

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxi
INTISARI	xxiv
ABSTRACT	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Perancangan Pompa Sentrifugal	4
2.2. Simulasi CFD Pada Pompa Sentrifugal	5
2.3. Pembagian <i>Impeller</i> Berdasarkan Jenisnya	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1. Pompa Secara Umum	10
3.1.1. Definisi Pompa	10
3.1.2. Klasifikasi Pompa	10
3.1.3. Pemilihan Pompa	13
3.1.3.1. Pemilihan Tipe Pompa Berdasarkan Tinggi Tekan dan Kapasitas	13
3.1.3.2. Pemilihan Tipe Pompa Berdasarkan Specific Speed Pompa	15

3.2. Pompa Sentrifugal.....	16
3.2.1. Definisi Pompa Sentrifugal.....	16
3.2.2. Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal.....	17
3.2.3. Prinsip Dasar Pompa Sentrifugal	19
3.2.4. Klasifikasi Pompa Sentrifugal	20
3.3. Dasar Perhitungan Pompa Sentrifugal.....	21
3.3.1. Perhitungan Kecepatan Spesifik dan Faktor Bentuk Pompa	21
3.3.2. Perhitungan Jumlah Tingkat dan Efisiensi Pompa	22
3.3.3. Perhitungan Daya Input Pompa	24
3.4. Poros dan Hub pada Pompa.....	25
3.5. <i>Impeller</i> Pada Pompa.....	26
3.5.1. Diameter Mata <i>Impeller</i>	27
3.5.2. Dimensi dan Sudut Sisi Masuk <i>Impeller</i>	28
3.5.3. Dimensi dan Sudut Sisi Keluar <i>Impeller</i>	28
3.5.4. Diagram Segitiga Kecepatan Sisi Keluar <i>Impeller</i>	29
3.5.5. Sudu-Sudu <i>Impeller</i>	29
3.5.6. Lebar Lualuan <i>Impeller</i>	30
3.6. <i>Volute</i> Pada Pompa.....	30
3.7. Pasak.....	32
3.8. Penggerak Utama Pada Pompa.....	33
3.9. Kopling	35
3.10. Gaya-Gaya yang Terjadi pada Poros Pompa.....	36
3.10.1. Gaya aksial.....	36
3.10.2. Gaya radial	37
3.11. Bantalan	38
3.12. Pemeriksaan Kekuatan Poros	40
3.12.1. Pemeriksaan Gaya Vertikal dan Momen Lengkung Poros	40
3.12.2. Pemeriksaan Terhadap Diameter Poros	41
3.12.3. Pemeriksaan Terhadap Defleksi Puntir.....	42
3.12.4. Pemeriksaan Terhadap Defleksi Lengkungan	42
3.12.5. Pemeriksaan Terhadap Konsentrasi Tegangan	43
3.12.6. Pemeriksaan Terhadap Putaran Kritis.....	44

3.13. Karakteristik Pompa	45
3.14. Analisis Similaritas	45
3.15. Efisiensi Pompa	46
3.15.1. Efisiensi Hidrolis	47
3.15.2. Efisiensi Volumetris.....	47
3.15.3. Efisiensi Mekanis.....	47
3.15.3.1. Gesekan Pada Bantalan	47
3.15.3.2. Gesekan Pada Stuffing Box.....	48
3.15.3.3. Gesekan Pada Cakra Impeller	48
3.16. Evaluasi Performa Pompa	49
3.17. CFD (<i>Computational Fluid Dynamics</i>).....	50
3.17.1. <i>Finite Volume Method</i>	51
3.17.2. Persamaan Atur (<i>Governing Equations</i>).....	52
3.17.2.1. Persamaan Kekekalan Massa	52
3.17.2.2. Persamaan Kekekalan Momentum.....	52
3.17.2.3. Persamaan Kekekalan Energi.....	53
3.17.3. Konvergensi	53
3.17.4. Model Turbulensi.....	54
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	57
4.1. Diagram Alir Utama	57
4.2. Alat Penelitian	60
4.3. Bahan Penelitian	64
4.4. Diagram Alir Perhitungan Awal Diameter Poros.....	65
4.5. Diagram Alir Perancangan <i>Impeller</i>	66
4.6. Diagram Alir Perancangan <i>Volute</i>	67
4.7. Diagram Alir Perancangan Pasak	68
4.8. Penentuan Penggerak Utama	69
4.9. Diagram Alir Perancangan Kopling	70
4.10. Perhitungan Gaya Pada Poros.....	71
4.11. Diagram Alir Pemilihan Bantalan	72
4.12. Diagram Alir Pemeriksaan Kekuatan Poros.....	73
4.13. Proses Simulasi CFD	75

