

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</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>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xxv</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>xxvi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xxxiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxxiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Perancangan Kompresor Sentrifugal.....	5
2.2 Penggunaan CFD dalam Simulasi Kompresor Sentrifugal .....	6
2.3 Prediksi Pengaruh Variasi Bentuk Sudu <i>Impeller</i> terhadap Performa Kompresor Sentrifugal dengan Menggunakan Metode CFD.....	10
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>16</b>

3.1	Kompresor Secara Umum .....	16
3.1.1	Pengertian Umum Kompresor .....	16
3.1.2	Jenis-jenis Kompresor .....	16
3.2	Analisis Termodinamika Gas .....	20
3.2.1	Persamaan Gas Ideal untuk Aliran Gas .....	20
3.2.2	Kompresibilitas .....	20
3.2.3	Proses Kompresi Gas.....	21
3.2.4	Analisis Sifat Gas Campuran .....	23
3.2.5	Perhitungan Tinggi Tekan Politropik .....	26
3.3	Penentuan Jenis Kompresor.....	29
3.4	Perancangan Kompresor Sentrifugal .....	30
3.4.1	Penentuan Jumlah Tingkat dan Analisis Keamanan .....	31
3.4.2	Perhitungan Parameter Awal dari Komponen Utama .....	34
3.4.3	Perhitungan Daya Input.....	35
3.4.4	Perhitungan Awal Diameter Poros .....	38
3.4.5	Pemilihan Jenis Saluran <i>Inlet</i> .....	40
3.4.6	Perancangan <i>Impeller</i> .....	42
3.4.7	Perancangan <i>Diffuser</i> .....	51
3.4.8	Perancangan <i>Volute</i> .....	55
3.4.9	Perancangan Pasak .....	58
3.4.10	Perancangan Kopling .....	60
3.4.11	Perhitungan Gaya Aksial dan Radial pada Poros .....	63
3.4.12	Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	66
3.4.13	Pemilihan Bantalan.....	70
3.5	Evaluasi Perfoma Kompresor Sentrifugal.....	74

3.6	Computational Fluid Dynamics (CFD) .....	76
3.6.1	ANSYS Fluent.....	77
3.6.2	Proses dalam <i>Computational Fluid Dynamics</i> .....	77
3.6.3	<i>Finite Volume Method</i> .....	82
3.6.4	Persamaan Atur ( <i>Governing Equations</i> ) .....	83
3.6.5	Konvergensi.....	85
3.6.6	Model Turbulensi .....	86
3.6.7	Model Turbulen SST $k-\omega$ untuk Simulasi Numerik Kompresor Sentrifugal .....	89
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>91</b>
4.1	Diagram Alir Utama.....	91
4.1.1	Diagram Alir Perancangan Kompresor .....	91
4.1.2	Diagram Alir Simulasi CFD .....	94
4.2	Alat Penelitian .....	96
4.3	Diagram Alir Perhitungan Awal Diameter Poros .....	101
4.4	Diagram Alir Perancangan <i>Impeller</i> .....	102
4.5	Diagram Alir Perancangan <i>Diffuser</i> .....	104
4.6	Diagram Alir Perancangan <i>Volute</i> .....	105
4.7	Diagram Alir Perancangan Pasak.....	106
4.8	Diagram Alir Perancangan Kopling.....	107
4.9	Perhitungan Gaya pada Poros .....	108
4.10	Diagram Alir Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	108
4.11	Diagram Alir Pemilihan Bantalan .....	110
4.12	Data Perancangan Kompresor Sentrifugal .....	111
4.13	Simulasi CFD .....	112

4.13.1	<i>Pre-processing</i> .....	112
4.13.2	<i>Solving</i> .....	113
4.13.3	<i>Post-processing</i> .....	113
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>114</b>
5.1	Analisis Sifat Gas Campuran .....	114
5.2	Penentuan Spesifikasi Kompresor.....	117
5.2.1	Perhitungan Tinggi Tekan Politropik .....	117
5.2.2	Penentuan Jenis Kompresor .....	118
5.2.3	Penentuan Jumlah Tingkat dan Analisis Keamanan .....	119
5.3	Perhitungan Parameter Awal dari Komponen Utama .....	121
5.3.1	Perhitungan Diameter <i>Impeller</i> .....	121
5.3.2	Perhitungan <i>Flow Coefficient</i> .....	121
5.3.3	Perhitungan Temperatur Keluaran Kompresor .....	122
5.3.4	Perhitungan Efisiensi Politropik.....	122
5.4	Perhitungan Daya Input.....	123
5.4.1	Perhitungan Daya Gas .....	123
5.4.2	Perhitungan Daya Pada Kopling .....	123
5.4.3	Perhitungan Kebutuhan Daya motor Penggerak .....	124
5.5	Perhitungan Awal Diameter Poros .....	124
5.6	Pemilihan Jenis Saluran Masuk.....	127
5.7	Perancangan <i>Impeller</i> .....	127
5.8	Perancangan <i>Diffuser</i> .....	135
5.9	Perancangan <i>Volute</i> .....	138
5.10	Perancangan Pasak .....	141
5.11	Perencanaan Kopling.....	144

5.12	Perhitungan Gaya-gaya pada Poros.....	146
5.12.1	Gaya Aksial .....	146
5.12.2	Gaya Radial .....	148
5.13	Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	151
5.13.1	Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen Lengkung Poros.....	151
5.13.2	Pemeriksaan terhadap Diameter Poros .....	155
5.13.3	Pemeriksaan Terhadap Defleksi Puntir .....	157
5.13.4	Pemeriksaan terhadap Defleksi Lengkung .....	158
5.13.5	Pemeriksaan terhadap Konsentrasi Tegangan .....	159
5.13.6	Pemeriksaan terhadap Putaran Kritis .....	162
5.14	Perencanaan Bantalan .....	163
5.15	Validasi Metode Simulasi CFD.....	166
5.15.1	Dimensi dan Kondisi Kerja Kompresor dalam Eksperimen .....	166
5.15.2	Metode Simulasi CFD .....	167
5.15.3	Hasil Validasi .....	185
5.16	Simulasi CFD Kompresor Sentrifugal Hasil Rancangan .....	186
5.16.1	Rangkuman Geometri Komponen Kompresor Sentrifugal Hasil Rancangan .....	186
5.16.2	<i>Mesh Independency Test</i> .....	188
5.16.3	Hasil Simulasi Kompresor Sentrifugal Model I.....	189
5.17	Simulasi CFD Kompresor Sentrifugal dengan Variasi Sudut Sisi Keluar <i>Impeller</i> 10°.....	205
5.18	Simulasi CFD Kompresor Sentrifugal dengan Variasi Sudut Sisi Keluar <i>Impeller</i> 90°.....	219
5.19	Perbandingan Hasil Simulasi CFD Kompresor Sentrifugal dengan Variasi Sudut Sisi Keluar <i>Impeller</i> .....	234

5.19.1	Perbandingan Rasio Tekanan .....	234
5.19.2	Perbandingan Daya Masukan .....	235
5.19.3	Perbandingan Efisiensi .....	237
5.19.4	Perbandingan Kecepatan Gas Keluar <i>Impeller</i> .....	238
5.19.5	Perbandingan Vektor Kecepatan Gas Keluar <i>Impeller</i> .....	239
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>241</b>
6.1	Kesimpulan.....	241
6.2	Saran.....	243
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>244</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>246</b>