabuk	119
7.12.2 Komponen Tegangan Sisi Tegang	121
7.12.3 Komponen Tegangan Sisi Kendur	121
7.12.4 Tegangan Total Sabuk-V	121
7.13 Perhitungan Massa Puli	121
7.14 Perancangan Pasak Pinion	122
7.14.1 Dimensi Utama Pasak	122
7.14.2 Bahan Pasak	122
7.14.3 Tegangan Geser	122
7.14.4 Gaya Tangensial	122
7.14.5 Panjang Pasak	122
7.15 Pemeriksaan Pasak	123
7.15.1 Perbandingan Lebar Pasak Dengan Diameter Poros	123
7.15.2 Perbandingan Panjang Pasak Dengan Diameter Poros	123



BAB VIII PERENCANAAN KATUP

8.1 Tipe Katup	124
8.1.1 Katup Mekanis	124
8.1.2 Katup Otomatis	124
8.2 Pemilihan Tipe Katup	126
8.3 Pemilihan Bahan Katup	126
8.4 Perhitungan Awal	126
8.4.1 Laju Aliran Massa Refrigeran Tiap Silinder	126
8.4.2 Laju Volume	126
8.4.3 Kecepatan Aliran	127
8.5 Dimensi Katup Isap	127
8.5.1 Luasan Lubang Isap	127
8.5.2 Luasan Tiap Lubang	127
8.5.3 Diameter Tiap Lubang Isap	128
8.5.4 Luas Penampang Lubang Isap Aktual	128
8.5.5 Kecepatan Aliran Refrigeran Aktual	128
8.5.6 Gaya Pada Katup Isap	128
8.5.7 Gaya Pada Tiap Lengan Katup Isap	128
8.5.8 Bentuk Penampang Lengan Katup Isap	128
8.5.9 Defleksi Pada Katup Isap	129
8.5.10 Kecepatan Gerak Katup	129
8.5.11 Tegangan Geser	130
8.6 Dimensi Katup Buang	130
8.6.1 Luasan Lubang Buang	130
8.6.2 Luasan Tiap Lubang Buang	130
8.6.3 Diameter Tiap Lubang Buang	131
8.6.4 Luasan Penampang Lubang Buang Aktual	131
8.6.5 Kecepatan Aliran Refrigeran Aktual	131
8.6.6 Gaya Pada Katup Buang	131
8.6.7 Tinggi Angkat Katup Buang	131



8.6.8	Kecepatan Gerak Katup Buang	131
8.6.9	Tegangan Geser Pada Katup	132
8.7	Pegas Katup Buang	132
8.7.1	Data Awal Perhitungan Pegas	133
8.7.2	Langkah Perhitungan Perencanaan Pegas	133
8.7.3	Kesimpulan Perhitungan Pegas.	135
BAB IX KARAKTERISTIK KOMPRESOR		
9.1	Dinamika Piston Dalam Silinder	136
9.1.1	Perubahan Posisi Piston Terhadap Sudut Putar Alpha	136
9.1.2	Kecepatan Piston Terhadap Sudut Putar Alpha	137
9.1.3	Percepatan Piston Terhadap Sudut Putar Alpha	138
9.2	Perubahan Efisiensi Volumetris Terhadap Perubahan Tekanan Keluar	139
9.3	Perubahan Daya Adiabatis Terhadap Perubahan Tekanan Keluar	141
9.4	Perubahan Efisiensi Adiabatis Terhadap Perubahan Tekanan Keluar	143
BAB X KOMPONEN PENDUKUNG		
10.1	Motor Penggerak	146
10.1.1	Klasifikasi Motor Listrik	147
10.1.2	Pemilihan Motor Listrik	147
10.1.3	Operasional Motor Listrik	148
10.2	Bantalan	148
10.2.1	Klasifikasi Bantalan	149
10.2.2	Bahan Bantalan Gelinding	150
10.2.3	Dimensi Bantalan Gelinding	150
10.2.4	Tinjauan Kekuatan	151
10.2.5	Prediksi Umur Bantalan	152
10.2.6	Pelumasan Bantalan	153
10.3	Fins	154



