UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | 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
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xvi
INTISARI xxiv

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Perancangan 2
1.4. Batasan Masalah 2
1.5. Metodologi Perancangan 3
1.6. Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI
2.1. Proses Produksi LNG dan LPG 4
2.2. Teori Dasar Kompresor 6
2.2.1. Definisi kompresor 6
2.2.2. Klasifikasi kompresor 7
2.3. Kompresor Sentrifugal 9
2.4. Termodinamika pada Kompresor 10
2.5. Tahapan Perancangan Kompresor 14

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III PERHITUNGAN DASAR

3.1. Data Persoalan 20
3.2. Perhitungan Politropis 20
3.2.1 Faktor kompresibilitas inlet 20
3.2.2 Eksponen polytropik 21
3.2.3 Faktor kompresibilitas outlet 22
3.2.4 Head polytropik total 23
3.3. *Mass Flow Rate* 24
3.4. Debit Inlet 24
3.5. Pemilihan Tipe Kompresor 25
3.6. Jumlah Tingkat (*Stage*) 25
3.7. Debit Outlet 26
3.8. *Flow Coefficient* 27
3.9. Perbandingan Kompresi Masing-masing Tingkat 30
3.10. Kondisi Tekanan dan Temperatur Tiap Tingkat 31

BAB IV PERENCANAAN IMPELER

4.1. Pemilihan Tipe Impeler 33
4.2. Diameter Poros dan Diameter Hub 35
4.3. Perencanaan Impeler Tingkat I 36
4.3.1. Perencanaan sisi masuk impeler 36
4.3.2. Perencanaan sisi keluar impeler 44
4.3.3. Perencanaan difuser 52
4.3.4. Perencanaan *return channel* 57
4.4. Perencanaan Impeler Tingkat II - V 59
4.5. Mendesain Sudu Impeler dan Difuser 61
4.6. Pemilihan Bahan Impeler 66
4.7. Karakteristik Kompresor 67
4.7.1. *Surge* 67
4.7.2. *Choke* 68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB V PERENCANAAN RUMAH KOMPRESOR

5.1. Perencanaan Saluran Masuk Kompresor 71
5.2. Perhitungan Kekuatan *Casing* 74
5.3. Perencanaan Saluran Keluar Kompresor 75

BAB VI PERENCANAAN POROS

6.1. Gaya Aksial 78
6.2. Perencanaan *Balance Piston* 80
6.3. Gaya Radial 84
6.4. Pemeriksaan Kekuatan Poros 87
6.4.1. Pemeriksaan momen lengkung 87
6.4.2. Pemeriksaan tegangan geser 90
6.4.3. Pemeriksaan defleksi puntiran 91
6.4.4. Pemeriksaan defleksi lengkungan 92
6.5. Pemeriksaan Putaran Kritis 97
6.6. Pemeriksaan Konsentrasi Tegangan 98
6.6.1. Pengaruh konsentrasi tegangan pada poros tempat impeler 99
6.6.2. Pengaruh konsentrasi tegangan pada poros tempat bantalan 101
6.6.3. Pengaruh konsentrasi tegangan pada poros tempat kopling 102

BAB VII PERENCANAAN BANTALAN

7.1. Klasifikasi Bantalan 104
7.2. Pemilihan Bantalan 105
7.3. *Journal Bearing* 106
7.4. *Thrust Bearing* 112

BAB VIII PERENCANAAN KOMPONEN PENDUKUNG

8.1. Kopling 114
8.1.1. Pemeriksaan kekuatan flens kopling 116
8.1.2. Pemeriksaan kekuatan baut flens 117

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

8.2. Pasak 118
8.2.1. Pasak pada impeler dan *balance piston* 119
8.2.2. Pasak pada kopling 121
8.3. *Seal* 122
8.3.1. *Interstage seal* dan *balance piston seal* 122
8.3.2. *Seal* poros 124
8.4. Penggerak Kompresor 125
8.5. Pelapis Poros (*Shaft Sleeve*) 126
8.6. Mur Pengunci Impeler 126

