

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
LEMBAR TUGAS PERENCANAAN	iii
INTISARI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
1. PENDAHULUAN	
1.1 Proses Merencana	1
1.2 Tinjauan Umum Pompa	2
1.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	4
1.4 Klasifikasi Pompa Sentrifugal	7
2. PERHITUNGAN <i>HEAD</i> POMPA	
2.1 Pendahuluan	10
2.2 Perhitungan Kerugian <i>Head</i> pada Pipa-Tekan	11
2.3 Perhitungan Kerugian <i>Head</i> pada Pipa-Isap	17
2.4 Perbedaan <i>Head</i> Tekanan	20
3. PERENCANAAN IMPELER	
3.1 Pendahuluan	23
3.2 Tipe Impeler	24
3.3 Perhitungan <i>Brake Horsepower</i>	26
3.4 Perhitungan Ukuran Utama Impeler	28
3.5 <i>Wearing Ring</i>	41
3.6 Perencanaan Sudu Impeler	43
4. PERENCANAAN RUMAH POMPA DAN KELENGKAPANNYA	



4.1 Perhitungan <i>Volute Casing</i>	51
4.2 Perencanaan <i>Discharge Nozzle</i>	57
4.3 <i>Balancing Device</i>	59
4.4 <i>Stuffing Boxes</i>	63
5. KARAKTERISTIK POMPA DAN SALURAN	
5.1 Karakteristik Pompa	65
5.2 Karakteristik Saluran	76
6. KAVITASI DAN TINGGI PERLETAKAN POMPA	
6.1 Kavitasi	78
6.2 Tinggi Perletakan Pompa	79
7. PEMERIKSAAN KEKUATAN	
7.1 Kekuatan Impeler	82
7.2 Kekuatan Poros	89
7.3 Kekuatan Pasak	101
7.4 Kekuatan Ulir Penahan Impeler	103
8. PEMILIHAN TIPE BANTALAN	
8.1 Pendahuluan	107
8.2 Gaya-gaya yang Bekerja Pada Bantalan	107
8.3 Data-data Bantalan SKF Tipe 7307	108
8.4 Pemeriksaan Umur Bantalan	109
9. PENUTUP	
9.1 Kesimpulan	111
9.2 Saran-saran	112
DAFTAR PUSTAKA	114



DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Nama Gambar	Hal.
1	2	3	4
1	1-1	Pompa Sentrifugal	5
2	2-1	Instalasi pompa yang direncanakan	11a
3	2-2	Pembesaran pipa secara gradual	16
4	3-1	Impeler	23
5	3-2	Segitiga kecepatan	33
6	3-3	Segitiga kecepatan sisi masuk	37
7	3-4	Segitiga kecepatan sisi keluar	40
8	3-5	Bentuk impeler yang direncanakan	47a
9	3-6	Grafik kecepatan radial (Cr), kecepatan relatif (W), dan sudut β vs jari-jari impeler	48a
10	3-7	Bentuk kelengkungan sudu	50a
11	4-1	Proyeksi vertikal volut	51
12	4-2	Penampang melintang volut	52
13	4-3	<i>Discharge nozzle</i>	59
14	4-4	Bentuk volut yang direncanakan	59a
15	4-5	<i>Stuffing boxes</i>	64
16	5-1	Kurva-kurva prestasi pompa	65
17	5-2	Grafik kerugian hidrolik vs kapasitas	68
18	5-3	Karakteristik pompa	71a
19	5-4	Kurva b.hp. vs kapasitas	72
20	5-5	Grafik b.hp, f.hp, dan η vs kapasitas	76a
21	5-6	Karakteristik pompa dan saluran	77a
22	7-1	Grafik tegangan radial dan tangensial pada impeler	88b
23	7-2	Bentuk dan ukuran poros yang direncanakan	89
24	7-3	Kopling	93
25	7-4	Gaya-gaya yang bekerja pada poros	94
26	7-5	Diagram Momen (M), $\frac{M}{I}$, dan Defleksi	106a
27	8-1	Bantalan SKF 7307	108