4.13.1. <i>Pre-processing</i>	75
4.13.2. Solving	76
4.13.3. <i>Post-processing</i>	76
4.14. Parameter Pemandangan	77
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	78
5.1. Penentuan Spesifikasi Pompa	78
5.1.1. Perhitungan Kecepatan Spesifik dan Faktor Bentuk Pompa	78
5.1.2. Perhitungan Jumlah Tingkat dan Efisiensi Pompa	80
5.1.3. Perhitungan Daya Pompa	80
5.2. Perhitungan Awal Diameter Poros dan Diameter Hub	81
5.3. Perancangan <i>Impeller</i>	83
5.3.1. Perhitungan Diameter Mata <i>impeller</i>	84
5.3.2. Perancangan Dimensi dan Sudut Sisi Masuk <i>impeller</i>	85
5.3.3. Perancangan Dimensi dan Sudut Sisi Keluar <i>impeller</i>	86
5.3.4. Perancangan Diagram Segitiga Kecepatan Sisi Keluar	87
5.3.5. Perancangan Sudu-Sudu <i>impeller</i>	89
5.3.6. Perancangan Lebar Luan <i>impeller</i>	91
5.4. Perancangan <i>Volute</i>	94
5.5. Perancangan Pasak	96
5.6. Penentuan Penggerak Utama	98
5.7. Perancangan Kopling	99
5.8. Perhitungan Gaya pada Poros	101
5.8.1. Gaya aksial	101
5.8.2. Gaya radial	102
5.9. Pemilihan Bantalan	105
5.9.1. Bantalan <i>inboard</i>	105
5.9.2. Bantalan <i>outboard</i>	108
5.10. Pemeriksaan Kekuatan Poros	110
5.10.1. Perhitungan gaya vertikal dan momen lengkung poros	110
5.10.2. Pemeriksaan terhadap diameter poros	115
5.10.3. Pemeriksaan terhadap defleksi puntir	116
5.10.4. Pemeriksaan terhadap defleksi lengkungan	117

5.10.5. Pemeriksaan terhadap konsentrasi tegangan.....	118
5.10.6. Pemeriksaan terhadap putaran kritis	120
5.11. Proses Pasca Hitung Perancangan	122
5.11.1. <i>Scale Down</i> Pompa Sentrifugal	122
5.11.1. Pembuatan Model 3D Domain Fluida	122
5.11.2. Pembuatan <i>Mesh & Mesh Independency Test</i>	123
5.11.3. Pengaturan pada ANSYS Fluent.....	125
5.12. Validasi Simulasi.....	133
5.13. Simulasi CFD Pompa Sentrifugal Pada Variasi <i>Impeller</i> Dengan Jenis <i>Closed Impeller</i>	133
5.13.1. Laju Aliran Massa Fluida : 1 kg/s.....	135
5.13.2. Laju Aliran Massa Fluida : 2 kg/s.....	138
5.13.3. Laju Aliran Massa Fluida : 3 kg/s.....	141
5.13.4. Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi Laju Aliran Massa Fluida pada <i>Impeller</i> Dengan Jenis <i>Closed Impeller</i>	144
5.14. Simulasi CFD Pompa Sentrifugal Pada Variasi <i>Impeller</i> Dengan Jenis <i>Semi-Open Impeller</i>	147
5.14.1. Laju Aliran Massa Fluida : 1 kg/s.....	149
5.14.2. Laju Aliran Massa Fluida : 2 kg/s.....	152
5.14.3. Laju Aliran Massa Fluida : 3 kg/s.....	155
5.14.4. Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi Laju Aliran Massa Fluida pada <i>Impeller</i> Dengan Bentuk <i>Semi-Open Impeller</i>	158
5.15. Simulasi CFD Pompa Sentrifugal Pada Variasi <i>Impeller</i> Dengan Jenis <i>Open Impeller</i>	160
5.15.1. Laju Aliran Massa Fluida : 1 kg/s.....	162
5.15.2. Laju Aliran Massa Fluida : 2 kg/s.....	165
5.15.3. Laju Aliran Massa Fluida : 3 kg/s.....	168
5.15.4. Pembahasan dan Perbandingan 3 Variasi Laju Aliran Massa Fluida pada <i>Impeller</i> Dengan Bentuk <i>Open Impeller</i>	171
5.16. Perbandingan Pompa Sentrifugal Pada Variasi <i>Impeller</i> Dengan Jenis <i>Closed Impeller</i> , <i>Semi-Open Impeller</i> , dan <i>Open Impeller</i>	174
5.16.1. Perbandingan Nilai Tinggi Tekan.....	174

5.16.2. Perbandingan Daya Keluaran Pompa	175
5.16.3. Perbandingan Efisiensi Pompa	176
BAB VI PENUTUP	178
6.1. Kesimpulan.....	178
6.2. Saran	179
DAFTAR PUSTAKA	180
LAMPIRAN.....	182