

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI KOMPRESOR TORAK  
TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN KELUAR  
TABUNG PENAMPUNG UDARA**



**MUHAMMAD ALDI PRATAMA**

**03051281621041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**



**SKRIPSI**

**ANALISIS PERFORMANSI KOMPRESOR TORAK  
TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN KELUAR  
TABUNG PENAMPUNG UDARA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH**  
**MUHAMMAD ALDI PRATAMA**  
**03051281621041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**



## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS PERFORMANSI KOMPRESOR TORAK TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN KELUAR TABUNG PENAMPUNG UDARA

### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD ALDI PRATAMA  
03051281621041



Palembang, 29 Februari 2020

Pembimbing Skripsi

Ir. Hj. Marwani, M.T  
NIP. 19650322199102200



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :  
:**

**SKRIPSI**

**Nama : MUHAMMAD ALDI PRATAMA  
NIM : 03051281621041  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Judul Skripsi : ANALISIS PERFORMANSI KOMPRESOR  
TORAK TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN  
KELUAR TABUNG PENAMPUNG UDARA**

**Dibuat Tanggal : Oktober 2019  
Selesai Tanggal : Februari 2020**

Palembang, 29 Februari 2020

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Diperiksa dan disetujui oleh  
Pembimbing Skripsi



**Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197112251997021001**

**Ir. Hj. Marwani, M.T  
NIP. 19650322199102200**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "**Analisis Performansi Kompresor Torak Terhadap Perubahan Tekanan Keluar Tabung Penampung Udara**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Februari 2020.

Palembang, Maret 2020

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. Ir. Irwin Bizzy, M.T  
NIP. 196005281989031002

(  )

Anggota :

2. Ir. H. M. Zahri Kadir, M.T.  
NIP. 195908231989031001  
3. Prof. Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc  
NIP. 195606041986021001

(  )

(  )



Pembimbing Skripsi



Ir. Hj. Marwani, M.T  
NIP. 19650322199102200



## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Aldi Pratama

NIM : 03051281621041

Judul : Analisis Performansi Kompresor Torak Terhadap Perubahan Tekanan  
Keluar Tabung Penampung Udara

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 29 Februari 2020

Muhammad Aldi Pratama  
NIM. 03051281621041



## **HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aldi Pratama

NIM : 03051281621041

Judul : Analisis Performansi Kompresor Torak Terhadap Perubahan Tekanan  
Keluar Tabung Penampung Udara

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 29 Februari 2020

Muhammad Aldi Pratama  
NIM. 03051281621041



## **RINGKASAN**

### **ANALISIS PERFORMANSI KOMPRESOR TORAK TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN KELUAR TABUNG PENAMPUNG UDARA**

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 29 Februari 2020.

Muhammad Aldi Pratama; Dibimbing oleh Ir. Hj. Marwani, M.T

*Performance Analysis of Reciprocating Compressor Based On Discharge Pressure Change Of Air Tank.*

xxix + 55 halaman, 38 tabel, 13 gambar.

Kompresor merupakan alat mekanis yang berfungsi untuk menaikkan tekanan udara, gas, dan uap dan memindahkannya dari satu tempat menuju ke tempat lain. Dalam pengoperasian kompresor terdapat dua cara yang berbeda. Cara pengoperasian yang pertama; kompresor dihidupkan hingga tekanan udara pada tangki penampung mencapai tekanan tertentu lalu kompresor dimatikan sehingga udara bertekanan tinggi digunakan dalam keadaan kompresor tidak beroperasi. Cara pengoperasian yang kedua; kompresor dioperasikan secara terus menerus dan udara bertekanan tinggi langsung digunakan pada tekanan yang diinginkan. Pada cara pengoperasian yang kedua, dapat digunakan tekanan *discharge* yang bervariasi, sehingga dilakukan penelitian mengenai efek variasi tekanan *discharge* yang lebih rendah ataupun lebih tinggi dalam pengoperasian kompresor terhadap efisiensinya dalam perimeter performa dan konsumsi bahan bakar penggerak yang digunakan. Hasil yang diperoleh dari penelitian adalah sebagai berikut; pada kecepatan 1000 rpm dengan tekanan bukaan 195 kPa, 295 kPa dan 395 kPa menggunakan kerja sebesar 679,2 kJ/kg, 1103,1 kJ/kg, dan 1523,4 kJ/kg, memiliki efisiensi volumetrik sebesar 82,1 %, 71,7 % dan 62,5 %

