

DAFTAR ISI

Halaman judul.....	i
Lembar pengesahan.....	ii
Lembar persembahan.....	iii
Kata pengantar.....	iv
Daftar isi.....	v
Daftar tabel.....	viii
Daftar gambar.....	ix
Daftar lampiran.....	xi
Naskah soal tugas akhir.....	xii
Intisari	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengenalan Pompa.....	1
1.2 Pemakaian Pompa.....	1
1.3 Jenis – jenis Pompa.....	2
1.3.1 Pompa Perpindahan Positif.....	2
1.3.1.1 Pompa Resiprokating.....	2
1.3.1.2 Pompa Rotari.....	5
1.3.2 Pompa Dinamik.....	6
1.4 Dasar Pemilihan Pompa.....	9
BAB II TINJAUAN MASALAH.....	12
2.1 Latar Belakang Masalah.....	12
2.1.1 Lokasi Observasi.....	12
2.1.2 Alasan Penulisan Skripsi.....	13
2.2 Kapasitas dan Head Total Pompa.....	14
2.2.1 Instalasi Pompa.....	14
2.2.2 Kapasitas Pompa.....	17
2.2.3 Head Total Pompa.....	17
2.2.3.1 Head Rugi pada Saluran Isap.....	19
2.2.3.2 Head Rugi pada Saluran Tekan.....	22
2.3 Pemilihan Pompa.....	24
2.3.1 Pemilihan Posisi Poros Pompa.....	25
2.3.2 Penentuan Jumlah Tingkat	27
2.3.3 Pemilihan Saluran Isap.....	27
2.4 Pemilihan Putaran Perencanaan dan Penggerak Pompa.....	29
2.5 Tinjauan tentang Air Laut	30
2.6 Kecepatan Spesifik, n_s	32
2.7 Daya Input Pompa.....	35
BAB III PERENCANAAN IMPELER.....	39

3.1 Jenis Impeler.....	39
3.2 Dimensi Impeler.....	41
3.2.1 Diameter Poros.....	41
3.2.2 Diameter Sisi Masuk Impeler.....	46
3.2.2.1 Kecepatan pada Sisi Masuk Impeler	46
3.2.2.2 Dimensi Sisi Masuk Mata Impeler	48
3.2.3 Diameter Sisi Keluar Impeler	49
3.2.4 Lebar Sisi Keluar Impeler	51
3.2.5 Sudu – sudu Impeler KelengkunganGanda	53
3.2.5.1 Garis Alir A1 – A2	55
3.2.5.2 Garis Alir B1 – B2	56
3.2.5.3 Garis Alir C1 – C2	57
3.3 Koreksi terhadap Besaran yang Diasumsikan	57
3.3.1 Koreksi Koefisien Kontraksi Sisi Masuk (ϕ)	57
3.3.2 Koreksi Koefisien Pfeleiderer (C_p)	58
3.3.3 Koreksi Jumlah Sudu	59
3.4 Segitiga Kecepatan	60
3.4.1 Segitiga Kecepatan Masuk.....	60
3.4.2 Segitiga Kecepatan Keluar	61
3.5 Perencanaan Sudu Impeler.....	64
3.6 Pengecekan Kekuatan Impeler.....	74
3.7 Ringkasan perhitungan Impeler.....	76
BAB IV SALURAN MASUK DAN RUMAH POMPA.....	78
4.1 Saluran Masuk.....	78
4.1.1 Jenis – jenis dan Aplikasi Saluran Masuk.....	78
4.1.2 Pemilihan Saluran Masuk.....	82
4.2 Rumah Pompa.....	84
4.2.1 Bentuk <i>Volute</i>	84
4.2.2 Perhitungan Rumah Pompa <i>Volute</i>	85
4.2.3 Lebar Sisi Masuk <i>Volute</i>	92
4.2.4 Tebal <i>Volute Casing</i>	93
BAB V POROS DAN BANTALAN.....	97
5.1 Gaya Radial.....	97
5.1.1 Gaya Radial Dinamis.....	97
5.1.2 Gaya Radial Statis.....	98
5.1.3 Konstruksi Poros.....	101
5.2 Momen Lengkung.....	103
5.2.1 Tegangan Geser.....	105
5.2.2 Pengaruh Konsentrasi Tegangan.....	106
5.3 Defleksi.....	107



