

TUGAS AKHIR
ANALISA PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL
PADA
INSTALASI PENJERNIHAN AIR MINUM



Disusun oleh :

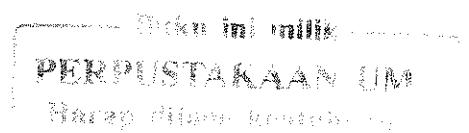
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Edi Riyanto
NIM : 4130401 - 020

Yayasan Menara Bhakti	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber :	5
Tanggal :	1-12-2009
No. Reg. :	1. 509102454
	2. 571/09/515

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2009



LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL PADA INSTALASI PENJERNIHAN AIR MINUM

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Teknik (S-1) Pada Fakultas Teknologi Industri
Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana



Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan oleh :

Koordinator Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir

(Dr. Abdul Hamid. M. Eng)

(Ir. Yuriadi Kusuma. MSc)

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan, atau duplikat dari Tugas Akhir yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik dilingkungan Universitas Mercu Buana maupun dilingkungan Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resikonya jika ternyata pernyataan diatas tidak benar.



Jakarta, Juni 2005

UNIVERSITAS
MERCU BUANA (Edi Riyanto)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktunya. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S1 untuk menyelesaikan program studinya.

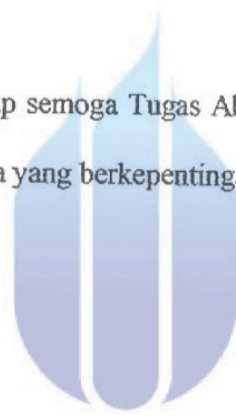
Dalam tugas akhir ini penulis membahas tentang Analisa Perencanaan Pompa Sentrifugal pada Instalasi Penjernihan Air Minum, pada instalasi penjernihan air PDAM Bekasi. Di dalam perencanaan pompa ini penulis memfokuskan kepada perencanaan pompa sentrifugal untuk suplai bahan baku air instalasi penjernihan air. Sebagai manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kesalahan-kesalahan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik maupun saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas ini akan penulis terima dengan senang hati.

Penulis menyadari bahwa segala sesuatunya tidak akan berjalan dengan baik tanpa bimbingan, petunjuk dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebenarnya kepada :

1. **Ir. Yuriadi Kusuma, MSc** , selaku Dosen Pembimbing tugas akhir ini yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
2. **Bapak Endang Rochaendi** selaku Kepala Instalasi Penjernihan Air PDAM Bekasi cabang kota yang telah mengijinkan penulis untuk melakukan riset dan pengambilan data.
3. **Dr. Abdul Hamid. M. Eng**, selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana dan selaku Koordinator Tugas Akhir.

4. Seluruh dosen dan staf sekretariat jurusan S1 Teknik Mesin.
5. Seluruh karyawan, staf dan operator Instalasi Penjernihan Air PDAM Bekasi, yang telah membantu proses pelaksanaan pengambilan data.
6. Staf Perpustakaan Universitas Mercu Buana, Terima kasih untuk peminjaman buku-bukunya.
7. Kepada Bapak, Ibu, Kakak, beserta keluarga yang saya sayangi, terima kasih atas dukungannya, baik moril maupun materiil.
8. Rekan-rekan mahasiswa mesin yang telah banyak mendukung atas terwujudnya Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya baik penulis maupun bagi pembaca yang berkepentingan.



Jakarta, Juli 2009

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak terima kasih kepada :

Bapak Ir. Yuriadi Kusuma. MSc

Selaku pembimbing yang dengan kesabarannya telah memberikan petunjuk, saran - saran serta bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Terima Kasih yang sama, saya sampaikan kepada :

Bapak Endang Rochaendy

Selaku kepala bagian instalasi PDAM cabang kota Bekasi yang telah mengijinkan melakukan riset dan pengumpulan data di instalasi penjernihan air cabang kota Bekasi.



UNIVERSITAS Jakarta, Juni 2009
MERCU BUANA

(Edi Riyanto)

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR KONVERSI SATUAN	xvii
ABSTRAK	xviii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1	Latar belakang	1
1.2	Tujuan perencanaan	1
1.3	Batasan perencanaan	2
1.4	Metode pengumpulan data	2
1.5	Sistematika penulisan	3

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1	Pengertian dasar pompa	4
2.2.1	Klasifikasi menurut sistem pemindahan	4
2.2.2	Klasifikasi menurut golongan dan bentuk	5

2.3	Pompa sentrifugal	6
2.3.1	Klasifikasi menurut bentuk dari sudu impeller	7
2.3.2	Klasifikasi menurut sisi masuk impeller	7
2.3.3	Klasifikasi menurut disain rumah pompa	8
2.3.4	Klasifikasi menurut letak poros	9
2.3.5	Klasifikasi menurut jumlah tingkat	10
2.3.6	Klasifikasi menurut aliran fluida	12
2.4	Putaran spesifik	12
2.4.1	Klasifikasi bentuk dari impeller pompa	13
2.5	Performansi	14
BAB III.	TEORI DASAR RUMUS PERHITUNGAN POMPA	
3.1	Putaran spesifik	16
3.2	Effisiensi pompa	17
3.3	Daya fluida	17
3.4	Daya poros	18
3.5	Motor penggerak pompa	18
3.6	Head Pompa	19
3.6.1	Head total pompa	20
3.7	Menentukan diameter pipa	20
3.8	Kerugian head pada pipa	21
3.8.1	Kerugian pada pipa lurus	22
3.8.2	Kerugian pada ujung pipa	22
3.8.3	Kerugian pada belokan	23