10.3.1	Data dan Asumsi	154
10.3.2	Dimensi dan Ukuran Fin	155
10.3.3	Perhitungan Fin	155
10.4	Rumah Engkol	158
10.4.1	Tegangan Yang Terjadi	158
10.4.2	Pemilihan Bahan	158
10.4.3	Dimensi Utama <i>Crankcase</i>	159
10.5	Pelumasan	159
10.5.1	Pemilihan Minyak Pelumas	160
10.6	Perapat	161
10.6.1	<i>Rotary Seal</i> atau Sil Mekanis	161
10.6.2	<i>O-Ring</i>	162
10.6.3	Gasket	162
10.7	Service Valve	162
10.8	<i>Strainer</i>	163
 BAB XI KESIMPULAN		
11.1	Kesimpulan	164
11.2	Spesifikasi Kompresor	164
11.3	Silinder	165
11.3.1	Fin Silinder	165
11.4	Torak	165
11.4.1	Cincin Torak	165
11.4.2	Pena Torak	166
11.5	Batang Penggerak	166
11.5.1	Ujung Kecil	166
11.5.2	Batang	166
11.5.3	Ujung Besar	167
11.6	Poros Engkol	167
11.7	Transmisi	167
11.7.1	Sabuk – V	167
11.7.2	Gear	168
11.7.3	Pinion	168



11.7.4	Pasak	168
11.8	Katup	168
11.8.1	Katup Isap	168
11.8.2	Katup Buang	169
11.9	Motor Penggerak	165
11.10	Bantalan	169
11.11	Rumah Engkol	169
11.12	Pelumasan	169
11.13	Instalasi	170
 DAFTAR PUSTAKA		 172
LAMPIRAN		174



DAFTAR NOTASI

A	= luas permukaan luar torak yang <i>sliding</i> pada silinder (mm^2)
A	= celah cincin torak saat bebas (mm)
a	= rasio perbandingan jari-jari luar dan jari-jari dalam silinder
b	= kedalaman radial dari alur untuk cincin torak (mm)
c	= perbandingan antara volume sisa dengan volume langkah piston
C_b	= faktor keamanan untuk beban lenturan
C_m	= kecepatan piston rata-rata (m/s)
d_a	= diameter permukaan kontak (mm)
d_{ef}	= diameter efektif ulir (mm)
D_f	= diameter pinion (mm)
D_i	= diameter dalam silinder (mm)
D_o	= diameter luar silinder (mm)
d_{opp}	= diameter luar pena torak (mm)
d_{ipp}	= diameter dalam pena torak (mm)
d_s	= diameter poros rata-rata sebesar (mm)
d_1	= diameter dalam <i>liner</i> (mm)
d_2	= diameter luar <i>liner</i> (mm)
E	= modulus elastisitas (kg/cm^2)
E_1	= modulus elastisitas <i>liner</i> . (kg/cm^2)
E_2	= modulus elastisitas badan silinder (kg/cm^2)
f	= frekuensi motor listrik (Hz)
F	= resultan beban maksimum yang diterima poros (kg)
F	= gaya yang bekerja pada penampang atas torak (kg)
f_c	= faktor koreksi
F_{cr}	= gaya yang bekerja pada batang penggerak (kg)
F_i	= gaya inersia (kg)
f_p	= tegangan akibat <i>sliding</i> (kg/cm^2)



- f_{tr1} = tegangan bagian dalam siliner (kg/cm^2)
- f_{tr2} = tegangan bagian luar silinder (kg/cm^2)
- F_z = gaya akibat tekanan maksimum refrigeran pada torak (kg)
- g = percepatan gravitasi (m/s^2)
- h = enthalpy (kJ/kg)
- h_f = entalpi cairan jenuh (kJ/kg)
- h_{fg} = selisih antara entalpi uap jenuh dan entalpi cairan jenuh (kJ/kg)
- H_p = panjang torak (mm)
- h_1 = tinggi profil baut yang menahan beban (mm)
- h_1 = entalpi pada titik 1 (kJ/kg)
- h_2 = entalpi pada titik 2 (kJ/kg)
- h_3 = entalpi pada titik 3 (kJ/kg)
- h_4 = entalpi pada titik 4 (kJ/kg)
- i = jumlah silinder kompresor
- i = radius girasi (mm)
- i = rasio putaran gear dan pinion
- K = koefisien untuk kompresor kerja tunggal 2 silinder
- K_t = faktor keamanan untuk beban tumbukan
- k_1 = koefisien tegangan luar silinder
- k_2 = koefisien tegangan dalam silinder
- L = panjang langkah torak (mm)
- L_{cr} = panjang batang penggerak (mm)
- l_{pp} = panjang pena torak (mm)
- L_{2b} = jarak dari puncak torak ke TMA (mm)
- M = massa molekul
- \dot{m}_{ideal} = laju aliran massa ideal refrigeran (kg/s)
- n = eksponen polytropik
- n = jumlah baut.
- N = putaran poros engkol (rpm)
- N_{max} = gaya maksimum pada torak (kg)



