UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

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 GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xviii

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah 2
1.3. Metodologi Perancangan 2
1.4 Sistematika Penulisan 2

BAB II TINJAUAN MASALAH
2.1. Definisi Kompresor 4
2.2. Dasar Teori 4
2.3. Klasifikasi Kompresor 4
2.3.1. Kompresor perpindahan positif 5
2.3.1.1. Kompresor torak 5
2.3.1.2. Kompresor rotari 5
2.3.2. Kompresor dinamik 5
2.3.2.1. Kompresor arah radial 6

PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL
TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3.2.2. Kompresor arah axial 6
2.3.2.2. Kompresor arah campuran 6
2.4. Penggunaan Kompresor 7
2.5. Siklus Kompresi Gas 8
2.6. Proses Kompresi Gas 9
2.6.1. Kompresi isothermal 9
2.6.2. Kompresi adiabatik 10
2.6.3. Kompresi polytropik 10
2.7. Kebutuhan Udara 11
2.8. Pemilihan Jenis Kompresor 11

BAB III ANALISA TERMODINAMIKA DAN PENENTUAN UKURAN UTAMA KOMPRESOR

3.1. Asumsi Perhitungan 14
3.2. Kompresor Torak 14
3.2.1. Kompresi dua tingkat 14
3.2.2. Perhitungan temperatur akhir kompresi 16
3.2.3. Perhitungan tekanan 16
3.3. Daya Kompresor 17
3.4. Daya Motor Penggerak 19
3.5. Efisiensi Volumetrik Kompresor 21
3.6. Dimensi Utama 24
3.6.1. Susunan silinder 24
3.6.2. Volume langkah torak 24
3.6.3. Panjang langkah torak dan *clearance* 27
3.6.4. Kecepatan rata-rata torak 27

BAB IV PERANCANGAN SILINDER

4.1. Bahan Silinder 28
4.2. Panjang Langkah dan Diameter Silinder 29
4.3. Tebal Dinding Silinder 29

PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL
TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4. Panjang Silinder 30
4.5. Kepala Silinder 32
4.6. Kekuatan Silinder 33
4.6.1. Tegangan tangensial akibat tekanan gas dalam silinder 33
4.6.2. Tegangan akibat pemasangan *liner* 34
4.6.3. Tegangan pada kepala silinder 37
4.6.5. Baut pengikat kepala silinder 37
4.7. Baut Pengikat Kepala Silinder 39

BAB V PERANCANGAN TORAK

5.1. Torak 42
5.2. Jenis Torak 42
5.3. Bahan Torak 43
5.4. Dimensi Torak 43
5.4.1. Tinggi torak 43
5.4.2. Ketebalan mahkota torak 44
5.4.3. Tinggi kepala torak 44
5.4.4. Tinggi *land* pertama 44
5.4.5. jarak antara sisi terbawah torak dengan sumbu pena 45
5.4.6. Tinggi skirt 45
5.4.7. Jarak antar boss untuk pena pelampung penuh 45
5.4.8. Diameter pin eksternal 46
5.5. Tinjauan Kekuatan Torak 46
5.5.1. Tekanan spesifik torak 46
5.5.2. Kekuatan kepala torak 47
5.5.3. Tegangan akibat perbedaan temperatur 48
5.6. Cincin Torak 49
5.6.1. Pemilihan cincin torak 49
5.6.2. Bahan cincin torak 49
5.6.3. Ukuran cincin torak 50
5.6.4. Tinjauan kekuatan cincin torak 53

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.7. Pena Torak 55
5.7.1. Dimensi pena torak 56
5.7.2. Tinjauan kekuatan pena torak 57

BAB VI PERANCANGAN BATANG PENGGERAK

6.1. Batang Penggerak 60
6.1.1. Pemeriksaan terhadap pelengkungan batang penggerak 61
6.1.2. Pemeriksaan gaya inersia akibat gerak bolak-balik 63
6.1.3. Pemeriksaan terhadap gaya inersia transversal 64
6.2. Ujung Kecil Batang Penggerak 66
6.3. Ujung Besar Batang Penggerak 69
6.4. Baut Kap 72