BAB IX PENUTUP 130

DAFTAR PUSTAKA 135
LAMPIRAN 136

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses pembuatan LNG dan LPG 4
Gambar 2.2. Klasifikasi kompresor 7
Gambar 2.3. Pembagian impeler berdasarkan konstruksi 15
Gambar 2.4. Diafragma kompresor sentrifugal multi-tingkat 16
Gambar 2.5. Rumah kompresor tipe belahan horizontal 17
Gambar 2.6. Rumah kompresor tipe barrel 18
Gambar 3.1. Grafik pemilihan tipe kompresor 25
Gambar 3.2. Grafik efisiensi polytropik vs koefisien aliran 29
Gambar 4.1. Impeler tertutup 33
Gambar 4.2. Grafik pemilihan jenis aliran kompresor 34
Gambar 4.3. Grafik Kcm vs kecepatan spesifik 38
Gambar 4.4. Profil impeler 41
Gambar 4.5. Pola segitiga kecepatan pada sisi masuk impeler 42
Gambar 4.6. Segitiga kecepatan pada sisi masuk impeler 43
Gambar 4.7. Segitiga kecepatan outlet dengan dan tanpa slip 46
Gambar 4.8. Segitiga kecepatan pada sisi keluar impeler 48
Gambar 4.9. Sudu pada sisi keluar 51
Gambar 4.10. Profil konstruksi sudu dengan metode busur tunggal 62
Gambar 4.11. Profil konstruksi sudu difuser 63
Gambar 4.12. Hasil perancangan impeler 64
Gambar 4.13. Hasil perancangan difuser 65
Gambar 4.14. Aliran melalui difuser 68
Gambar 4.15. *Choking* pada impeler 68
Gambar 5.1. Saluran masuk lurus dan miring 71
Gambar 5.2. Saluran masuk lengkung 72

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.3. Saluran masuk volut 72
Gambar 5.4. Saluran masuk mulut lonceng 73
Gambar 5.5. Saluran masuk konsentris 73
Gambar 5.6. Susunan rumah kompresor tipe barrel 75
Gambar 6.1. Penampang impeler dimana gaya aksial terjadi 78
Gambar 6.2. Piston penyeimbang 81
Gambar 6.3. Profil piston penyeimbang hasil perancangan 83
Gambar 6.4. Poros yang direncanakan 85
Gambar 6.5. Diagram gaya-gaya yang bekerja pada poros 87
Gambar 6.6. Diagram momen lengkung pada poros 90
Gambar 6.7. Titik-titik pada poros yang akan dihitung defleksinya 94
Gambar 6.8. Grafik faktor konsentrasi tegangan untuk poros bertingkat 99
Gambar 6.9. Grafik konsentrasi tegangan untuk alur pasak 100
Gambar 7.1. Profil bantalan luncur 107
Gambar 7.2. Jarak *h* terhadap jarak *e* 109
Gambar 7.3. Kurva *j* terhadap *S* 111
Gambar 7.4. Profil bantalan aksial 112
Gambar 7.5. Bantalan aksial kerah 113
Gambar 8.1. Kopling flens fleksibel 115
Gambar 8.2. Mur dan baut kopling flens luwes 115
Gambar 8.3. Penampang pasak dan alur pasak 119
Gambar 8.4. Seal labirin antartingkat 122
Gambar 8.5. Tiga tipe seal labirin 123
Gambar 8.6. Seal kontak mekanis 124

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data campuran gas 21
Tabel 3.2. Data tipikal kompresor sentrifugal 22
Tabel 3.3. Persiapan seleksi pada kompresor sentrifugal multi-tingkat 28
Tabel 4.1. Hasil perhitungan impeler tingkat I-V 60
Tabel 6.1. Hasil perhitungan gaya aksial akibat perbedaan tekanan 80
Tabel 6.2. Dimensi dan berat poros 86
Tabel 6.3. Hasil perhitungan defleksi puntiran 92
Tabel 6.4. Perhitungan defleksi poros dengan metode integral numerik 95
Tabel 6.5. Perhitungan putaran kritis 98
Tabel 8.1. Dimensi dari flens yang dirancang menurut JIS B 1452 115
Tabel 8.2. Dimensi dari baut kopling flens luwes JIS B 1452 116

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel *Properties* Berbagai Gas 137
Lampiran 2. Tabel *Specific Heat* Berbagai Gas 138
Lampiran 3. Grafik Kompresibilitas 139
Lampiran 4. Tabel Standar Baja 140
Lampiran 5. Tabel Baja Paduan Untuk Poros 141
Lampiran 6. Tabel Pemilihan *Journal Bearing* (Kingsbury Tipe LEG) 142
Lampiran 7. Tabel Pemilihan *Thrust Bearing* (Kingsbury Tipe LEG-S) 143
Lampiran 8. Grafik Kapasitas Pelumas Untuk *Thrust Bearing* 144
Lampiran 9. Tabel Pemilihan Pelumas 145
Lampiran 10. Tabel Pemilihan Kopling 146
Lampiran 11. Tabel Pemilihan Baut Kopling 147
Lampiran 12. Tabel Pemilihan Pasak 148
Lampiran 13. Tabel Ukuran Baut 149
Lampiran 14. Tabel Ukuran Ulir 150

