

TUGAS AKHIR

**Pemilihan Dan Perhitungan Gas Compressor Untuk Project Gas
Compression & Pipeline Facility Di Gunung Megang**

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Ilham Syahputra
NIM : 413.111.20001
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2013

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Ilham Syahputra
N.I.M : 41311120001
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : *Pemilihan Dan Perhitungan Gas Compressor Untuk Project Gas Compressiom & Pipeline Facility Di Gunung Megang.*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



[Ilham Syahputra]

LEMBAR PENGESAHAN

Pemilihan Dan Perhitungan Gas Compressor Untuk Project Gas Compressiom & Pipeline Facility Di Gunung Megang

Disusun Oleh :

Nama : Ilham Syahputra
NIM : 413.111.20001
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,



[Ir. Yuriadi Kusuma M.Sc]

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Prof. Dr. Ir. Drs. Gimbal Doloksaribu, MM]

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan hikmat, kekuatan serta kemampuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul "Pemilihan Dan Perhitungan Gas Compressor Untuk Project Gas Compression & Pipeline Facility Di Gunung Megang" ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Dr. Dana Santoso M.Eng selaku dekan Universitas Mercu Buana
2. Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
3. Ir. Yuriadi Kusuma M.Sc, selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi
5. PT. Citra Panji Manunggal, selaku kontraktor yang telah bersedia memberikan data untuk dijadikan bahan penelitian oleh penulis.
6. Bapak Haris Kurnianto, selaku Construction Manager yang telah banyak meberikan masukan dan bantuan baik berupa data teknis dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Rizom Arif Ibnu Suban, selaku Project Engineer dalam Project Gas Compression & Pipeline Facility di Gunung Megang.
8. Kedua Orang Tua, Ayah dan Mamak serta kakak-adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta doanya.
9. Keluarga besar mahasiswa kelas karyawan Teknik Mesin angkatan XX, Universitas Mercu Buana. Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka kritik dan sumbang saran guna penyempurnaan dalam penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Dan semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, Juli 2013,

Penulis,

Ilham Syahputra



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Grafik	xi
Daftar Notasi	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
1.7 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kompresor dan Klasifikasinya	5
2.2.1. Kompresor Recirocating	7
2.2.2. Kompresor Sentrifugal	9
2.2 Proses Kompresi Gas	11
2.3 Unit Kerja Gas Kompresor	12
2.3.1. Persamaan Gas Ideal	12
2.3.2. Specific Heat Ratio	13
2.3.3. Temperatur	16
2.3.4. Pressure	16
2.3.5. Specific Gravity	17
2.3.6. Compressibility Factor	17
2.3.7. Ratio Kompresi	18
2.3.8. Tahapan compressor	18
2.3.9. Efisiensi Volumetrik	19
2.3.10. Maximum Inlet Flow	19
2.3.11. Piston Displacement	20
2.3.12. Perhitungan Brake Horse Power	21
2.3.13. Jenis Penggerak Gas Kompresor	21
BAB III PEMBAHASAN	22
3.1 Diagram Alir Pemilihan Kompresor	22
3.2 Penjelasan Diagram Alir	23
3.3 Pengumpulan Data	23

3.4	Pemilihan Jenis Kompresor	24
3.5	Analisa Perhitungan	25
3.5.1.	Specific Heat Ratio (k)	25
3.5.2.	Specific Gravity (SG)	27
3.5.3.	Compressibility Factor (Z)	27
3.5.4.	Ratio Kompresi (R)	31
3.5.5.	Menghitung Effisiensi Volumetrik	31
3.5.6.	Inlet Cubic Feet per Minute	31
3.5.7.	Menghitung Perpindahan Torak	32
3.5.8.	Menghitung Kebutuhan BHP	33
3.6	Analisa Data	33
3.6.1.	Type Reciprocating Gas Compressor	33
3.6.2.	Type Prime Mover	35
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		39
4.1	Kesimpulan	39
4.2	Saran	39
Daftar Pustaka		40
Lampiran		



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Kriteria seleksi umum untuk kompresor 10
Tabel 2.2	Perbandingan untuk beberapa jenis kompresor 10
Tabel 2.3	Physical constant for pure components 14
Tabel 2.4	Molar heat capacity MC_p (kondisi gas ideal) 15
Tabel 2.5	Contoh perhitungan nilai k 15
Tabel 2.6	Tekanan atmosfer berdasarkan perbedaan ketinggian 16
Tabel 2.7	Pemilihan jumlah tahapan kompresi berdasarkan ratio kompresi .. 18
Tabel 3.1	Tabel komposisi gas 24
Tabel 3.2	Perhitungan nilai k 26
Tabel 3.3	Frame specification JGK/JGT Ariel reciprocating 34
Tabel 3.4	CAMSERV High Speed Reciprocating Compressor 35
Tabel 3.5	Perbandingan gas compressor <i>Ariel Corp Type JGT/4</i> 36
Tabel 3.6	Detail Spesifikasi Ariel Type JGT/436
Tabel 3.7	Perbandingan gas compressor <i>CAMSERV RAM</i>37
Tabel 3.8	Detail Spesifikasi CAMSERV RAM37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Kompresor	5
Gambar 2.2 Bagan cakupan kompresor	6
Gambar 2.3 Kompresor reciprocating silinder tunggal	7
Gambar 2.4 Kompresor sentrifugal	9
Gambar 2.5 Proses kompresi	12
Gambar 2.6 Diagram P-V dari kompresor	20
Gambar 3.1 Diagram alir pemilihan gas kompresor	22
Gambar 3.2 Detail Spesifikasi Caterpillar Gas Engine	38



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.1 Pseudeocritical Properties of Natural gas	27
Grafik 3.2 Kurva Compressibility Factor	30



DAFTAR NOTASI

W	=	work, $N \cdot m$
n	=	polytropic exponent or number of moles
P_s	=	suction pressure, <i>psia</i>
P_d	=	discharge pressure, <i>psia</i>
v	=	volume, ft^3
C_p	=	pressure constant, $kJ/(kg \cdot K)$
C_v	=	volume constant, $kJ/(kg \cdot K)$
k	=	specific heat ratio
R	=	ratio kompresi
T_s	=	suction temperature, $^{\circ}R$
T_d	=	discharge temperatur, $^{\circ}R$
SG	=	specific gravity
Z	=	compressibility factor
P_i	=	interstages pressure, $^{\circ}R$
VE%	=	volumetric efficiency, <i>percent</i>
ICFM	=	inlet cubic feet per minute
SCFM	=	standart cubic feet per minute
MMSCFD	=	million standart cubic feet per minute
T_{std}	=	standart temperatur, $^{\circ}R$
P_{std}	=	standart pressure, $^{\circ}R$
PD	=	piston displacement, ft^3/min
V_s	=	cylinder volume, ft^3
N	=	speed, <i>rpm</i>
S	=	stroke, <i>mm</i>
B	=	bore, <i>mm</i>
BHP	=	brake horse power, <i>kW</i>
M_{air}	=	berat molekul air
M	=	berat molekul gas
PCT	=	pseudeo critical temperatur
PCP	=	pseudeo critical pressure
T_{pr}	=	reduce temperatur
P_{pr}	=	reduce pressure
C	=	clearance volume, <i>percent</i>
h	=	enthalpy, kJ/kg
s	=	entropy, $kJ/(kg \cdot K)$