DAFTAR TABEL

No	tabel	Nama Tabel	Hal.
1	3-1	n_s dan tipe impeler menurut sistem metris	25
2	3-2	n_s dan tipe impeler menurut sistem <i>british</i>	26
3	3-3	Harga W , Cr , dan β untuk jari-jari impeler tertentu	49
4	3-4	Harga b , t , dan ε untuk jari-jari impeler tertentu	49
5	3-5	Harga p untuk jari-jari impeler tertentu	50
6	4-1	Harga ϕ , $A\phi$, $Q\phi$, dan C_{ave} untuk jari-jari impeler tertentu	56a
7	5-1	<i>Head</i> pompa menurut kapasitas	71
8	5-2	<i>Brake horsepower</i> , <i>fluid horsepower</i> , dan efisiensi menurut kapasitas	76
9	5-3	Karakteristik saluran menurut kapasitas	77
10	7-1	Gaya sentrifugal yang terjadi pada segmen sudu	86a
11	7-2	Harga tegangan tangensial dan radial pada segmen sudu	88a
12	7-3	Defleksi pada setiap titik	100



DAFTAR NOTASI

No	Notasi	Keterangan	satuan
1	2	3	4
1	A	Luas kebocoran pada <i>wearing ring</i>	ft ²
2	A ϕ	Luas penampang volut pada jari-jari tertentu	in. ²
3	A	Pertambahan luas penampang volut	in. ²
4	b	Lebar volut	in.
5	b ₁	Lebar sudu sisi masuk	in.
6	b ₂	Lebar sudu sisi keluar	in.
7	b _{ave}	Lebar volut rata-rata	in.
8	b.hp.	<i>Brake horsepower</i>	hp
9	C	Koefisien aliran	-
10	C _b	Faktor beban lentur	-
11	C ₁	Kecepatan absolut sisi masuk	fps
12	C ₂	Kecepatan absolut sisi keluar	fps
13	C _{1r}	Kecepatan radial sisi masuk	fps
14	C _{2r}	Kecepatan radial sisi keluar	fps
15	C _{1u}	Komponen tangensial sisi keluar	fps
16	C _{2u}	Komponen tangensial sisi keluar maya	fps
17	C _{2u} '	Komponen tangensial sisi keluar sebenarnya	fps
18	D _h	Diameter hub	in.
19	D _i	Diameter pipa isap	in.
20	D _k	Diameter <i>discharge nozzle</i> sisi keluar	in.
21	D _m	Diameter <i>discharge nozzle</i> sisi masuk	in.
22	D _s	Diameter poros	in.
23	D _o	Diameter mata impeler	in.
24	D ₁	Diameter impeler sisi masuk	in.
25	D ₂	Diameter impeler sisi keluar	in.
26	E	Modulus elastisitas	psi
27	F	Putaran kritis	rpm
28	F _c	Gaya sentrifugal	kg
29	f _c	Faktor koreksi daya	-
30	f.hp.	<i>Fluid horse power</i>	hp
31	g	Percepatan gravitasi	ft/sec ²
32	G	Modulus puntir	kg/mm ²
33	H	<i>Head</i> pompa	ft
34	H _f	Kerugian <i>head</i>	ft
35	H _{akt}	<i>Head</i> aktual	ft
36	H _t	<i>Head</i> teoritis	ft
37	H _{vir}	<i>Head</i> virtual	ft
38	h _s	Kerugian akibat <i>shock</i>	ft