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_f = Luas penampang flens isap (ft^2)

A_{rc} = Luas laluan sisi keluar *return channel* (in^2)

A_1 = Luas laluan sisi masuk impeler (in^2)

A_2 = Luas laluan sisi keluar impeler (in^2)

A_3 = Luas laluan sisi masuk difuser (in^2)

A_4 = Luas laluan sisi keluar difuser (in^2)

b = Lebar pasak (mm)

= Tebal *balance piston* (mm)

b_{rc} = Lebar sisi keluar *return channel* (in)

b_1 = Lebar sisi masuk impeler (in)

b_2 = Lebar sisi keluar impeler (in)

b_3 = Lebar sisi masuk difuser (in)

b_4 = Lebar sisi keluar difuser (in)

B = Diameter dimana baut kopling dipasang (mm)

c = *Radial clearance* (mm)

c_{m1} = Kecepatan absolut radial sisi masuk impeler (ft/s)

c_{m2} = Kecepatan absolut radial sisi keluar impeler (ft/s)

c_p = Panas spesifik pada tekanan konstan (Btu/lb.R)

c_{rc} = Kecepatan gas keluar dari *return channel* (ft/s)

c_s = Kecepatan slip (ft/s)

c_{u1} = Kecepatan absolut tangensial (ft/s)

c_{u2} = Kecepatan absolut tangensial sisi keluar impeler (ft/s)

c'_{u2} = Kecepatan tangensial riil (ft/s)

c_0 = Kecepatan pada mata impeler (ft/s)

c_1 = Kecepatan absolut sisi masuk impeler (ft/s)

c_2 = Kecepatan absolut sisi keluar impeler (ft/s)

c'_2 = Kecepatan absolut riil sisi keluar impeler (ft/s)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

c_3 = Kecepatan sisi masuk difuser (ft/s)

C = Kecepatan suara (m/s)

= Diameter naf kopling (mm)

C_b = Faktor koreksi adanya momen lengkung

C_0 = Panas jenis minyak pelumas (kkal/kg ^oC)

d_b = Diameter baut kopling (mm)

d_{bp} = Diameter *balance piston* (in)

d_{hub} = Diameter hub (in)

d_{rc} = Diameter sisi keluar *return channel* (in)

d_{sh} = Diameter poros (in)

d_s = Diameter poros (in)

d_{ss} = Diameter *shaft sleeve* (in)

d_0 = Diameter mata impeler (in)

d_1 = Diameter sisi masuk impeler (in)

d_2 = Diameter luar impeler (in)

d_3 = Diameter dalam difuser (in)

d_4 = Diameter luar difuser (in)

D = Diameter poros (in)

= Diameter luar ulir (mm)

D_s = Diameter spesifik

D_1 = Diameter dalam ulir (mm)

D_2 = Diameter efektif ulir (mm)

E = Modulus elastisitas (GPa)

f_c = Faktor koreksi daya

F = Gaya tangensial (kg)

= Tebal flens kopling (mm)

F_a = Resultan gaya aksial (lb)

F_1 = Gaya akibat perubahan momentum gas yang memasuki impeler (lb)

F_2 = Gaya akibat perbedaan tekanan depan & belakang impeler (lb)

g = Percepatan gravitasi (ft/s^2)

G = Modulus geser bahan poros (kg/mm^2)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

h = Tebal lapisan minyak pelumas (mm)
= Tinggi pasak (mm)
h_3 = Tinggi laluan sisi masuk difuser (in)
h_4 = Tinggi laluan sisi keluar difuser (in)
H = Head / tinggi tekan gas (ft)
= Kerja gesekan (kg.m/s)
$H_{add,dif}$ = Head adiabatis pada sudu difuser (ft.lbf/lbm)
$H_{act,dif}$ = Head aktual pada sudu difuser (ft.lbf/lbm)
H_{eff} = Head efektif impeler (ft.lbf/lbm)
H_p = Head polytropik total (ft.lbf/lbm)
H_{ps} = Head polytropik tiap tingkat (ft.lbf/lbm)
$H_{p,rc}$ = Head yang dihasilkan selama melewati *return channel* (ft.lbf/lbm)
H_v = Head akibat kecepatan (ft.lbf/lbm)
H_{vir} = Head virtual impeler (ft.lbf/lbm)
H_l = Tinggi kaitan ulir (mm)
I = Momen inersia (in^4)
j = Perbandingan kerugian daya
J = Momen inersia polar (mm^4)
= *Mechanical equivalent of heat* (kg.m/kcal)
k = *Specific heat ratio*
K_b = Faktor koreksi adanya tumbukan untuk baut flens kopling
K_{cm1} = Koefisien kecepatan sisi masuk impeler
K_{cm2} = Koefisien kecepatan sisi keluar impeler
K_F = Faktor koreksi adanya tumbukan untuk flens kopling
K_m = Faktor koreksi adanya momen lengkung
K_t = faktor koreksi adanya momen puntir
l = Panjang bantalan (mm)
= Panjang pasak (mm)
l_m = panjang mur (mm)
L = Panjang poros (m)
mc_p = Molal c_p (Btu/lbmol.R)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

