

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>1</b>
2.1 Perancangan Kompresor .....	1
2.2 Aplikasi CFD dalam Simulasi Karakteristik Kompresor Sentrifugal ..	2
2.3 Pengaruh Jumlah <i>Diffuser Vane</i> terhadap Performa Kompresor Sentrifugal .....	7

<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
3.1 Kompresor .....	10
3.1.1 Pengertian Umum Kompresor.....	10
3.1.2 Klasifikasi Kompresor .....	11
3.2 Analisis Termodinamika Gas .....	15
3.2.1 Persamaan Gas Ideal untuk Aliran Gas.....	15
3.2.2 Faktor Kompresibilitas.....	16
3.2.3 Proses Kompresi Gas .....	18
3.2.4 Analisis Sifat Gas Campuran .....	20
3.2.5 Perhitungan Tinggi Tekan Politropis .....	23
3.3 Konsep Pemilihan Kompresor .....	27
3.4 Kompresor Sentrifugal .....	30
3.4.1 Penentuan Jumlah Tingkat dan Analisis Keamanan .....	34
3.4.2 Perhitungan Parameter Awal dari Komponen Utama.....	37
3.4.3 Perhitungan Daya Input Kompresor.....	38
3.5 Saluran Masuk Kompresor.....	41
3.6 Poros pada Kompresor .....	43
3.7 Perancangan Impeler .....	47
3.8 Perancangan Difuser .....	58
3.9 Rumah Keong ( <i>Volute</i> ) Kompresor.....	62
3.10 Pasak.....	65
3.11 Kopling.....	68
3.12 Gaya-Gaya yang Terjadi pada Poros Kompresor.....	70
3.12.1 Gaya Aksial .....	70
3.12.2 Gaya Radial .....	71

3.13	Pemeriksaan Kekuatan Poros Kompresor .....	73
3.13.1	Pemeriksaan gaya vertikal dan momen lengkung poros .....	73
3.13.2	Pemeriksaan terhadap diameter poros .....	73
3.13.3	Pemeriksaan terhadap defleksi puntir.....	74
3.13.4	Pemeriksaan terhadap defleksi lengkungan .....	74
3.13.5	Pemeriksaan terhadap konsentrasi tegangan .....	75
3.13.6	Pemeriksaan terhadap putaran kritis.....	77
3.14	Bantalan.....	77
3.15	Evaluasi Performa Kompresor Sentrifugal .....	81
3.16	<i>Computational Fluid Dynamic (CFD)</i> .....	83
3.16.1	Ansys Fluent.....	83
3.16.2	Proses pada Komputasi Fluida Dinamik .....	84
3.16.3	<i>Finite Volume Method</i> .....	90
3.16.4	Persamaan Atur ( <i>Governing Equations</i> ) .....	90
3.16.5	Konvergensi.....	94
3.16.6	Model Turbulensi .....	95
3.16.7	Model Turbulensi <i>k-<math>\omega</math> SST</i> .....	98
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>100</b>
4.1	Diagram Alir Penelitian .....	100
4.1.1	Diagram Alir Perancangan Kompresor .....	100
4.1.2	Diagram Alir Simulasi CFD .....	102
4.2	Alat Penelitian .....	105
4.3	Data Perancangan Kompresor .....	110
4.4	Diagram Alir Perhitungan Awal Diameter Poros .....	111
4.5	Diagram Alir Perancangan Impeler.....	112

4.6	Diagram Alir Perancangan Difuser .....	113
4.7	Diagram Alir Perancangan Rumah Keong ( <i>Volute</i> ).....	114
4.8	Diagram Alir Perancangan Pasak.....	115
4.9	Diagram Alir Perancangan Kopling .....	116
4.10	Perhitungan Gaya pada Poros .....	117
4.11	Diagram Alir Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	118
4.12	Diagram Alir Pemilihan Bantalan .....	120
4.13	Proses Simulasi CFD.....	121
4.13.1	<i>Pre-processing</i> .....	121
4.13.2	<i>Solving</i> .....	122
4.13.3	<i>Post-processing</i> .....	123
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>124</b>
5.1	Analisis Termodinamika Fluida Gas.....	124
5.2	Penentuan Spesifikasi Kompresor.....	126
5.2.1	Perhitungan Tinggi Tekan Politropik.....	126
5.2.2	Penentuan Jenis Kompresor .....	128
5.2.3	Penentuan Jumlah Tingkat dan Analisis Keamanan .....	128
5.3	Perhitungan Parameter Awal Komponen Utama .....	131
5.3.1	Perhitungan Diameter <i>Impeller</i> .....	131
5.3.2	Perhitungan <i>Flow Coefficient</i> .....	131
5.3.3	Perhitungan Temperatur Luaran .....	132
5.3.4	Perhitungan Efisiensi Politropik .....	132
5.4	Perhitungan Daya Input.....	132
5.4.1	Perhitungan Daya Gas.....	132
5.4.2	Perhitungan Daya pada Kopling .....	133