serta efisiensi *overall* sebesar 0,16 %, 0,19 %, dan 0,20 %. Pada kecepatan 1500 rpm dengan tekanan bukaan 195 kPa, 295 kPa dan 395 kPa menggunakan kerja sebesar 627,9 kJ/kg, 1019,1 kJ/kg, dan 1301,01 kJ/kg, memiliki efisiensi volumetrik sebesar 68,94%, 61,29 % dan 61,14 % serta efisiensi *overall* sebesar 0,12 %, 0,19 % dan 0,20 %. Pada kecepatan 2000 rpm dengan tekanan bukaan 195 kPa, 295 kPa dan 395 kPa menggunakan kerja sebesar 531,6 kJ/kg, 900,4 kJ/kg, dan 1180,1 kJ/kg, memiliki efisiensi volumetrik sebesar 65,14 %, 57,35 % dan 44,7 % serta efisiensi *overall* sebesar 0,14 %, 0,21 %, dan 0,25 %

**Kata Kunci :** Kompresor Torak, Putaran, Tekanan, *Safety Valve*, Kerja Kompresor, Efisiensi Volumetrik, Efisiensi *Overall*.

## SUMMARY

PERFORMANCE ANALYSIS OF RECIPROCATING COMPRESSOR BASED ON DISCHARGE PRESSURE CHANGE OF AIR TANK.

Scientific papers in the form of Thesis, February 29<sup>th</sup>, 2020.

Muhammad Aldi Pratama; Supervised by Ir. Hj. Marwani, M.T.

Analisis Performansi Kompressor Torak Terhadap Perubahan Tekanan Keluar Tabung Penampung Udara

xxix + 55 pages, 38 table, 13 attachment.

Compressor is a mechanical tool used to increase gas, vapor pressure and transfer it to another location. There are two different method to operate the compressor. In the first method, the compressor operated until air pressure contained in a tank reach favorable pressure, then the compressor turned off. In the second method, high pressure air directly used while compressor stay on. In this method, we can use the air on a different pressure value, so we need to test the effect on using the air on several pressure value to the compressor performance and fuel consumption. The result of the test as follows; at 1000 rpm compressor speed and safety valve opened at 195 kPa, 295 kPa dan 395 kPa, the work done values are 679,2 kJ/kg, 1103,1 kJ/kg, and 1523,4 kJ/kg, with volumetric efficiency values of 82,1 %, 71,7 % and 62,5 %, then overall efficiency values of 0,16 %, 0,19 %, dan 0,20 %. At 1500 rpm compressor speed and safety valve opened at 195 kPa, 295 kPa and 395 kPa, the work done values are 627,9 kJ/kg, 1019,1 kJ/kg, dan 1301,01 kJ/kg, with volumetric efficiency values of 68,94%, 61,29 % dan 61,14 %, then overall efficiency values of 0,12 %, 0,19 % and 0,20 %. At 2000 rpm compressor speed and safety valve opened at 195 kPa, 295 kPa and 395 kPa, the work done values are 531,6 kJ/kg, 900,4 kJ/kg, and 1180,1 kJ/kg, with volumetric efficiency values of 65,14 %, 57,35 % and 44,7 % %, then overall efficiency values of 0,14 %, 0,21 %, and 0,25 %

**Key Words :** Reciprocating Compressor, Speed, Pressure, Compressor Work, Volumetric Efficiency, Overall Efficiency.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya dalam proses penulis menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Analisis Performansi Kompresor Torak Terhadap Perubahan Tekanan Keluar Tabung Penampung Udara”**.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada:

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
3. Ir. Hj. Marwani, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Nurhabibah Paramitha Eka Utami, S.T, M.T selaku dosen pembimbing akademik.
5. Kedua orang tua, adik, seluruh keluarga besar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Tentunya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk memberi pengarahan menuju perbaikan kedepannya. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Palembang, 29 Februari 2020

