

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
INTISARI	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	1
I.3 Asumsi dan Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan Perancangan	2
I.5 Manfaat Perancangan	2
I.6 Tinjauan Pustaka	2
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Pompa Sumur Dalam	4
II.2 Pompa Turbin Vertikal	5
II.3 Pompa Benam	6
 BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	
III.1 Pemilihan Pompa	8
III.2 <i>Head</i>	9
III.3 Penggerak Mula	9
III.4 Pemilihan Bahan	10
III.5 Impeler	11
III.6 Saluran Masuk	12
III.7 Rumah Pompa	14
III.8 Poros	14
III.9 Kopling	15
III.10 Ulir Pengikat Impeler	16
III.11 Efisiensi	17
III.11.1 Efisiensi hidrolis	17
III.11.2 Efisiensi mekanis	18
III.11.3 Efisiensi volumetris	18

III.11.4	Efisiensi total	18
III.12	Karakteristik Pompa	18
III.12.1	<i>Head</i> Euler dengan kapasitas	19
III.12.2	<i>Head</i> teoritis dengan kapasitas	19
III.12.3	<i>Head</i> aktual dengan kapasitas	19
III.13	Parameter Perhitungan	20
BAB IV ANALISA PERANCANGAN		
IV.1	Perencanaan Instalasi	21
IV.2	Kecepatan Aliran Pada Sisi Isap	22
IV.3	<i>Head</i> Total	22
IV.4	Pemilihan Putaran Motor	24
IV.5	Pemilihan Bahan	25
IV.6	Pemilihan Tingkat	26
IV.7	Pemilihan Pompa	27
IV.8	Kecepatan Spesifik Impeler	28
IV.8.1	Kecepatan spesifik kinematis (n_{sq})	29
IV.8.2	Kecepatan spesifik dinamik (n_{sp})	29
IV.8.3	Kecepatan spesifik bentuk (n_{sf})	29
IV.9	Impeler	30
IV.9.1	Diameter pusat (<i>hub</i> diameter) impeler	30
IV.9.2	Diameter sisi masuk (<i>inlet</i> diameter) impeler (d_o)	31
IV.9.3	Sudut inklinasi sisi masuk pada sudu / <i>blade inlet angle</i>	34
IV.9.4	Koreksi koefisien penyempitan sisi masuk (ϕ_1')	34
IV.9.5	Diameter impeler sisi keluar (d_2)	36
IV.9.6	Lebar impeler pada sisi keluar (b_2)	37
IV.9.7	Koreksi jumlah sudu pada impeler (z)	40
IV.10	Perencanaan Saluran Masuk	40
IV.11	Rumah Pompa	41
IV.11.1	Kecepatan konstan pada rumah pompa	41
IV.11.2	Luas belahan rumah pompa	42
IV.11.3	Lebar saluran masuk rumah pompa	42
IV.11.4	Jarak antara impeler dengan lidah volut	43
IV.11.5	Jarak antara pusat leher volut dari sumbu impeler	43
IV.11.6	Faktor aliran (c)	44
IV.11.7	Jari-jari penampang volut dan jari-jari volut	44
IV.11.8	Koreksi Jari-jari penampang volut dan jari-jari volut dengan faktor aliran	46
IV.11.9	Sudut lidah volut	47
IV.11.10	Volut buang	47
IV.11.11	Panjang difuser buang	48
IV.11.12	Kekuatan <i>casing</i>	48
IV.12	Poros	49
IV.12.1	Head tekanan teoritis	49
IV.12.2	Gaya aksial	50