5.4.3	Perhitungan Daya Motor Penggerak .....	134
5.5	Pemilihan Jenis Saluran Masuk.....	134
5.6	Perhitungan Awal Diameter Poros .....	135
5.7	Perancangan Impeler .....	137
5.8	Perancangan Difuser .....	145
5.9	Perancangan Rumah Keong ( <i>Volute</i> ) .....	148
5.10	Perancangan Pasak .....	151
5.11	Perancangan Kopling .....	154
5.12	Perhitungan Gaya-Gaya pada Poros.....	157
5.12.1	Gaya Aksial .....	157
5.12.2	Gaya Radial .....	158
5.13	Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	162
5.13.1	Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen Lengkung Poros.....	162
5.13.2	Pemeriksaan terhadap Diameter Poros .....	166
5.13.3	Pemeriksaan terhadap Defleksi Puntir .....	168
5.13.4	Pemeriksaan terhadap Defleksi Lengkung .....	169
5.13.5	Pemeriksaan terhadap Konsentrasi Tegangan .....	170
5.13.6	Pemeriksaan terhadap Putaran Kritis .....	173
5.14	Pemilihan Bantalan .....	174
5.15	Simulasi CFD .....	177
5.15.1	Metode Simulasi Numerik CFD .....	178
5.15.2	Validasi Metode Simulasi CFD .....	198
5.16	Simulasi CFD pada Kompresor Sentrifugal Hasil Rancangan dengan Jumlah <i>Diffuser Vane</i> 6 .....	199
5.16.1	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,8 kg/s .....	202

5.16.2	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,993 kg/s .....	206
5.16.3	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 1,2 kg/s .....	210
5.16.4	Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi <i>Mass Flow</i> Fluida pada Kompresor Sentrifugal dengan Jumlah <i>Vane Diffuser</i> 6.....	214
5.17	Simulasi CFD pada Kompresor Sentrifugal dengan Variasi Jumlah <i>Diffuser Vane</i> 8.....	218
5.17.1	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,8 kg/s .....	218
5.17.2	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,993 kg/s .....	222
5.17.3	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 1,2 kg/s .....	226
5.17.4	Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi <i>Mass Flow</i> Fluida pada Kompresor Sentrifugal dengan Jumlah <i>Diffuser Vane</i> 8.....	230
5.18	Simulasi CFD pada Kompresor Sentrifugal dengan Variasi Jumlah <i>Diffuser Vane</i> 12.....	233
5.18.1	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,8 kg/s.....	234
5.18.2	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 0,993 kg/s .....	238
5.18.3	<i>Mass flow outlet</i> sebesar 1,2 kg/s.....	242
5.18.4	Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi <i>Mass Flow</i> Fluida pada Kompresor Sentrifugal dengan Jumlah <i>Diffuser Vane</i> 12.....	246
5.19	Perbandingan Kompresor Sentrifugal pada Variasi Jumlah <i>Diffuser Vane</i> dengan Jumlah 6 <i>Vane</i> , 8 <i>Vane</i> dan 12 <i>Vane</i> .....	249
5.19.1	Perbandingan Nilai Rasio Tekanan Kompresor .....	250
5.19.2	Perbandingan Efisiensi Kompresor .....	252
5.19.3	Perbandingan Kecepatan Keluaran Kompresor.....	253
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>		<b>255</b>
6.1	Kesimpulan.....	255
6.2	Saran.....	257

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>258</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>260</b>