M. Aldi Pratama



## **DAFTAR ISI**

Halaman Judul .....	iii
Halaman Pengesahan .....	v
Halaman Agenda .....	vii
Kata Pengantar .....	ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	xi
Halaman Pernyataan Integritas .....	xiii
Ringkasan .....	xv
Summary .....	xvii
Kata Pengantar .....	xix
Daftar Isi .....	xxi
Daftar Gambar .....	xxv
Daftar Tabel .....	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kompresor Perpindahan Positif .....	5
2.2 Kompresor Torak (Reciprocating Compressor) .....	6
2.3 Siklus Kerja Kompresor Torak .....	6
2.4 Performa Kompresor Torak .....	10
2.4.1 Efisiensi Volumetrik .....	11
2.4.2 Efisiensi Overall Kompresor .....	12
2.5 Rasio Kompresor .....	12
2.6 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Kompresor .....	13
2.7 Konsumsi Energi Motor Penggerak .....	14

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	15
3.1 Metode Penelitian .....	15
3.2 Perangkat Uji .....	15
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	17
3.4 Prosedur Penelitian .....	18
 BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1 Data Hasil Pengujian .....	19
4.2 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Kompresor.....	25
4.2.1 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1000 Rpm .....	26
4.2.2 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1500 Rpm .....	27
4.2.3 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 2000 Rpm .....	28
4.3 Perhitungan Kerja Kompresor .....	29
4.3.1 Perhitungan Kerja Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1000 Rpm.....	29
4.3.2 Perhitungan Kerja Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1500 Rpm.....	31
4.3.3 Perhitungan Kerja Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 2000 Rpm.....	32
4.4 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor .....	33
4.4.1 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1000 Rpm.....	34
4.4.2 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1500 Rpm.....	35
4.4.3 Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Kecepatan Putaran Kompresor 2000 Rpm.....	36
4.5 Perhitungan Efisiensi Volumetrik.....	36
4.5.1 Perhitungan Efisiensi Volumetrik Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1000 Rpm.....	37
4.5.2 Perhitungan Efisiensi Volumetrik Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1500 Rpm.....	38
4.5.3 Perhitungan Efisiensi Volumetrik Pada Kecepatan Putaran Kompresor 2000 Rpm.....	39
4.6 Perhitungan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Kompresor.....	40
4.7 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Kompresor .....	41

4.8 Perhitungan Efisiensi Overall .....	43
4.8.1 Perhitungan Efisiensi Overall Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1000 Rpm .....	43
4.8.2 Perhitungan Efisiensi Overall Pada Kecepatan Putaran Kompresor 1500 Rpm .....	44
4.8.3 Perhitungan Efisiensi Overall Pada Kecepatan Putaran Kompresor 20000 Rpm .....	45
4.9 Pembahasan .....	45
4.9.1 Kerja Kompresor .....	45
4.9.2 Efisiensi Kompresor .....	48
BAB 5 Penutup.....	53
4.1 Kesimpulan .....	53
4.2 Saran .....	53
Daftar Rujukan .....	55
Lampiran .....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Penggolongan Jenis Kompresor (Giampaolo,2010 .....	5
Gambar 2.2 Visualisasi cara kerja kompresor (Hundy,2016) .....	7
Gambar 2.3 <i>P-v</i> diagram berdasarkan posisi piston pada torak (Cengel,2014) .	8
Gambar 2.4 <i>P-v</i> diagram dari isentropik, politropik, isothermal (Cengel,2014).	9
Gambar 3.1 Skema Perangkat Uji .....	15
Gambar 3.2 Detail Sisi <i>Suction</i> dan <i>Discharge</i> Kompresor.....	16
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Perbandingan Kerja Kompresor Terhadap Waktu Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm .....	46
Gambar 4.2 Perbandingan Kerja Kompresor Terhadap Waktu Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	47
Gambar 4.3 Perbandingan Kerja Kompresor TerhadapWaktu Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm .....	48
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi Volumetrik dan <i>Overall</i> Terhadap Perubahan Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1000 Rpm.....	49
Gambar 4.5 Grafik Efisiensi Volumetrik dan <i>Overall</i> Terhadap Perubahan Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1500 Rpm.....	50
Gambar 4.6 Grafik Efisiensi Volumetrik dan <i>Overall</i> Terhadap Perubahan Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 2000 Rpm.....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kompresor Pada Pengoperasian Menuju Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> .....	19
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kompresor Pada Pengoperasian Tekanan Steady Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka .....	21
Tabel 4.3 Data Hasil Konversi Satuan Pengujian Kompresor Pada Pengoperasian Menuju Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> .....	22
Tabel 4.4 Data Hasil Konversi Satuan Pengujian Kompresor Pada Pengoperasian Tekanan <i>Steady</i> Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka .....	24
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Pengujian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm .....	26
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm .....	26
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Pengujian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	27
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	27
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Pengujian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm .....	28
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm .....	28
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Pada Pengoperasian Menuju Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm.....	30
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm .....	30
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	31