1	2	3	4
39	h_{fd}	Kerugian akibat gesekan dan difusi	ft
40	hp_D	<i>Horsepower</i> untuk mengatasi <i>disc friction</i>	hp
41	hp_H	<i>Horsepower</i> untuk mengatasi kerugian hidrolik	hp
42	hp_L	<i>Horsepower</i> untuk mengatasi kerugian kebocoran	hp
43	hp_M	<i>Horsepower</i> untuk mengatasi kerugian mekanik	hp
44	hp	Perbedaan <i>head</i> tekanan	m
45	I	Momen inersia	mm ⁴
46	K_m	Faktor koreksi momen lentur	-
47	K_t	Faktor koreksi momen puntir	-
48	K_3	Koefisien kerugian gesekan dan difusi	-
49	K_6	Koefisien kerugian akibat <i>shock</i>	-
50	L	Panjang pipa saluran	m
		Panjang discharge nozzle	in.
		Panjang poros pada diameter tertentu	mm
51	L_h	Faktor umur bantalan	jam
52	l	Panjang pasak	mm
53	M	Momen	kg mm
54	n	Putaran pompa	rpm
55	n_s	Kecepatan spesifik	rpm
56	NPSH	<i>Net Positive Suction Head</i>	m
57	P_a	Tekanan permukaan zat cair	kg/m ²
58	P_v	Tekanan uap jenuh	kg/m ²
59	p_a	Tekanan permukaan yang diijinkan	kg/m ²
60	P_d	Daya rencana poros	kW
61	Q	Kapasitas pompa	m ³ /det.
62	Q_n	Kapasitas perencanaan	m ³ /det.
63	Q_o	Kapasitas air melalui mata impeler	m ³ /det.
64	Q_{ts}	Kapasitas teoretis	m ³ /det.
65	R	Jari-jari impeler	in.
		Jari-jari volut	in.
66	R_a	Jari-jari impeler pada ring a	in.
67	R_b	Jari-jari impeler pada ring b	in.
68	R_{ave}	Jari-jari rata-rata volut	in.
69	R_e	Bilangan <i>Reynold</i>	-
70	R_t	Jari-jari lidah volut	in.
71	Sf_1	Faktor keamanan bahan	-
72	Sf_2	Faktor konsentrasi tegangan	-
73	s	<i>Clearance</i> pada <i>wearing ring</i>	in.
74	T	Momen torsi	kg mm
75	t	Tebal sudu	in.
76	t_1	Tebal sudu impeler sisi masuk	in.
77	t_2	Tebal sudu impeler sisi keluar	in.



1	2	3	4
78	U	Kecepatan keliling	fps
79	U_1	Kecepatan keliling sisi masuk	fps
80	U_2	Kecepatan keliling sisi buang	fps
81	V	Volume	cm^3
.	.	Kecepatan aliran pada pipa	m/det.
82	V_v	Volume sudu	cm^3
83	ν	Viskositas kinematik	cm/det.
84	V_k	Volume kopling	cm^3
85	W	Berat	kg
.	.	Gaya yang bekerja pada poros	kg
86	W_i	Berat impeler	kg
87	W_k	Berat kopling	kg
88	w.hp.	<i>Water horsepower</i>	hp
89	W_1	Kecepatan relatif sisi masuk	fps
90	W_2	Kecepatan relatif sisi keluar	fps
91	γ	Berat jenis air	kg/m^3
.	.	Berat jenis material	kg/mm^3
92	α	sudut <i>alpha</i>	°
93	β	sudut <i>beta</i>	°
94	α_1	Sudut absolut sisi masuk	°
95	α_2	Sudut absolut fluida sisi keluar maya	°
96	α_2'	Sudut absolut fluida sisi keluar sebenarnya	°
97	β_1	Sudut relatif fluida sisi masuk	°
98	β_2	Sudut relatif fluida sisi keluar	°
99	β_m	Sudut sudu impeler rata-rata	°
100	ϕ	Sudut total <i>discharge nozzle</i>	°
.	.	Sudut total volute	°
101	.	Sudut lidah volut	°
102	ϕ_t	Faktor kontraksi	°
103	ε	<i>Overall head coefficient</i>	-
104	ϕ	Koefisien kerugian gesek	-
105	λ	Koefisien kerugian belokan	-
106	ζ	Koefisien kerugian <i>strainer</i>	-
107	ζ_{sr}	Kelengkungan sudu impeler	-
108	ρ	<i>Poison's ratio</i>	in.
109	μ	Efisiensi pompa	-
110	τ_a	Tegangan geser yang diijinkan	%
111	σ_a	Tegangan tarik yang diijinkan	kg/mm^2
112	σ_B	Kekuatan tarik bahan	kg/mm^2