5.3.1 Defleksi Puntiran.....	107
5.3.2 Defleksi Lengkungan.....	109
5.4 Kecepatan Kritis.....	111
5.5 Bantalan.....	113
5.5.1 Perhitungan Umur Bantalan.....	113
5.5.2 Pelumasan Bantalan.....	115
BAB VI KOMPONEN PENDUKUNG.....	118
6.1 Kopling.....	118
6.1.1 Kekuatan Flens Kopling.....	120
6.1.2 Kekuatan Baut Pengikat Kopling.....	121
6.2 Pasak.....	122
6.3 <i>Stuffing Box</i>	124
BAB VII EFISIENSI DAN KAVITASI.....	128
7.1 Efisiensi.....	128
7.1.1 Efisiensi Hidrolis.....	128
7.1.2 Efisiensi Volumetris.....	129
7.1.3 Efisiensi Mekanis.....	130
7.1.3.1 Gesekan pada Bantalan.....	130
7.1.3.2 Gesekan Cakra.....	131
7.1.3.3 Gesekan pada <i>Stuffing Box</i>	132
7.1.4 Efisiensi Total.....	132
7.2 Kavitasi.....	133
7.2.1 Tinggi Tekan Hisap (NPSH).....	133
7.2.1.1 NPSH yang Diperlukan, $NPSH_R$	134
7.2.1.2 NPSH yang Tersedia, $NPSH_A$	135
BAB VIII KARAKTERISTIK POMPA.....	137
8.1 Hubungan Head dengan Kapasitas.....	137
8.1.1 Head Euler dengan Kapasitas.....	137
8.1.2 Head Teoritis dengan Kapasitas.....	138
8.1.3 Head Aktual dengan Kapasitas.....	139
8.2 Hubungan Head dengan Kapasitas Sistem.....	143
8.2.1 Kerugian pada Pipa Hisap.....	144
8.2.2 Kerugian pada Pipa Tekan.....	146
BAB IX PENUTUP.....	155

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien kerugian belokan pipa.....	21
Tabel 2.2 Perbandingan antara pompa sentrifugal dengan pompa torak....	24
Tabel 2.3 Perbandingan antara poros pompa datar dengan poros tegak.....	26
Tabel 2.4 Putaran sinkron motor listrik.....	29
Tabel 2.5 Sifat – sifat fisik air.....	31
Tabel 3.1 Perhitungan sudut sentral (θ) pada garis alir $B_1 - B_2$	70
Tabel 3.2 Perhitungan sudut sentral (θ) pada garis alir $A_1 - A_2$	71
Tabel 3.3 Perhitungan sudut sentral (θ) pada garis alir $C_1 - C_2$	72
Tabel 4.1 Diameter penampang sisi hisap dengan berbagai kapasitas pompa Volute hisapan ganda (m^3/min)	83
Tabel 4.2 Perhitungan A_v , r , dan r_v pada berbagai sudut sentral, θ dengan kecepatan rata – rata dalam volute konstan.....	90
Tabel 4.3 Perhitungan A_v , r , dan r_v pada berbagai sudut sentral, θ untuk aliran yang hampir spiral murni	91
Tabel 5.1 Perhitungan kecepatan kritis poros.....	112
Tabel 8.1 Hasil perhitungan head Euler, head teoritis, dan head aktual Untuk berbagai kapasitas pemompaan.....	143
Tabel 8.2 Hasil perhitungan head sistem pada berbagai kapasitas pompa...	148
Tabel 8.3 Hasil perhitungan FHP, HP_L , HP_{HY} , BHP dan efisiensi, η pada ber- bagai kapasitas pompa	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Instalasi pompa.....	16
Gambar 2.2 Grafik penentuan jenis pompa.....	25
Gambar 2.3 Gaya aksial pada dinding Impeler.....	28
Gambar 2.4 Kecepatan spesifik dan bentuk Impeler.....	33
Gambar 2.5 Grafik penentuan efisiensi total pompa.....	36
Gambar 3.1 Tipe impeler berdasarkan kecepatan spesifik.....	40
Gambar 3.2 Dimensi impeler.....	41
Gambar 3.3 Faktor konsentrasi tegangan poros bertingkat.....	44
Gambar 3.4 Faktor konsentrasi tegangan alur pasak.....	45
Gambar 3.5 Grafik hubungan n_s dengan K_{cm1} dan K_{cm2}	47
Gambar 3.6 Sisi keluar sebuah impeler.....	53
Gambar 3.7 Ujung sudu tidak sejajar dengan sumbu putar.....	54
Gambar 3.8 Segitiga kecepatan masuk.....	61
Gambar 3.9 Segitiga kecepatan keluar.....	63
Gambar 3.10 Segitiga kecepatan sisi masuk dan sisi keluar pada sudu.....	64
Gambar 3.11 Sudut overlap sebuah sudu.....	64
Gambar 3.12 Penentuan bentuk sudu metode <i>point by point</i>	65
Gambar 3.13 Profil impeler.....	67
Gambar 3.14 Variasi kecepatan pada garis alir $B_1 - B_2$	68
Gambar 3.15 Variasi kecepatan pada garis alir $A_1 - A_2$	68
Gambar 3.16 Variasi kecepatan pada garis alir $C_1 - C_2$	69
Gambar 3.17 Kelengkungan sudu impeler.....	73
Gambar 3.18 Bagian impeler yang rawan terhadap geser.....	75
Gambar 4.1 Saluran masuk lurus dan miring.....	79
Gambar 4.2 Saluran masuk berbelok.....	79
Gambar 4.3 Saluran masuk konsentrik.....	80
Gambar 4.4 Saluran masuk mulut lonceng.....	80
Gambar 4.5 Saluran masuk <i>volute</i>	81
Gambar 4.6 Bentuk penampang melintang <i>volute</i>	84