IV.12.3	Gaya radial	52
IV.12.4	Konstruksi poros	53
IV.12.5	Momen puntir	55
IV.12.6	Defleksi puntiran pada poros	55
IV.12.7	Konsentrasi tegangan pada poros	57
IV.13	Kopling	61
IV.13.1	Bahan baut	62
IV.13.2	Bahan flens	63
IV.13.3	Tegangan geser pada flens	64
IV.14	Ulir pengikat impeler	64
IV.15	Efisiensi	67
IV.15.1	Efisiensi hidrolis	67
IV.15.2	Efisiensi mekanis	67
IV.15.3	Efisiensi volumetris	68
IV.15.4	Efisiensi total	69
IV.16	Karakteristik Pompa	69
IV.16.1	<i>Head</i> Euler dengan kapasitas	69
IV.16.2	<i>Head</i> teoritis dengan kapasitas	69
IV.16.3	<i>Head</i> aktual dengan kapasitas	70
IV.16.4	Efisiensi dengan kapasitas	74
BAB V KESIMPULAN		77
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar pompa turbin vertikal	5
Gambar 2.2	Gambar pompa benam	6
Gambar 3.1	Gambar saluran masuk jenis <i>straight suction branches</i>	12
Gambar 3.2	Gambar saluran masuk <i>suction bends and reducing suction bends</i>	12
Gambar 3.3	Gambar saluran masuk jenis <i>concentric suction chambers</i>	13
Gambar 3.4	Gambar saluran masuk jenis <i>volute suction chambers</i>	13
Gambar 3.5	Gambar saluran masuk jenis <i>bellmouths</i>	13
Gambar 4.1	Perencanaan instalasi	21
Gambar 4.2	Grafik efisiensi pompa	26
Gambar 4.3	Grafik koefisien kecepatan K_{cm1} dan K_{cm2} berhubungan dengan n_s	31
Gambar 4.4	Jalur garis alir A_1A_2	33
Gambar 4.5	Gambar segitiga kecepatan pada sisi masuk	35
Gambar 4.6	Gambar segitiga kecepatan pada sisi keluar	38
Gambar 4.7	Gambar saluran masuk jenis <i>straight suction branches</i>	40
Gambar 4.8	Gambar grafik K_{cv}	41
Gambar 4.9	Gambar saluran masuk rumah pompa	42
Gambar 4.10	Gambar hubungan antara c_v dan δ	48
Gambar 4.11	Gambar hubungan antara koefisien K_r dengan kecepatan spesifik	52
Gambar 4.12	Gambar konstruksi poros	54
Gambar 4.13	Gambar faktor konsentrasi tegangan β	57
Gambar 4.14	Gambar faktor konsentrasi tegangan α	60
Gambar 4.15	Grafik rugi-rugi hidrolis	69
Gambar 4.16	Grafik hubungan antara kapasitas (Q) dan <i>head</i> (h)	72
Gambar 4.17	Grafik hubungan antara Brake Horse Power dan kapasitas	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Putaran sinkron motor listrik	10
Tabel 3.2	Standar baja	11
Tabel 3.3	Parameter perhitungan	20
Tabel 4.1	Baja karbon untuk konstruksi mesin	25
Tabel 4.2	Efisiensi pompa berbagai tingkat	27
Tabel 4.3	Profil impeler pada pompa	28
Tabel 4.4	Jari-jari penampang volut dan jari-jari volut	45
Tabel 4.5	Koreksi jari-jari penampang volut dan jari-jari volut	46
Tabel 4.6	Defleksi puntiran pada tingkat poros	56
Tabel 4.7	Ukuran-ukuran pasak	59
Tabel 4.8	Ukuran kopling flens (JIS B 1451-1962)	61
Tabel 4.9	Bahan untuk flens dan baut kopling tetap	61
Tabel 4.10	Ukuran standar ulir kasar metris (JIS B 0205)	65
Tabel 4.11	Hasil perhitungan <i>head</i> Euler, <i>head</i> teoritis dan <i>head</i> aktual pada berbagai kapasitas	72
Tabel 4.12	Hasil perhitungan pada berbagai kapasitas	74

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$(1+C_p)$	= faktor koreksi Pflaederer	
A	= luas	cm ² , m ²
b_2	= lebar	mm
C_b	= koreksi terhadap momen lengkung	
c	= kecepatan rata-rata	m/s
c_{m1}	= kecepatan meridian sisi masuk impeler	m/s
d	= diameter	m, cm, mm
d.n	= harga batas d.n	
f_a	= gaya aksial	kg
f_h	= faktor umur	
f_n	= faktor kecepatan	rpm
f_{rd}	= gaya radial	kg
G	= modulus geser	kg/mm ²
g	= percepatan gravitasi	m/s ²
h	= <i>head</i>	m
I	= momen inersia	mm ⁴
J	= momen inersia polar	mm ⁴
K_t	= koreksi terhadap momen puntir	
L	= panjang	m
L_h	= Umur nominal	
L_n	= keandalan umur	
M	= momen lengkung	kgmm
n	= putaran	rpm
P	= tekanan	N/m ² , kg/mm ²
p	= panjang	m
P_a	= beban aksial ekivalen dinamis	kg
P_r	= beban radial ekivalen dinamis	kg
Q	= kapasitas	m ³ /jam, m ³ /s
r	= jari-jari	m
Re	= bilangan reynolds	
S_u	= ketebalan sudu	mm
s_1	= tebal sudu yang diinginkan	mm
T	= momen puntir	kgmm
t	= gerak keliling	mm
u	= kecepatan keliling	m/s
S_f	= faktor keamanan	
V	= volume	mm ³
W	= berat	kg
x	= faktor keselamatan	



Y	= defleksi lengkungan	mm
y	= koefisien profil lintasan	
z	= jumlah sudu yang diinginkan	
α	= faktor konsentrasi tegangan	
β_2	= sudut sudu sisi keluar	°
β_1	= sudut sudu sisi masuk	°
η	= efisiensi	%
ρ	= massa jenis	kg/m ³
τ_B	= tegangan geser	kp/cm ² , kg/mm ²
γ	= berat jenis	N/m ³ , kp/m ³
μ	= viskositas kinematik zat cair	m ² /s
μ	= viskositas dinamik	Ns/m ²
$\Delta\rho$	= selisih massa jenis fluida dan sekitarnya	kg/m ³
σ	= koefisien kavitasi thoma	
σ_B	= kekuatan tarik	kg/mm ²
ϕ_1'	= koreksi koefisien penyempitan sisi masuk	
ϕ_v	= sudut pada volut	°
ϕ_2	= koefisien kecepatan pada sisi keluar	
θ	= defleksi puntiran	rad
ω	= kecepatan angular	rad/sec