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	32
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm.....	32
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Kerja Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm .....	33
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1000 Rpm ..	34
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm ..	35
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1500 Rpm ..	35
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm ..	35
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 2000 Rpm ..	36
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Udara Teoritis Kompresor Pada Pengoperasian Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm ..	36
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Efisiensi Volumetrik Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm.....	37
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Efisiensi Volumetrik Kompresor Saat Pengoperasian <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm ..	38
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Efisiensi Volumetrik Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm.....	38
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Efisiensi Volumetrik Kompresor Saat Pengoperasian <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm ..	38
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Efisiensi Volumetrik Kompresor Untuk Mencapai Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm.....	39

Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Kompresor Saat Pengoperasian <i>Safety Valve</i> Terbuka.....	39
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Pada Pengoperasian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> ...	40
Tabel 4.30 Hasil Perhitungan Laju Aliran Konsumsi Bahan Bakar Kompresor Saat Pengoperasian <i>Safety Valve</i> Terbuka.....	41
Tabel 4.31 Nilai Konsumsi Energi Bahan Bakar Pada Pengoperasian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> .....	42
Tabel 4.32 Nilai Konsumsi Energi Bahan Bakar Kompresor Saat Pengoperasian <i>Safety Valve</i> Terbuka.....	42
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pada Pengoperasian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1000 Rpm..	43
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pengoperasian Kompresor Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1000 Rpm .....	44
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pada Pengoperasian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 1500 Rpm..	44
Tabel 4.36 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pengoperasian Kompresor Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 1500 Rpm .....	44
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pada Pengoperasian Kompresor Untuk Mencapai Tekanan Bukaan <i>Safety Valve</i> Pada Kecepatan 2000 Rpm..	45
Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Efisiensi <i>Overall</i> Pengoperasian Kompresor Saat <i>Safety Valve</i> Terbuka Pada Kecepatan Kompresor 2000 Rpm .....	45



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Giampaolo (2010), kompresor merupakan alat mekanis yang berfungsi untuk menaikkan tekanan udara, gas, dan uap dan memindahkannya dari satu tempat menuju ke tempat lain. Kompresor memiliki banyak kegunaan dan penting peranannya dalam aktivitas manusia sehari – hari, baik itu pada mesin pengkondisian udara, mengisi tekanan udara pada ban kendaraan, menyalurkan gas dalam kegiatan perindustrian

Kompresor dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu; kompresor perpindahan positif dan kompresor dinamis. Perbedaan kedua jenis kompresor ini terletak pada proses penghasilan gas bertekanannya, dimana pada kompresor perpindahan positif, gas secara langsung diberikan energi tekanan saat dikompresi, sedangkan pada kompresor dinamis, gas diberikan energi kinetik yang dikonversikan menjadi energi tekanan pada *diffuser*. (Giampaolo, 2010)

Salah satu jenis kompresor perpindahan positif yang sangat diminati penggunaannya adalah kompresor torak. Kompresor torak terbagi menjadi dua jenis, yaitu kompresor silinder tunggal dan multi silinder. Kompresor torak dapat digerakkan oleh motor listrik, maupun motor bakar dengan mekanisme penghubung yang paling banyak digunakan adalah mekanisme *pulley* dan *belt*.