BAB VII PERANCANGAN POROS ENGKOL

7.1. Bahan Poros Engkol 76
7.2. Bentuk dan Ukuran Poros Engkol 76
7.3. Gaya yang Bekerja pada Poros Engkol 78
7.3.1. Gaya akibat tekanan gas dalam silinder 78
7.3.2. Gaya inersia akibat massa yang bergerak bolak balik 84
7.3.3. Poros engkol pada titik mati 88
7.3.4. Tinjauan kekuatan ketika engkol pada posisi titik mati 91
7.3.5. Poros engkol pada posisi momen puntir maksimum 93
7.4. Pengimbang (Caunterweight) 96

BAB VIII PERANCANGAN KOMPONEN PENDUKUNG

8.1. Katup 98
8.1.1. Perhitungan katup 99
8.2. Pemilihan Penggerak dan Perancangan Transmisi 102
8.2.1. Pemilihan penggerak kompresor 102
8.2.2. Perancangan transmisi 103
8.2.2.1. Perancangan sabuk V 104

PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL
TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

8.2.2.2. Perhitungan tegangan pada sabuk 109
8.2.3. Perancangan Pasak 112
8.3. Pendinginan 113
8.3.1. Perancangan fins 113
8.3.2. Perhitungan koefisiensi konveksi panas 114
8.3.3. Jumlah *fins* pada *intercooler* 115
8.4. *Crankcase* 117
8.5. Pelumasan 118
8.5.1. Perancangan pompa minyak pelumas 119
8.6. Penampung Udara (*Receiver*) 122
8.7. Separator 124
8.8. Bantalan 125

BAB IX SISTEM PERPIPAAN

9.1. Angka Reynolds (*Reynolds Number*) 127
9.2. Faktor Gesekan (*Friction Factor*) 128
9.3. Penurunan Tekanan dan Kerugian Tekanan 130
9.4. Kerugian Dalam Sistem Perpipaan 131
9.4.1 Kerugian pada pipa menuju *car lift* 131
9.4.2 Kerugian pada pipa menuju setiap stall 132

BAB X PENUTUP

10.1. Karakteristik Kompresor 140
10.1.1. hubungan efisiensi volumetris dengan tekanan keluar 140
10.1.2. hubungan efisiensi adiabatis, daya adiabatis, tekanan keluar 142
10.2. Kesimpulan 144

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Diagram P-V dari Kompresor 9
Gambar 2. 2. Proses Kompresi Dinyatakan dalam Diagram P-V 11
Gambar 2. 3. Pemakaian Berbagai Jenis Kompresor Berdasarkan Tekanan Pemampatan dan Kapasitas Isap 12
Gambar 3. 1. Diagram P-V dari Kompresi Bertingkat Dua 15
Gambar 3. 2. Diagram Kompresi Rasio dengan Daya yang Dibutuhkan Kompresor 19
Gambar 3. 3. Efisiensi Motor terhadap Beban 21
Gambar 3. 4. Diagram untuk Menentukan Efisiensi Volumetrik 23
Gambar 3. 5. Susunan Silinder 24
Gambar 4. 1. Distribusi *Heat-Loss* 39
Gambar 5. 1. Bentuk Torak 43
Gambar 5. 2. Dimensi Cincin Torak 50
Gambar 5. 3. Cincin Pelumas 53
Gambar 6. 1. Penampang Tangkai Batang Penggerak 61
Gambar 6. 2. Ujung Kecil Batang Penggerak 66
Gambar 6. 3. Gaya-gaya Pada Ujung Besar Batang Penggerak 70
Gambar 6. 4. Arah Tegangan pada Ulir 74
Gambar 7. 1. Kontruksi Poros Engkol 77
Gambar 7. 2. Pembukaan Katup Isap 80
Gambar 7. 3. Diagram Indikator Teoritis Tekanan TInggi 81
Gambar 7. 4. Gaya akibat Tekanan Gas 82
Gambar 7. 5. Distribusi beban saat sudut $\alpha = 0^o$ pada arah horizontal 89
Gambar 7. 6. Distribusi beban saat sudut $\alpha = 0^o$ pada arah vertikal 89
Gambar 7. 7. SFD dan BMD poros engkol pada posisi titik mati arah vertical 90
Gambar 7. 8. Distribusi beban saat sudut $\alpha = 282{,}06^o$ pada arah tangensial 93
Gambar 7. 9. SFD dan BMD poros engkol pada posisi momen puntir maksimum arah tangensial engkol 94