n_2	= putaran poros engkol (rpm)
P	= daya (kW)
P	= tekanan absolut (MPa)
P_{cr}	= tekanan kritis (MPa)
P_i	= tekanan refrigeran (MPa)
P_R	= <i>reduce pressure</i>
P_1	= tekanan gas pada kondisi awal (MPa)
P_2	= tekanan gas pada kondisi akhir (MPa)
p_2'	= tekanan dinding luar silinder akibat tekanan dalam silinder (kg/cm^2)
q	= tekanan akibat pemasangan <i>liner</i> (kg/cm^2)
Q_H	= efek pemanasan atau kapasitas pemanasan (di kondensor)
Q_L	= efek pendinginan atau kapasitas pendinginan (di evaporator)
R	= konstanta gas ($\text{kJ}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$)
r	= jari-jari engkol (mm)
r_i	= jari-jari dalam silinder (mm)
r_o	= jari-jari luar silinder (mm)
r_p	= rasio kompresi
R_u	= konstanta gas universal = $8.314 \text{ kJ}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$
S	= tegangan tarik yang diijinkan. (kg/cm^2)
sf	= faktor keamanan bahan
SHP	= daya poros (kW)
t	= tebal radial cincin (mm)
T	= temperatur absolut (K)
T_{cr}	= temperatur kritis (K)
T_i	= temperatur dalam silinder (K)
T_o	= temperatur luar silinder (K)
T_R	= <i>reduce temperature</i>
T_1	= temperatur gas pada kondisi awal. (K)
T_2	= temperatur gas pada kondisi akhir. (K)
V	= laju aliran volume refrigeran (m^3/menit)



v_s	= volume spesifik saat masuk kompresor (m^3/kg)
w	= beban (kg)
w	= massa total yang ditumpu oleh ujung kecil (kg)
W_{a-a}	= modulus penampang A-A (mm^4)
x	= kualitas uap (%)
z	= jumlah ulir
z	= jumlah kutub motor listrik
α	= koefisien angka muai panjang ($^{\circ}C$)
δ	= koefisien ketidakberaturan <i>flywheel</i>
σ_B	= tegangan tarik bahan poros
σ_t	= tegangan tarik yang diijinkan
ε	= faktor slip pada motor (antara 0,02 hingga 0,03)
η	= pengurangan diameter yang diijinkan.
η_{ad}	= efisiensi adiabatik.
η_{ado}	= efisiensi adiabatik overall
η_m	= efisiensi mekanis
η_v	= efisiensi volumetris
η_{vo}	= efisiensi volumetrik <i>overall</i>
μ	= angka <i>poisson</i>
ρ_{cr}	= massa jenis batang penggerak
ω	= kecepatan putar poros engkol (rad/s)
λ	= rasio jari-jari engkol dengan panjang batang penggerak

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Klasifikasi Kompresor	7
Gambar 1.2	Diagram P – V kompresor torak	8
Gambar 1.3	Siklus refrigerasi kompresi uap ideal.	11
Gambar 1.4	Siklus refrigerasi kompresi uap aktual.	12
Gambar 2.1	Siklus kompresi uap aktual	17
Gambar 2.2	Pemilihan dan penggunaan berbagai jenis kompresor berdasarkan perbandingan tekanan dan laju aliran fluida	20
Gambar 2.3	Perbandingan volume isap dengan volume langkah kompresor	23
Gambar 3.1	Koefisien k_1 dan k_2 untuk menghitung tegangan pada silinder akibat perbedaan temperatur dalam dan luar silinder	32
Gambar 3.2	Posisi engkol terhadap gaya normal torak	34
Gambar 4.1	Konstruksi umum torak	40
Gambar 4.2	Dimensi cincin torak	44
Gambar 4.3	<i>Clearence</i> pada silinder dan torak	46
Gambar 5.1	Ujung kecil batang penggerak	55
Gambar 5.2	Penampang tangkai batang penggerak	60
Gambar 5.3	Gaya-gaya pada ujung besar batang peggerak	67
Gambar 5.4	Arah Tegangan pada Uilir	72
Gambar 6.1	Konstruksi poros engkol	75
Gambar 6.2	Pembukaan katup isap	77
Gambar 6.3	Pembukaan katup buang	78
Gambar 6.4	Perubahan tekanan refrigeran terhadap perubahan jarak piston	80
Gambar 6.4	Gaya akibat tekanan refrigeran	84
Gambar 6.5	Distribusi beban horisontal poros saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	91
Gambar 6.7	Normal Force Diagram (NFD) saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	92
Gambar 6.8	Distribusi beban vertikal poros saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	92
Gambar 6.9	Shear Force Diagram (SFD) saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	92
Gambar 6.10	BMD saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	93



