

# TUGAS AKHIR

## PERBANDINGAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK ANTARA KOMPRESOR PISTON DENGAN KOMPRESOR SCREW



Disusun oleh:

Nama : Aris Rahmat

Nim : 41311110052

Program studi : Teknik mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2013

## LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Aris Rahmat  
Nim : 41311110052  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa tugas akhir ini dengan judul” Perbandingan konsumsi energi listrik antara kompresor piston dengan kompresor screw”.

Tugas akhir tersebut merupakan hasil pemikiran dan karya sendiri,tidak dibuat oleh pihak lain atau menyalin tugas akhir orang lain,dan belum pernah ada yang mengambil judul tersebut. kecuali kutipan-kutipan sebagai referensi .



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Desember 2012

Aris Rahmat

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK ANTARA  
KOMPRESOR PISTON DENGAN KOMPRESOR SCREW

Disusun oleh:

Nama : Aris Rahmat

Nim : 41311110052

Jurusan : Teknik mesin

Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dr.Ir.H.Abdul Hamid,M.Eng

Mengetahui ,

Koordinator tugas Akhir /Ketua Program Studi



Gimbal Doloksaribu Prof,Dr

## ABSTRAK

Di dunia industri kompresor sangat diperlukan untuk menunjang produksi dan menambah kapasitas produksi bahkan dalam kehidupan sehari-hari kita sangat membantu dalam mobilitas aktifitas kendaraan seperti ban mobil dan motor dll.

PT Hi-lex Indonesia menggunakan kompresor untuk menambah kapasitas proses, karena di perusahaan tersebut sudah menggunakan 90 % mesin –mesin yang bersifat otomatis, yang sangat memerlukan udara bertekanan sebagai media. bahkan compressor menjadi jantung dari mobilitas produksi, karena tanpa ada compressor maka produksi tidak akan efektif.

Seiring waktu jenis –jenis kompresor mengalami teknologi yang pesat

Perusahaan menggunakan kompresor type piston 11 unit untuk memenuhi kebutuhan proses produksi, tetapi mengalami kelemahan –kelemahan seperti; konsumsi energi listrik yang besar, menimbulkan suara bising dan lain-lain.

Maka dari itu untuk efisiensi produktivitas melakukan peralihan kompresor piston dengan compressor *screw*, yang sebelumnya melakukan studi kelayakan investasi dengan cara berkonsultasi dengan pihak produsen Hitachi dan menganalisis pemakaian mesin yang menggunakan udara bertekanan.

Setelah didapat studi, untuk melakukan peralihan dari compressor piston ke compressor *screw* membutuhkan investasi yang besar, namun apabila jangka panjang sangat menguntungkan sekitar 5 tahun.

Konsumsi energi yang dihasilkan dari kompresor *screw* lebih hemat daripada kompresor piston sebanyak 38%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia NYa yang telah memberikan nikmat sehat wal `afiat dan kekuatan kepada penulis selama penyusunan, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini”Perbandingan konsumsi energy listrik pada compressor piston dengan compressor screw”

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan studi program Sarjana Strata satu (S1) universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan Tugas akhir ini,secara langsung maupun tidak langsungpenulis telah melibatkan banyak pihak.Oleh sebab itu,perkenankanlah penulis pada kesempatan ini untuk menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besar nya kepada;

1. Tuhan Yang Maha Esa,yang telah memberikan Rahmat ,Hidayah Nya dan kekuatan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.
2. Bpk.Prof.Dr.Gimbal Doloksaribu sebagai koordinator Tugas akhir dan Kaprodi
3. Bpk.Dr.Ir.H.Abdul Hamid ,M Eng,selaku pembimbing Tugas Akhir.
4. Segenap aktivitas akademik universitas mercu buana.
5. Keluarga besar ku tercinta ,yang selalu memberikan doa,dan dukungan baik moril maupun material.

6. Teman-teman mahasiswa PKK D3 angkatan XIX Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dan motivasinya,
7. Rekan-rekan kerja PT.Hi-lex Indonesia Plant Tangerang yang telah memberikan kesempatan dalam observasi data.
8. Semua pihak yang telah membantu secara langsung dan tidak langsung memberikan dukungan moril kepada penulis.

Semoga segala amal dan ibadah serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridha dan rahmat dari Allah SWT.

Penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna terutama bagi penulis sendiri dan para pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyusun Tugas akhir ini, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi menuju kesempurnaan tugas akhir.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Desember 2012

Aris Rahmat

## DAFTAR ISI

Lembar pernyataan.....	ii
Lembar pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata pengantar.....	v
Daftar isi.....	vii
Daftar table.....	x
Daftar gambar.....	xi
<b>BAB I ,PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	1
1.3.Tujuan.....	1
1.4.Batasan masalah.....	2
1.5.Metode penelitian.....	2
1.6.Sistematika penulisan.....	2
<b>BAB II, LANDASAN TEORI DASAR-DASAR KOMPRESOR</b>	
2.1. Penghematan energi listrik.....	4
2.2. Pengeritian kompresor.....	5
2.2.1. Definisi kompresor.....	5
2.2.2. Tekanan.....	6
2.2.3. Temperatur.....	7
2.2.4. Kapasitas.....	7
2.3. Klasifikasi kompresor.....	8
2.3.1. Kompresor torak /piston resiprokal.....	9

