

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Analisis Hidraulis Sistem Perpipaan.....	4
3.2. Perancangan Pompa Sentrifugal .....	4
3.3. Studi Eksperimental Pengaruh Modifikasi Sudu Impeller.....	6
3.4. Studi Numerik Pengaruh Modifikasi Sudu <i>Impeller</i> .....	11
3.5. Aplikasi CFD dalam Simulasi Pompa Sentrifugal.....	14
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>18</b>
3.1. Analisis Hidraulis .....	18
3.1.1. Hukum Konservasi Massa .....	18
3.1.2. Hukum Kekekalan Energi.....	19
3.1.3. Formulasi Variabel Rugi-rugi Tinggi Tekan .....	20
3.2. Perancangan Pompa Sentrifugal .....	23
3.2.1. Pemilihan Pompa dan Perhitungan Kecepatan Spesifik .....	23
3.2.2. Perhitungan Daya Kuda Fluida dan BHP .....	24
3.2.3. Perhitungan Dimensi Poros ( $D_{SH}$ ) dan Hub ( $D_H$ ) Pompa.....	25
3.2.4. Perancangan <i>Impeller</i> dan Segitiga Kecepatan.....	27

3.2.5.	Perancangan Volut.....	31
3.2.6.	Penggerak Utama Pompa.....	33
3.2.7.	Perancangan Pasak .....	35
3.2.8.	Perancangan Kopling.....	37
3.2.9.	Perhitungan Gaya Aksial dan Radial pada Poros .....	39
3.2.10.	Perancangan Bantalan.....	41
3.2.11.	Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	42
3.3.	Analisis Similaritas Pompa.....	45
3.4.	<i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i> .....	46
3.4.1.	Persamaan Atur ( <i>Governing Equations</i> ).....	46
3.4.2.	Model Turbulensi .....	48
3.4.3.	Model turbulensi k- $\epsilon$ RNG .....	48
3.4.4.	Konvergensi.....	49
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>50</b>
4.1.	Diagram Alir Utama .....	50
4.2.	Data Perancangan Pompa dan Literatur Acuan .....	50
4.3.	Diagram Alir Perancangan Pompa.....	51
4.3.1.	Analisis Hidraulis .....	52
4.3.2.	Penentuan Spesifikasi Pompa .....	53
4.3.3.	Diagram Alir Perhitungan Diameter Poros.....	53
4.3.4.	Diagram Alir Perancangan Impeller .....	54
4.3.5.	Diagram Alir Perancangan Volut .....	54
4.3.6.	Penentuan Penggerak Utama .....	55
4.3.7.	Diagram Alir Perancangan Pasak .....	56
4.3.8.	Diagram Alir Perancangan Kopling .....	56
4.3.9.	Perhitungan Gaya Pada Poros.....	58
4.3.10.	Diagram Alir Pemilihan Bantalan .....	58
4.3.11.	Diagram Alir Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	59
4.4.	Pembuatan Model Tiga Dimensi Pompa .....	60
4.5.	Validasi Metode Simulasi Numerik.....	60
4.6.	Prediksi Performa Pompa dengan Variasi Jumlah Sudu <i>Impeller</i> .....	61
4.7.	Alat Penelitian.....	61
4.8.	Bahan Penelitian .....	65
4.9.	Proses Simulasi CFD .....	65
4.9.1.	<i>Pre-processing</i> .....	66
4.9.2.	<i>Solving</i> .....	66

4.9.3.	<i>Post-processing</i> .....	66
4.10.	Parameter Perbandingan .....	66
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>68</b>
5.1.	Analisis Hidraulik .....	68
5.2.	Perancangan Pompa Sentrifugal .....	71
5.2.1.	Perhitungan Kecepatan Spesifik, Jumlah Tingkat, dan Efisiensi.....	71
5.2.2.	Perhitungan Rancangan Poros .....	72
5.2.3.	Perhitungan Rancangan Impeller.....	74
5.2.4.	Perhitungan Rancangan Volut .....	85
5.2.5.	Penentuan Penggerak Utama .....	88
5.2.6.	Perhitungan Rancangan Pasak.....	88
5.2.7.	Perhitungan Rancangan Kopling .....	90
5.2.8.	Perhitungan Gaya Aksial dan Radial pada Poros .....	92
5.2.9.	Perhitungan Rancangan Bantalan .....	97
5.2.10.	Pemeriksaan Kekuatan dan Kekakuan Poros.....	100
5.3.	Pembuatan Model 3D Domain Komputasi .....	107
5.4.	Komparasi dan Validasi Simulasi.....	108
5.4.1.	Pembuatan Mesh dan Uji independensi Grid.....	109
5.4.2.	Pengaturan Simulasi pada ANSYS Fluent.....	111
5.4.3.	Pemeriksaan Konvergensi .....	118
5.4.4.	Perbandingan dan Validasi Hasil Simulasi .....	120
5.5.	Hasil Simulasi dengan Variasi Jumlah Sudu .....	121
5.5.1.	Hasil Simulasi pada <i>Impeller</i> dengan 5 sudu.....	121
5.5.2.	Hasil Simulasi pada <i>Impeller</i> dengan 7 sudu.....	126
5.5.3.	Hasil Simulasi pada <i>Impeller</i> dengan 9 sudu.....	130
5.6.	Rangkuman Hasil Simulasi.....	134
5.7.	Perbandingan Hasil Simulasi .....	135
5.7.1.	Perbandingan Kurva <i>H-Q</i> .....	136
5.7.2.	Perbandingan Kurva Efisiensi Hidraulik.....	138
5.7.3.	Perbandingan Visual Hasil Simulasi.....	140
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>143</b>
6.1.	Kesimpulan .....	143
6.2.	Saran .....	143
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>145</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>147</b>