Gambar 6.11	Distribusi beban horisontal di saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	93
Gambar 6.12	Normal Force Diagram (NFD) saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	94
Gambar 6.13	Distribusi beban vertikal saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	94
Gambar 6.14	Shear Force Diagram (SFD) saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	94
Gambar 6.15	BMD saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	95
Gambar 6.16	Distribusi beban arah tangensial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	98
Gambar 6.17	Shear Force Diagram (SFD) tangensial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	98
Gambar 6.18	BMD tangensial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	99
Gambar 6.19	Distribusi beban radial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	99
Gambar 6.20	Shear Force Diagram (SFD) radial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	99
Gambar 6.21	BMD radial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	100
Gambar 6.22	Distribusi beban arah tangensial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	100
Gambar 6.23	Shear Force Diagram (SFD) tangensial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	101
Gambar 6.24	BMD tangensial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	101
Gambar 6.25	Distribusi beban radial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	102
Gambar 6.26	Shear Force Diagram (SFD) radial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	102
Gambar 6.27	BMD tangensial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	103
Gambar 7.1	Diagram pemilihan sabuk-V	115
Gambar 7.2	Profil alur sabuk-V	115
Gambar 7.3	Komponen tegangan pada sabuk	119
Gambar 7.4	Hubungan antara sudut ϕ dengan perbandingan tegangan T_1/T_2	120
Gambar 8.1	Katup isap	127
Gambar 8.2	Penampang lengan katup	128
Gambar 8.3	Katup buang	130



Gambar 9.1	Jarak piston , x terhadap titik mati atas, TMA	136
Gambar 9.2	Perubahan jarak piston dari TMA terhadap perubahan sudut alpha	137
Gambar 9.3	Kecepatan piston terhadap perubahan sudut alpha	138
Gambar 9.4	Percepatan piston terhadap perubahan sudut alpha	139
Gambar 9.5	Perubahan efisiensi volumetris terhadap perubahan tekanan keluar	141
Gambar 9.6	Perubahan daya adiabatik terhadap perubahan tekanan keluar	142
Gambar 9.7	Perubahan efisiensi adiabatik terhadap perubahan tekanan keluar	144
Gambar 10.1	Dimensi penampang bantalan rol kerucut	151
Gambar 10.2	Dimensi dan ukuran fin	155
Gambar 10.3	Efisiensi fin melingkar dengan penampang persegi	167
Gambar 10.4	<i>Rotary seal</i>	161
Gambar 10.5	<i>Service valve compressor</i>	163



DAFTAR TABEL

Tabel 6.1	Hasil Perhitungan tekanan refrigeran dan jarak piston terhadap perubahan volume spesifik	80
Tabel 6.2	Perubahan jarak piston dari TMA dan tekanan refrigeran terhadap sudut putar alpha	82
Tabel 6.3	Tekanan refrigeran dalam silinder terhadap alpha	83
Tabel 6.4	Hasil perhitungan gaya akibat tekanan refrigeran	85
Tabel 6.5	Hasil perhitungan gaya tangensial dan gaya radial akibat gaya inersia	88
Tabel 6.6	Resultan gaya akibat tekanan refrigeran dan gaya inersia	89
Tabel 6.7	Hasil perhitungan momen saat torak I di sudut $\alpha = 0^\circ$	92
Tabel 6.8	Hasil perhitungan momen saat torak II di sudut $\alpha = 0^\circ$	95
Tabel 6.9	Hasil perhitungan momen tangensial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	98
Tabel 6.10	Hasil perhitungan momen radial saat torak I di sudut $\alpha = 310^\circ$	100
Tabel 6.11	Hasil perhitungan momen tangensial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	101
Tabel 6.12	Hasil perhitungan momen radial saat torak II di sudut $\alpha = 310^\circ$	102
Tabel 6.13	Resultan gaya saat torak di sudut $\alpha = 310^\circ$	104
Tabel 9.1	Jarak, kecepatan dan percepatan piston terhadap perubahan sudut alpha	145
Tabel 9.2	Perubahan efisiensi volumetris terhadap perubahan tekanan keluar	140
Tabel 9.3	Perubahan daya adiabatik terhadap perubahan tekanan keluar	142
Tabel 9.4	Perubahan efisiensi adiabatik terhadap perubahan tekanan keluar	144
Tabel 10.1	Putaran sinkron motor listrik	146
Tabel 10.2	Harga batas d.n	153



DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel properties R-134a	174
2. Diagram P-h (mollier)	177
3. Katalog motor listrik	178
4. Tabel properties bahan	180
5. Tabel standar cincin torak	185
6. Tabel standar sabuk V	186
7. Tabel standar bantalan	187
8. Tabel standar pasak	188
9. Daftar gambar dan volume 3D	189
10. Gambar bagian komponen kompresor	191