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 7.10. Distribusi beban saat sudut $\alpha = 107{,}1^{o}$ pada arah radial 95
Gambar 7.11. SFD dan BMD Poros Engkol pada Posisi Momen Puntir Maksimum arah radial engkol 96
Gambar 8. 1. Katup Standar Hoebiger 100
Gambar 8. 2 . Dudukan Katup 100
Gambar 8. 3. Diagram pemilihan sabuk-V 106
Gambar 8. 4. Hubungan antara sudut ψ dengan perbandingan tegangan T_1/T_2 110
Gambar 8. 5. Arah komponen tegangan pada sabuk 111
Gambar 8. 6. Bentuk dan Dimensi *Cooling Fins* 114
Gambar 8. 7. Pelumasan Paksa 118
Gambar 8. 8. Pompa Roda Gigi 121
Gambar 8. 9. Penampung udara 122
Gambar 8.10. katup pengaman 123
Gambar 8.11. *Separator* 124
Gambar 8.12. Bantalan Bola Radial (Deep groove ball Bearing) 125
Gambar 9. 1. Diagram Moody 130
Gambar 9. 2. Sistem perpipaan 131
Gambar 10.1. Hubungan efisiensi volumetris dengan tekanan keluar 141
Gambar 10.2. Hubungan efisiensi adiabatis dan tekanan keluar 143
Gambar 10.3. Hubungan daya adiabatis dan tekanan keluar 144

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Peralatan yang Digunakan pada Bengkel Mobil 11
Tabel 7.1. Hasil Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Gas 83
Tabel 7.2. Perhitungan gaya tangensial dan gaya radial akibat gaya inersia 85
Tabel 7.3. Resultan gaya akibat tekanan gas dan gaya inersia 86
Tabel 9.1. Bilangan Reynolds 127
Tabel 9.2. Angka kekasaran absolute (ε) untuk berbagai material pipa 129
Tabel 10.1. Hubungan efisiensi volumetris dan tekanan keluar 141
Tabel 10.2. Hubungan efisiensi adiabatis, daya adiabatis dan tekanan keluar 142

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Sifat Material Logam	151
Lampiran 2.	Tabel Bahan Baut Pengikat Kepala Silinder	152
Lampiran 3.	Tabel untuk Bahan Cincin Torak	153
Lampiran 4	Tabel untuk Bahan Poros dan Pasak	154
Lampiran 5.	Standar Ukuran Ulir	155
Lampiran 6.	Tabel Kekuatan Baut / Sekrup dan Mur	156
Lampiran 7.	Tabel Ukuran Standar Sekrup	156
Lampiran 8	Ukuran Standar Mur	157
Lampiran 9.	Tabel Tabel Jenis Minyak Pelumas Kompresor	157
Lampiran 10.	Konstanta fisik dan bahan	158
Lampiran 11.	Propertis fisik metal dan nonmetal	159
Lampiran 12.	Penampang Sabuk V konvensional Untuk Tugas Berat	160
Lampiran 13	Cincin Torak Berdasarkan Standard Czechoslovak	161
Lampiran 14.	Standar Baja	162
Lampiran 15.	Konversi Satuan	163
Lampiran 16.	Data Valve Hoorbiger	164
Lampiran 17.	Simbol Perpipaan	165
Lampiran 18.	Panjang Equivalent Dari Sambungan	168
Lampiran 19.	Standar Ukuran Pipa	169