Gambar 4.7 Grafik hubungan K_{cv} dengan n_{sq}	85
Gambar 4.8 Penampang <i>volute casing</i>	87
Gambar 4.9 Penampang A_{thr}/A_{I1} dengan n_{sq}	89
Gambar 4.10 Dimensi utama sisi masuk <i>volute</i>	92
Gambar 5.1 Radial thrust.....	97
Gambar 5.2 Grafik K_r sebagai fungsi n_{sf}	98
Gambar 5.3 Pembagian impeler.....	99
Gambar 5.4 Konstruksi poros.....	102
Gambar 5.5 Pembebanan pada poros (a) diagram momen lengkung (b).....	105
Gambar 5.6 Gelagar dengan beban terpusat.....	109
Gambar 5.7 Rumah bantalan dan tinggi minimum pelumas.....	116
Gambar 6.1 Kopling <i>flens</i> luwes.....	119
Gambar 6.2 Bagian yang rawan terhadap geseran.....	120
Gambar 6.3 <i>Stuffing Box</i>	126
Gambar 7.1 Grafik efisiensi hidrolis terhadap kapasitas.....	128
Gambar 7.2 Koefisien kavitasi untuk berbagai η_h	134
Gambar 8.1 Grafik rugi hidrolis terhadap kapasitas.....	140
Gambar 8.2 Grafik hubungan H_{act} , H_s terhadap debit.....	153
Gambar 8.3 Grafik hubungan H_{tho} , H_{th} , dan H_{act} terhadap debit.....	153
Gambar 8.4 Grafik hubungan efisiensi terhadap debit.....	154
Gambar 8.5 Grafik hubungan BHP terhadap debit.....	154



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Diagram Moody
- Lampiran 2 : Bahan-bahan untuk pompa yang umum dipakai
- Lampiran 3 : Pasak paralel dan alur pasak
- Lampiran 4 : Bantalan
- Lampiran 5 : Kekuatan besi cor kelabu
- Lampiran 6 : Kekuatan Besi cor grafit bulat
- Lampiran 7 : Sifat baja karbon yang difinis dingin
- Lampiran 8 : Sifat-sifat berbagai logam
- Lampiran 9 : Kopling flens fleksibel
- Lampiran 10 : Standar mur dan baut