mw = Berat molekul (lbm/lbmol)

$\dot{m}_{in}$ = *Mass flow rate* (lb/min)

M = Momen lengkung maksimal (kg.mm)

= Bilangan Mach

n = Eksponen polytropik

n_{cr} = Putaran kritis (rpm)

n_e = Jumlah baut kopling efektif

n_{sq} = Kecepatan spesifik kinetik

N = Putaran poros (rpm)

N_s = Kecepatan spesifik

N_{st} = Jumlah tingkat

p = Tekanan pada bantalan (kg/mm^2)

= Jarak bagi ulir (mm)

p_a = Tekanan yang diijinkan pada bantalan (kg/mm^2)

P = Daya kompresor (kW)

P_{cr} = Tekanan kritis gas (psia)

P_H = Daya yang diserap bantalan (kW)

P_{in} = Tekanan inlet (psia)

P_{out} = Tekanan outlet (psia)

P_R = *Pressure reduce*

P_{rc} = Tekanan pada sisi keluar *return channel* (psia)

P_0 = Tekanan gas saat masuk mata impeler (psia)

P_2 = Tekanan gas keluar impeler (psia)

P_4 = Tekanan gas keluar difuser (psia)

q = Kapasitas minyak pelumas (liter/menit)

q_a = Tekanan permukaan yang diijinkan pada ulir (kg/mm^2)

Q = Debit (cfm)

Q_{in} = Debit inlet (cfm)

Q_{ls} = Debit outlet (cfm)

Q_0 = Debit gas ketika masuk mata impeler (cfm)

Q_2 = Debit gas ketika keluar impeler (cfm)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Q_4 = Debit gas ketika keluar difuser (cfm)

r = Jari-jari *fillet* poros bertingkat (mm)

= Jari-jari *fillet* alur pasak (mm)

r_p = Perbandingan kompresi total

$r_{p,i}$ = Perbandingan kompresi tiap tingkat

$r_{p,s}$ = Rasio tekanan gas selama melewati sisi isap sampai mata impeler

$r_{p,2}$ = Rasio tekanan gas selama melewati impeler

$r_{p,3}$ = Rasio tekanan gas selama keluar impeler

$r_{p,4}$ = Rasio tekanan gas selama melewati difuser

$r_{p,5}$ = Rasio tekanan gas selama keluar difuser

$r_{p,6}$ = Rasio tekanan gas selama melalui *return channel*

$r_{p,7}$ = Rasio tekanan gas selama keluar *return channel*

r_3 = Jari-jari dalam difuser (in)

r_4 = Jari-jari luar difuser (in)

R = Konstanta gas spesifik (ft.lbf/lbm.R)

R_0 = Konstanta gas universal (ft.lbf/lbmol.R)

R_I = Reaksi pada bantalan kiri (lb)

R_{II} = Reaksi pada bantalan kanan (lb)

s_{min} = Tebal *shroud* (selubung) impeler minimal (mm)

s_{u1} = Tebal sudu pada arah tangensial sisi masuk impeler (in)

s_{u2} = Tebal sudu pada arah tangensial sisi keluar impeler (in)

s_1 = Tebal sudu sisi masuk impeler (in)

s_2 = Tebal sudu sisi keluar impeler (in)

s_3 = Tebal sudu sisi masuk difuser (in)

s_4 = Tebal sudu sisi keluar difuser (in)

S = Tebal minimum dinding *casing* (mm)