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	=	Penambahan tebal yang diijinkan (mm)
	=	Garis bantu (m)
	=	Luas aliran gas masuk (mm^2)
	=	tebal katup (mm)
a	=	Celah radial antara diameter dalam alur dengan cincing torak (mm)
A_p	=	Luas piston (m^2)
A_{sh}	=	Luas permukaan *shoe* (m^2)
B	=	Tebal bantalan (mm)
b	=	Lebar lengan katup (mm)
b_{ac}	=	Kedalaman radial dari alur untuk cincin torak (mm)
b_{rc}	=	Tebal cincin kompresi (mm)
b_1	=	Lebar dari luasan keliling atas torak (mm)
b_2	=	Lebar luasan antar cincin pada torak (mm)
b_{rc}	=	Tebal cincin kompresi torak (mm)
c	=	*Clearence* (mm)
	=	celah cincin piston terpasang (mm)
C	=	Jarak sumbu normal ke titik yang ditinjau (m)
	=	Angka nominal dinamis spesifik
C_c	=	celah cincin torak (mm)
C_m	=	Kecepatan piston rata-rata (m/s)
D, D_0	=	Diameter dalam dan luar silinder (mm)
d_b	=	Diameter baut (mm)
d_B	=	Diameter hub puli (mm)
d_c	=	Diameter minor baut (mm)
d_{ef}	=	Diameter efektif ulir (mm)
D_{ic}	=	Diameter silinder (mm)
D_{ir}	=	Diameter dalam cincin torak (mm)
d_k	=	Diameter kepala puli penggerak (mm)

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

D_k	=	Diameter kepala puli yang digerakkan (mm)
D_p	=	Diameter pitch puli yang digerakkan (mm)
	=	Diameter torak (mm)
$d_{p\ min}$	=	Diameter pitch pulli penggerak (mm)
D_{po}	=	Diameter poros (mm)
D_{sw}	=	Diameter *swash plate* (mm)
E	=	Modulus elastisitas (kg/cm^2)
f_c	=	Faktor koreksi
f_e	=	Gaya tangensial effektif (Kg)
f_h	=	Faktor kelelahan
f_n	=	Faktor kecepatan
F_a	=	Gaya aksial (kg)
F_d	=	Tegangan maksimal pada kepala silinder dan baut (kg)
Fn	=	Gaya normal (kg)
$F_{1,2,3}$	=	Gaya pada torak 1,2, dan 3 (Kg)
f_{rr}	=	Tegangan radial (kg/cm^2)
F_t	=	Gaya total pada piston (Kg)
F_r	=	Resultan gaya radial (kg)
F_z	=	Gaya tekan maksimal refrigeran pada torak (kg)
g	=	Percepatan gravitasi (cm/s^2)
h	=	Enthalpi (kJ/kg)
H_1	=	Panjang kemiringan antara torak 1 dan torak 2 (m)
H_2	=	Panjang kemiringan antara torak 1 dan torak 2 (m)
H_{sw}	=	Panjang kemiringan *swash plate* (mm)
I	=	Momen inersia (mm^4)
i	=	Jumlah silinder kompresor
	=	Perbandingan reduksi putaran
J	=	Polar momen inertia untuk poros pejal (mm^4)
k	=	Konduktifitas termal (W/m.K)
k_1, k_2	=	Koefisien tegangan luar dan dalam silinder
L	=	Panjang keliling sabuk-V (mm)

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

	=	Panjang langkah torak (mm)
	=	Panjang poros (m)
	=	Jarak pembebanan (mm)
L_c	=	Panjang *clearance* (mm)
L_h	=	Umur bantalan (jam)
L_{si}	=	Panjang silinder (mm)
L_1	=	Langkah torak antara torak 1 dan 2 (m)
L_2	=	Langkah torak antara torak 2 dan 3 (m)
l	=	Panjang pasak (mm)
$\dot{m}$	=	Laju aliran massa refrigeran (kg/s)
M_b	=	Momen lengkung (kg.mm)
M_t	=	Momen lengkung total (kg.m)
M_{tp}	=	Momen lengkung total poros (kg.m)
N	=	Putaran kompresor (rpm)
N_{max}	=	Gaya maksimum pada torak (kg)
N_s	=	Putaran kompresor per siklus (rps)
n_1	=	Putaran motor penggerak (rpm)
n_b	=	Jumlah baut
P_d	=	Tekanan keluar kompresor (MPa)
P_m	=	Daya mesin penggerak (kW)
P_s	=	Tekanan masuk kompresor (MPa)
p	=	Tekanan maksimum refrigeran dalam silinder (atg)
p_r	=	Tekanan cincin terhadap dinding silinder (kg/cm^2)
P_t	=	Tekanan pada torak (MPa)
P_0	=	Kapasitas daya (kW)
$\dot{Q}_0$	=	*Beban pendinginan (kJ/s)*
q_0	=	Efek pendinginan di evaporator (kJ/s)
q_N	=	Tekanan spesifik torak (kg/cm^2)
R	=	Jari-jari silinder (m)
$R_{A,B}$	=	Gaya reaksi pada titik A dan B (Kg)
r	=	Total jarak dari poros ke silinder (m)