2.3.2.Kompresor torak 2 tingkat.....	10
2.3.3.Kompresor diafragma.....	11
2.3.4.Kompresor rotari.....	12
2.3.5.Compressor screw.....	13
2.3.6.Kompresor root blower.....	13
2.3.7.Kompresor aliran turbo.....	14
2.3.8.Kompresor aliran radial.....	15
2.3.9.Kompresor aliran aksial.....	16
2.4.Cara kerja kompresor.....	16
2.5.Proses kompresi udara.....	18
 BAB III,METODE PENELITIAN PERBANDINGAN KOMPRESOR PISTON DENGAN KOMPRESOR SCREW	
3.1.Kompresor yang digunakan.....	20
3.2.Langkah penelitian.....	22
3.3.Data yang digunakan.....	23
 BAB IV,OBSERVASI DATA	
4.1.Pengumpulan data.....	24
4.1.1.Hambatan yang sering terjadi.....	24
4.1.2.Data quatity dan kapasitas compressor piston.....	25
4.1.3.Data mesin yang menggunakan angin bertekanan.....	26
4.1.4.Data konsumsi energy listrik menggunakan kompresor piston.....	27
4.1.5.Data hasil produksi.....	27
4.2. Data perbandingan kompresor.....	27



BAB V ,ANALISA HASIL PERBANDINGAN KOMPRESOR PISTON DENGAN KOMPRESOR SCREW

5.1.Perbandingan kapasitas kompresor.....	34
5.2.Hasil perbandingan secara mekanis.....	35
5.3.Hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan kompresor screw.....	36
5.3.1.Instalasi kompresor.....	36
5.3.2.Kebutuhan ventilasi udara.....	38
5.3.3.Tanki udara.....	40
5.4.Peluang efesiensi kompresor.....	41
5.4.1.Lokasi kompresor.....	41
5.4.2.Suhu udara pada aliran masuk.....	41
5.4.3.Penurunan tekanan pada saringan udara.....	42
5.4.4.Memisahkan permintaan tekanan rendah dan tinggi.....	43
5.4.5.Pemipaan.....	43

BAB VI,KESIMPULAN DAN SARAN

6.1.Kesimpulan.....	44
6.2.Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1, Kapasitas kompresor piston.....	25
Tabel 4.2, Daftar mesin yang menggunakan air bertekanan.....	26
Tabel 4.3, Power konsumsi listrik untuk compressor piston.....	28
Tabel 4.4, Power konsumsi listrik untuk kompresor screw.....	28
Tabel 4.5, Data perawatan kompresor piston.....	32
Tabel 4.6, Data perawatan kompresor screw.....	33
Tabel 5.1, Hasil perbandingan kompresor piston dengan screw.....	35
Tabel 5.2. Pengaruh suhu udara masuk pada pemakaian daya kompresor.....	41
Table 6.1, Tabel kesimpulan.....	45
Diagram 2.1. Diagram P-V kompresor.....	18
Diagram 4.1. Diagram kerja kompresor torak.....	30
Diagram 5.1. Sistem pipa ring loop.....	37
Grafik 4.1, Grafik konsumsi energi listrik.....	27
Grafik 4.2, Grafik hasil produksi.....	27
Grafik 5.1, Grafik perbandingan konsumsi energi listrik.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi tekanan.....	6
Gambar 2.2. Dasar atmosfer.....	7
Gambar 2.3. Diagram kompresor.....	8
Gambar 2.4. Kompresor Piston.....	9
Gambar 2.5. Kompresor Piston 2 stage.....	10
Gambar 2.6. Kompresor Diafragma.....	11
Gambar 2.7. Kompresor Rotari.....	12
Gambar 2.8. Kompresor Screw.....	13
Gambar 2.9. Kompresor Root blower.....	14
Gambar 2.10. Kompresor aliran radial.....	15
Gambar 2.11. Kompresor aliran aksial.....	16
Gambar 2.12. Kompresi fluida.....	17
Gambar 3.1. Kompresor piston tipe GK110.....	20
Gambar 3.2. Kompresor screw BLE 75.....	21
Gambar 5.1. Instalasi kompresor screw.....	38

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Deskripsi	Satuan	
		A	Luas penampang
F	Gaya	Newton	N
P	Tekanan	Pascal	Pa
V	Volume	Meter <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
T	Temperatur	Celcius	C
		Kelvin	K

P	Total panas yang harus dikeluarkan dari ruang kompresor	kiloJoule/ det	kJ/s
p	Kerapatan udara	Kilogram/ meter	kg/m <sup>3</sup>
Ag	Luas penampang ventilasi udara	Meter <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Cp	Panas spesifik udara		kJ/kg.K
C-fad	Compressor –free air delivery		m <sup>3</sup> /s
Qv	Aliran ventilasi udara		m <sup>3</sup> /s
ΔT	Kenaikan temperature didalam ruang	Kelvin	K

	kompresor		
$\Delta V$	Kecepatan dari ventilasi udara		m/s

Lampiran

Table fan

Spesifikasi compressor



Model	Speed (RPM)	Air Vol (CMH)	Power (W)	Rating (V/Hz)	Noise
ESN-D06/1	1400	270	25	220/50	35
ESN-D08/1	1400	442	30	220/50	36
ESN-D10/1	1400	685	40	220/50	43
ESN-D12/1	1400	984	55	220/50	47
ESN-D14/1	1400	1352	70	220/50	54
ESN-D16/1	1400	2882	150	220/50	58
ESN-D16/3	1400	2882	150	380/50	58
ESN-D18/1	1400	3600	220	220/50	62
ESN-D18/3	1400	3600	200	380/50	62
ESN-D20/1	1400	5701	350	220/50	68
ESN-D20/3	1400	5701	300	380/50	68
ESN-D24/1	1400	8704	650	220/50	72
ESN-D24/3	1400	8704	600	380/50	72
ESN-D30/1	960	15907	1100	220/50	70
ESN-D30/3	960	15907	1100	380/50	70