3.9	Kavitasi	24
3.9.1	Net positif suction head	25
3.9.1.2	NPSH yang tersedia	26
3.9.1.3	NPSH yang diperlukan	26
3.10	Ukuran-ukuran utama pompa	28
3.10.1	Diameter poros pompa	28
3.10.2	Diameter naaf impeller	28
3.10.3	Diameter mata impeller	29
3.10.4	Kecepatan keliling sisi masuk impeller	30
3.10.5	Sudut sisi masuk impeller	30
3.10.6	Diagram segitiga kecepatan sisi masuk impeller	31
3.10.7	Diameter luar impeller	32
3.10.8	Kecepatan keliling sisi keluar impeller	32
3.10.9	Sudut sisi keluar impeller	32
3.10.10	Diagram segitiga kecepatan sisi keluar impeller	33
3.11	Perhitungan sudu impeller	34
3.11.1	Lebar sudu sisi masuk	34
3.11.2	Lebar sudu sisi keluar	34
3.11.3	Tebal sudu	35
3.11.4	Jarak antar sudu	35
3.11.5	Jumlah sudu	35
3.11.6	Melukiskan bentuk impeller	36
3.12	Perhitungan rumah pompa.	37
3.12.1	Radius lidah	37

3.12.2	Sudut antara tongue teoritis dengan tongue aktual	37
3.12.3	Lebar rata-rata tiap ring	38
3.12.4	Sudut rumah pompa	38
 BAB IV. PERHITUNGAN PERENCANAAN POMPA		
4.1	Data perencanaan pompa	41
4.2	Putaran spesifik	42
4.3	Effisiensi pompa	42
4.4	Perhitungan daya pompa	43
4.4.1	Daya air	43
4.4.2	Daya poros	43
4.4.3	Motor penggerak pompa	44
4.5	Perhitungan head pompa	44
4.5.1	Head statis total	44
4.5.2	Head tekanan	45
4.5.3	Head kecepatan sisi keluar	45
4.5.4	Head total pompa	45
4.5.4.1	Menentukan diameter pipa	45
4.5.4.2	Kerugian head pada sisi isap	46
4.5.4.3	Kerugian head pada sisi tekan	49
4.5.4.4	Kerugian head total	51
4.5.4.5	Head total pompa	52
4.6	Pemeriksaan kavitasi	52
4.6.1	NPSH yang tersedia	52

4.6.2	NPSH yang diperlukan	53
4.7	Ukuran-ukuran utama pompa	54
4.7.1	Diameter poros pompa	54
4.7.2	Diameter naaf poros	55
4.8	Perhitungan sisi masuk impeller	55
4.8.1	Diameter mata impeller	55
4.8.2	Kecepatan keliling sisi masuk impeller	56
4.8.3	Kecepatan radial sisi masuk impeller	56
4.8.4	Sudut sisi masuk impeller	57
4.8.5	Diagram segitiga kecepatan sisi masuk impeller	58
4.9	Perhitungan sisi keluar impeller	58
4.9.1	Diameter luar impeller	58
4.9.2	Sudut sisi keluar impeller	59
4.9.3	Kecepatan keliling sisi keluar impeller	59
4.9.4	Persamaan utama untuk pompa	60
4.9.5	Diagram segitiga kecepatan sisi keluar impeller	60
4.10	Perhitungan sudu impeller	62
4.10.1	Lebar sudu sisi masuk	62
4.10.2	Lebar sudu sisi keluar	62
4.10.3	Tebal sudu	63
4.10.4	Jumlah sudu impeller	64
4.10.5	Jarak antar sudu	64
4.11	Melukiskan bentuk impeller	65
4.12	Perhitungan rumah pompa	69

4.12.1	Radius lidah	69
4.12.2	Sudut antara tongue teoritis dan tongue aktual	69
4.12.3	Melukiskan bentuk rumah pompa	70
4.13	Ukuran kopling	74
4.14	Diagram alir perancangan pompa	75
4.15	Resume hasil perhitungan	77

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA	83
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

No	Nama tabel
3.1	Effisiensi transmisi
3.2	Faktor cadangan
3.3	Sifat-sifat fisik air
4.1	Data produksi air yang di distribusikan pada bulan Desember 2007
4.3	Pembagian radius rumah pompa



- 4.6 Disain rumah pompa
- 4.7 Penampang rumah pompa
- 4.8 Kopling
- 4.9 Gambar penampang pompa perencanaan



P_m	Daya nominal penggerak mula	kW
P_w	Daya air	kW
Q	Kapasitas	m^3/s
R_e	Angka Reynolds	-
t_1	Jarak antar sudu	mm
T	Momen torsi / puntir	N.m
s	Tebal sudu	mm
u	Kecepatan keliling	m/s
ν	Viscositas kinematik	m^2/s
z	Jumlah sudu impeller	-
ω	Putaran sudut	l/detik



DAFTAR KONVERSI SATUAN

$$1 \text{ Bar} = 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$= 1 \times 10^5 \text{ pa}$$

$$= 1 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 1 \text{ atm}$$

$$= 760 \text{ mm/hg}$$

$$1 \text{ Hp} = 0,745579 \text{ kW}$$

$$= 76,0404 \text{ kgm/s}$$

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ Nm/s}$$

$$1 \text{ gpm} = 6,31 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$1 \text{ l/s} = 15,85067 \text{ gpm}$$

$$1 \text{ in} = 25,4 \text{ mm}$$

$$= 0,0254 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 3,2808 \text{ feet}$$

$$= 39,3701 \text{ in}$$



UNIVERSITAS
MERCU BUANA