= Variabel Sommerfeld

Sf = Faktor keamanan bahan

Sf_b = Faktor keamanan bahan untuk baut flens kopling

Sf_F = Faktor keamanan bahan untuk flens kopling

Sf_l = Faktor koreksi terhadap bahan

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Sf_2 = Faktor koreksi terhadap konsentrasi tegangan
t_1 = Jarak antar sudu pada sisi masuk impeler (in)
t_2 = Jarak antar sudu pada sisi keluar impeler (in)
T = Momen puntir (kg.mm)
T_{cr} = Temperature kritis gas (R)
T_{in} = Temperatur inlet (R)
T_{out} = Temperatur outlet (R)
T_R = *Temperature reduce*
T_{rc} = Temperature sisi keluar *return channel* (R)
T_0 = Temperatur gas saat masuk mata impeler (R)
T_2 = Temperatur gas saat keluar impeler (R)
T_4 = Temperatur gas saat keluar difuser (R)
u_1 = Kecepatan keliling sisi masuk impeler (ft/s)
u_2 = Kecepatan keliling sisi keluar impeler (ft/s)
v = Kecepatan keliling poros (m/s)
V_{bp} = Volume *balance piston* (in^3)
V_{imp} = Volume impeler (in^3)
v_s = Kecepatan pada sisi isap (ft/s)
V_{sh} = Volume poros (in^3)
v_0 = Kecepatan pada mata impeler (ft/s)
w_1 = Kecepatan relatif sisi masuk impeler (ft/s)
w_2 = Kecepatan relatif sisi keluar impeler (ft/s)
W = Beban yang ditumpu (kg)
W_{bp} = Berat *balance piston* (lb)
W_{imp} = Berat impeler (lb)
W_p = Daya kompresor (kW)
W_{sh} = Berat poros (lb)
W_t = Daya steam turbine (kW)
W_{tot} = Berat total rotor (lb)
x = Faktor keamanan *casing*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

y	= Koefisen yang tegantung dari profil laluan *casing*
	= Defleksi (in)
z	= Jumlah sudu impeler
	= Jumlah ulir
z'	= Jumlah sudu difuser
Z	= Faktor ketelitian dalam proses pengecoran (mm)
	= Viskositas pelumas (cP)
Z_{avg}	= Faktor kompresibilitas rata-rata
Z_{in}	= Faktor kompresibilitas inlet
Z_{out}	= Faktor kompresibilitas outlet
α	= Faktor konsentrasi tegangan untuk alur pasak
α'_2	= Sudut aktual sisi keluar impeler
α_3	= Sudut sisi masuk difuser
β	= Faktor konsentrasi tegangan untuk poros bertingkat
β_1	= Sudut masuk impeler
β_2	= Sudut keluar impeler
ε	= Eksentrisitas
ε_1	= Faktor ketebalan sudu sisi masuk
ε_2	= Faktor ketebalan sudu sisi keluar
ρ	= Jari- jari kelengkungan sudu impeler (in)
φ_{in}	= *Inlet flow coefficient*
φ_{out}	= *Outlet flow coefficient*
η_{poly}	= Efisiensi polytropik
τ	= Tegangan geser yang terjadi (kg/mm^2)
τ_a	= Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm^2)
τ_b	= Tegangan geser yang terjadi pada baut kopling (kg/mm^2)
	= Tegangan geser yang terjadi pada ulir poros (kg/mm^2)
τ_{ba}	= Tegangan geser yang diijinkan pada baut kopling (kg/mm^2)
τ_F	= Tegangan geser yang terjadi pada flens kopling (kg/mm^2)
τ_{Fa}	= Tegangan geser yang diijinkan pada flens kopling (kg/mm^2)
τ_m	= Tegangan geser yang terjadi pada ulir mur (kg/mm^2)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERENCANAAN AWAL KOMPRESOR UNTUK INDUSTRI PENGOLAH GAS ALAM
Akbar Nugroho, Prof. Ir. Sutrisno, MSME, Ph,D
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

τ_{maks} = Tegangan geser maksimal pada poros (kg/mm^2)

σ_a = Kekuatan tarik yang diijinkan (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)

σ_t = Tegangan tarik bahan (kg/mm^2)

μ = *Head coefficient*

= Faktor slip

= Koefisien gesekan bantalan

γ_{bp} = Berat jenis *balance piston* (lb/in^3)

γ_{imp} = Berat jenis impeler (lb/in^3)

γ_{sh} = Berat jenis poros (lb/in^3)

γ_0 = Berat spesifik gas di dalam mata impeler (lb/ft^3)

= Berat jenis minyak pelumas (kg/m^3)

γ_2 = Berat spesifik gas keluar impeler (lb/ft^3)

γ_4 = Berat spesifik gas keluar difuser (lb/ft^3)

θ = Defleksi puntiran (rad)

ΔT = Kenaikan temperatur minyak pelumas (^{o}C)