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

	=	jarak dari garis netral ke titik yang ditinjau (mm)
r_i	=	Jari-jari silinder dalam (mm)
r_o	=	Jari-jari silinder luar (mm)
r_p	=	Rasio kompresi
r_{po}	=	jari-jari poros (m)
r_{sh}	=	jari-jari *shoe* (mm)
Sf	=	Faktor keamanan bahan
SHP	=	Daya poros (HP)
T	=	Momen puntir (kg.mm)
Td	=	Temperatur mutlak gas keluar kompresor (K)
Ts	=	Temperatur mutlak gas masuk kompresor (K)
T_1	=	Temperatur luar silinder (^oC)
T_2	=	Temperatur dalam silinder (^oC)
t_c	=	Tebal dinding silinder (mm)
t_{ch}	=	Tebal kepala silinder (mm)
t_H	=	Tebal kepala torak (mm)
t_{rc}	=	Lebar cincin kompresi (mm)
t_{sw}	=	Tebal *swash plate* (mm)
T_o	=	Temperatur udara luar (°C)
T_r	=	Temperatur desain ruangan (°C)
v	=	Kecepatan linier sabuk (m/s)
$\dot{V}_{act}$	=	Laju aliran refrigeran aktual (m^3/s)
$\dot{V}_{th}$	=	Laju aliran refrigeran theoritis (m^3/s)
V_c	=	Volume sisa (m^3)
V_d	=	Volume kondisi buang (m^3/s)
V_s	=	Volume kondisi isap (m^3/s)
	=	Kecepatan gerak katup (m/s)
V_p	=	Volume perpindahan torak (m^3)
v	=	Kecepatan linier sabuk (m/s)
v_1	=	Kecepatan aliran gas masuk (m/s)

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

W	=	Modulus penampang (mm^3)
W_{sw}	=	Massa *swash plate* (kg)
w	=	lebar pasak (mm)
y	=	Defleksi (mm)
	=	jarak antara piston (mm)
x	=	selisih antara r dengan y_1 (m)
x,y	=	Konstanta untuk gaya radial dan aksial
Z	=	Modulus penampang (mm^3)
ϑ	=	S*atisfactory ratio*
α	=	Koefisien muai panjang (/°C)
ε	=	Rasio antara *clearance volume* dengan volume langkah torak (%)
σ_B	=	Kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)
Δd	=	Pertambahan diameter akibat pemuaian (mm)
$\bar{\tau}_{maks}$	=	Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm^2)
τ_{maks}	=	Tegangan geser maksimum (kg/m^2)
ρ_{sw}	=	Massa jenis *swash plate* (kg/m^3)
μ	=	Angka *poisson*
σ_b	=	Tegangan lengkung (kg/mm^2)
σ_{ba}	=	Tegangan lengkung akibat gaya aksial (kg/mm^2)
σ_c	=	Tegangan kompresi (kg/mm^2)
σ_u	=	Tegangan tarik (kg/mm^2)
σ_{tr1}	=	Tegangan akibat perbedaan suhu (kg/cm^2)
σ_{ti}	=	Tegangan tarik diijinkan (kg/mm^2)
σ_{tr}	=	Tegangan tangensial (MPa)
σ_{tr1}	=	Tegangan bagian dalam silinder (MPa)
σ_{tr2}	=	Tegangan bagian luar silinder (MPa)
σ_{rr}	=	Tegangan radial (MPa)
η_t	=	Efisiensi transmisi
η_m	=	Efisiensi mekanis

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN KOMPRESOR DAN PIPING SYSTEM UNTUK BENGKEL MOBIL YANG SETARA DENGAN BENGKEL TOYOTA-NASMOCO YOGYAKARTA
Eko Cahyono, Ir. I Made Suardjaja, M.Sc. Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

η_{oad}	=	Efisiensi adiabatis menyeluruh
η_v	=	Efisiensi volumetrik
η_{vo}	=	Efisiensi volumetrik *overall*
θ	=	Sudut kemiringan *swash plate*