



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR VARIABEL</b> .....	xiii
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b> .....	xvii
<b>INTI SARI</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. TINJAUAN UMUM .....	1
1.1.1. Pengenalan Pompa .....	1
1.1.2. Klasifikasi Pompa .....	1
1.2. LATAR BELAKANG MASALAH .....	6
1.2.1. Limbah .....	6
1.2.2. Instalasi Pengolahan Limbah – Sewon, Bantul .....	7
1.3. PEMILIHAN POMPA .....	9
1.3.1. Kapasitas .....	9
1.3.2. Head .....	10



1.3.3. Sifat Fluida .....	10
1.3.4. Penggerak Pompa .....	11
1.3.5. Putaran Spesifik .....	11
1.3.6. Segi Ekonomis .....	13
1.3.7. Pemilihan Bahan .....	14
1.4. PERENCANAAN POMPA .....	14
1.4.1. Kapasitas Pompa .....	15
1.4.2. Head Pompa .....	16
1.4.3. Pemilihan Pompa .....	16
1.4.4. Jumlah Unit Pompa .....	20
1.4.5. Frekuensi Kerja Pompa .....	21
1.5. PEMILIHAN DAYA MOTOR .....	23
1.5.1. Pemilihan Putaran .....	23
1.5.2. Daya yang Dibutuhkan Pompa .....	24
1.5.3. Daya Motor Penggerak .....	25
<b>BAB II PERENCANAAN ULIR DAN RUMAH POMPA .....</b>	<b>27</b>
2.1. DASAR TEORI .....	27
2.2. DIMENSI ULIR .....	29
2.3. PEMILIHAN BAHAN .....	37
2.4. ANALISA KEKUATAN .....	37
2.5. PERENCANAAN RUMAH POMPA .....	39



<b>BAB III PERENCANAAN POROS</b> .....	42
3.1. POROS .....	42
3.2. GAYA yang BEKERJA pada POROS .....	42
3.2.1. Gaya Aksial .....	42
3.2.2. Gaya Radial .....	43
3.3. KONSTRUKSI POROS .....	43
3.3.1. Diameter Poros .....	43
3.3.2. Bahan Poros .....	45
3.4. KEKUATAN POROS .....	47
3.4.1. Pemeriksaan Terhadap Tegangan Geser .....	47
3.4.2. Pemeriksaan Terhadap Defleksi .....	51
3.4.2.1. Pemeriksaan Terhadap Defleksi Puntiran .....	52
3.4.2.2. Pemeriksaan Terhadap Defleksi Lengkungan. ....	53
3.4.3. Pemeriksaan Terhadap Pengaruh Konstruksi Tegangan. ....	57
3.4.4. Pemeriksaan Terhadap Putaran Kritis .....	60
<b>BAB IV PERENCANAAN BANTALAN</b> .....	63
4.1. BANTALAN A .....	65
4.2. BANTALAN B .....	67
4.3. PELUMASAN BANTALAN .....	68
<b>BAB V KOMPONEN PENDUKUNG</b> .....	71
5.1. KOPLING .....	71
5.1.1. Pemeriksaan Kekuatan Kopling .....	72
5.1.2. Pemeriksaan Baut Kopling .....	73



5.2. PASAK .....	74
<b>BAB VI EFISIENSI POMPA .....</b>	<b>79</b>
6.1. EFFISIENSI VOLUMETRIS .....	79
6.2. EFISIENSI MEKANIS .....	80
6.2.1. Gesekan pada Bantalan A .....	80
6.2.2. Gesekan pada Bantalan B .....	81
6.3. KERUGIAN DAYA .....	81
6.3.1. Kerugian Daya pada Bantalan .....	81
6.3.2. Kerugian Daya Akibat Gesekan Ulir dengan Rumah Pompa .....	82
6.4. EFISIENSI POMPA .....	83
<b>BAB VII KARAKTERISTIK POMPA .....</b>	<b>85</b>
7.1. HUBUNGAN TEKANAN DENGAN KAPASITAS .....	85
7.2. HUBUNGAN PUTARAN POROS DENGAN KAPASITAS ..	86
7.3. HUBUNGAN DIAMETER ULIR DENGAN KAPASITAS ...	87
7.4. HUBUNGAN KAPASITAS DENGAN DAYA .....	88
<b>BAB VIII KESIMPULAN .....</b>	<b>93</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 3.1.	Perhitungan Berat Poros .....	49
Tabel 3.2.	Perhitungan Konstanta Puntir .....	55
Tabel 3.3.	Perhitungan Defleksi Lengkungan .....	59
Tabel 4.1.	Klasifikasi Bantalan Gelinding dan Karakteristiknya .....	66
Tabel 7.1.	Hubungan Head dengan Kapasitas .....	93
Tabel 7.2.	Hubungan Kecepatan dengan Kapasitas .....	94
Tabel 7.3.	Hubungan Diameter Ulir dengan Kapasitas .....	95
Tabel 7.4.	Hubungan Efisiensi dengan Kapasitas .....	96