Terdapat dua cara penggunaan kompresor, cara yang pertama; udara bertekanan tinggi ditampung terlebih dahulu pada tangki hingga mencapai tekanan tertentu lalu kompresor dimatikan, dan yang kedua; udara bertekanan tinggi langsung digunakan dengan kondisi kompresor tetap dihidupkan. Pada cara pengoperasian yang kedua, dapat digunakan tekanan *discharge* yang bervariasi tergantung dengan keperluan, sehingga dilakukan penelitian mengenai efek variasi tekanan *discharge* yang lebih rendah ataupun lebih tinggi dalam pengoperasian kompresor terhadap efisiensinya dalam perimeter

performa dan konsumsi bahan bakar penggerak yang digunakan. Hal ini didasarkan oleh rumus kerja pada kompresor dimana peningkatan kerja kompresor berbanding lurus dengan rasio kompresor dan rasio kompresor merupakan perbandingan antara besar tekanan *discharge* dan tekanan *suction*. (Cengel,2014).

## 1.2 Rumusan Masalah

Pengoperasian kompresor dapat dilakukan dengan menggunakan tekanan pada tabung secara langsung saat kompresor sedang dihidupkan. Dalam pengoperasian digunakan tekanan keluar tabung yang bervariasi sesuai kebutuhan sehingga dilakukan analisis yang mengacu pada perubahan tekanan *discharge* tabung dengan mempertimbangkan efisiensi dan performansi pada kompresor.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Jenis kompresor yang digunakan adalah kompresor udara torak silinder tunggal bertenaga 0,25 hp yang digerakkan oleh motor bakar torak bertenaga 5,5 hp.
2. Pengujian dilakukan pada 3 variasi kecepatan Putaran kompresor yang berbeda yaitu 1000 rpm, 1500 rpm, dan 2000 rpm untuk mendapatkan hasil data uji yang lebih akurat.
3. Bahan bakar motor penggerak yang digunakan dalam pengujian adalah Premium.
4. Tekanan bukaan *safety valve* tabung pada pengoperasian kompresor yang digunakan dalam pengujian adalah 195 kPa, 295 kPa, dan 395 kPa.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh variasi tekanan *discharge* tabung yang berbeda pada pengoperasian kompresor torak silinder tunggal bertenaga 0,25 hp dengan motor bakar penggerak bertenaga 5,5 hp terhadap performansi kompresor dari analisis data hasil pengujian yang dilakukan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Sebagai referensi untuk pengoperasian kompresor torak dengan metode memakai langsung tekanan dari tabung dalam kondisi kompresor dihidupkan yang lebih optimal.



## DAFTAR RUJUKAN

- Cengel, Y. A. and Boles, M. A. (2015) *Thermodynamics An Engineering Approach*. New York: McGraw-Hill Education.
- Giampaolo, T. (2010) *Compressor Handbook : Principles and Practice*. Lilburn: The Fairmont Press.
- Hanlon, P. C. (2001) *Compressor Handbook*. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- Hantoro, A. and Sudarmanta, B. (2017) ‘Uji Eksperimental Pengaruh Perubahan Rasio Kompresi Dengan Variasi Campuran Bahan Bakar Bensin-Bioetanol Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sinjai Port Injection’, Jurnal Teknik ITS, (May).
- Heywood, J. B. (1988) *Internal Combustion Engine Fundamentals, Handbook of Clean Energy Systems*. McGraw-Hill Book Company.
- Hundy, G. F., Trott, A. R. and Welch, T. C. (2016) *Refrigeration, Air Conditioning, and Heat Pumps*. Cambridge: McGraw-Hill Book Company.
- Rajput, R. K. (2008) *Internal Combustion Engines, Nature*. New Delhi: Laxmi Publications (P) LTD.
- Saepudin, A., Marijo and Komarudin, M. (2005) ‘Pengujian Kinerja Motor Bensin Dengan Bahan Bakar Premium dan Pertamax’, Berita Teknologi Bahan dan Barang Teknik.
- Sularso and Tahara, H. (2000) *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