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1. Klasifikasi Dynamic Pump .....	4
Gambar 1.2. Klasifikasi Displacement Pump .....	5
Gambar 1.3. Komposisi Limbah .....	7
Gambar 1.4. Diagram Aliran Proses Pengolahan Limbah .....	8
Gambar 1.5. Tipe – Tipe Pompa Pengolahan Limbah .....	16
Gambar 1.6. Grafik Pemilihan Jenis Pompa .....	17
Gambar 1.7. Archimedean Screw Pump .....	19
Gambar 2.1. Pompa Ulir Poros Banyak .....	27
Gambar 2.2. Pengaturan Single End .....	28
Gambar 2.3. Pengaturan Double End .....	29
Gambar 2.4. Ulir .....	30
Gambar 2.5. Ulir Kanan dan Ulir Kiri .....	30
Gambar 2.6. Desain Rumah Pompa .....	41
Gambar 3.1. Konstruksi Poros .....	48
Gambar 3.2. Diagram Beban pada Poros .....	50
Gambar 3.3. Diagram Momen pada Poros .....	52
Gambar 3.4. Beban yang Bekerja untuk Perhitungan Defleksi .....	56
Gambar 3.5. Faktor Konsentrasi Tegangan Poros Bertingkat .....	60
Gambar 3.6. Faktor Konsentrasi Tegangan untuk Alur Pasak .....	61



Gambar 4.1.	Dimensi Bantalan Rol Kerucut .....	68
Gambar 4.2.	Interval Waktu Penggantian Grease .....	73
Gambar 5.1.	Ukuran Kopling .....	74
Gambar 5.2.	Ukuran Pasak Kopling .....	78
Gambar 7.1.	Grafik Hubungan Head dan Kapasitas .....	97
Gambar 7.2.	Grafik Hubungan Kecepatan dan Kapasitas .....	97
Gambar 7.3.	Grafik Hubungan Diameter Ulir dan Kapasitas .....	98
Gambar 7.4.	Grafik Hubungan Daya dan Kapasitas .....	98
Gambar 7.2.	Grafik Hubungan Efisiensi dan Kapasitas .....	99



## DAFTAR VARIABEL

Lambang	Keterangan	Satuan
$n_s$	Kecepatan spesifik	tak berdimensi
$n$	Kecepatan poros	rpm
$Q$	Kapasitas pompa	$m^3/s$
$H$	Head total pompa	m
$Q_L$	Kapasitas air limbah	$m^3/s$
$CT$	Siklus waktu kerja	menit
$V$	Volume penampungan antara level on-off kerja pompa	galon
$D$	Kapasitas pemompaan rata-rata	gpm
$N$	Putaran motor	rpm
$f$	Frekuensi	hertz
$p$	Jumlah kutub	tak berdimensi
$P_w$	Daya air	kW
$\gamma$	Berat jenis air	$kg/m^3$
$P$	Daya poros	kW
$\eta_p$	Efisiensi pompa	%
$P_m$	Daya nominal motor penggerak	kW
$\alpha$	Faktor cadangan motor	tak berdimensi
$\eta_{trans}$	Efisiensi transmisi	%
$d_i$	Diameter rotor	cm



$d_o$	Diameter luar	cm
$l_r$	Panjang kisar	cm
$V_{ax}$	Kecepatan aksial fluida	m/s
$\alpha$	Sudut kisar	°
$P$	Jarak bagi	cm
$d_r$	Diameter rata-rata ulir	cm
$h$	Kedalaman ulir	cm
$b$	Lebar jalan ulir	cm
$t$	Tebal ulir	cm
$\Delta p$	Tekanan yang dihasilkan pompa	kPa
$g$	Percepatan grafitasi	$m/s^2$
$L$	Panjang ulir	cm
$L_{RE}$	Panjang rotor efektif	cm
$\sigma$	Kekuatan tarik	$kg/mm^2$
$\tau$	Kekuatan geser	$kg/mm^2$
$A_t$	Luas penampang tekan ulir	$m^2$
$P$	Tekanan di dalam rumah pompa	kPa
$f_c$	Faktor koreksi tekanan	tak berdimensi
$d_s$	Diameter poros	mm
$C_b$	Faktor lenturan	tak berdimensi
$T$	Torsi	$kg/mm^2$
$Sf_1$	Faktor keamanan bahan	tak berdimensi
$W$	Berat poros	kg



$F_r$	Gaya radial	kg
$F_a$	Gaya aksial	kg
$K_m$	Faktor koreksi momen lengkung	tak berdimensi
$K_t$	Faktor koreksi momen puntir	tak berdimensi
$\theta$	Defleksi puntiran	°
$G$	Modulus geser	kg/mm <sup>2</sup>
$J$	Momen inersia polar	mm <sup>4</sup>
$W_u$	Berat ulir	kg
$n_{cr}$	Kecepatan kritis	rpm
$L_h$	Umur bantalan	jam
$B$	Diameter lingkaran jarak baut	mm
$d_b$	Diameter baut	mm
$t_f$	Tebal flens	mm
$\eta_v$	Efisiensi volumetris	%
$\mu$	Koefisien gesekan bantalan	tak berdimensi
$P_{bf}$	Kerugian daya akibat gesekan	HP
WHP	Daya keluaran pompa	HP
PHP	Daya masukan pompa	HP
EHP	Daya total pompa	HP
$\eta_m$	Efisiensi mekanis pompa	%
$\eta_t$	Efisiensi total pompa	%
$h_{sv}$	NPSH yang tersedia	m
$P_a$	Tekanan atmosfer	kg/cm <sup>2</sup>



**Perancangan Pompa Pengolahan Air Limbah Setara Dengan Di IPAL Bantul**  
Muhammad Tahrir, Ir. Sutrisno, MSME, Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2002 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

$P_v$	Tekanan uap jenuh	$\text{kg/cm}^2$
$H_s$	Head isap statis	m
$H_{ls}$	Kerugian head di dalam pipa isap	m
$H_{svN}$	NPSH yang diperlukan	m
$\sigma$	Koefisien kavitasi thoma	tak berdimensi