

**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

---

Agenda : /FTJM/TM/2002  
Diterima Tgl : .....2002  
Paraf : .....

**TUGAS AKHIR**

Nama : ISHAK EDISON SIMATUPANG  
No. Stambuk : 98.813.0023  
Mata Kuliah : Mesin-Mesin Fluida  
Spesifikasi : Pompa Sentrifugal Pengisian Air Ketel Dengan  
Kapasitas Pompa : 0,01 m<sup>3</sup>/dt  
Head Pompa : 2,14 m  
Pembahasan :  
1. Spesifikasi Teknik Pompa  
2. Ukuran – ukuran Utama Pompa  
3. Gambar Teknik Kontruksi Pompa  
Data – data lain diambil sesuai dengan survey dan literatur

Diberikan tanggal :  
Selesai tanggal :  
Medan, ..... November 2002

Ketua Program Studi

Pembimbing



( Ir.H. Amirsyam Nasution, MT )

( Ir. H.Amirsyam Nasution, MT )

Koordinator Rencana Sarjana

( Ir.H.Amirsyam Nasution, MT )

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini. Yang mana Tugas Sarjana ini adalah merupakan Tugas Akhir pada penulis dari kurikulum Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Adapun tugas yang diberikan pada penulis adalah “Mesin-Mesin Fluida” dengan spesifikasi “POMPA SENTRIFUGAL” yang digunakan untuk kebutuhan pengisian air ke ketel (Boiler Feed Pump) dengan kapasitas pompa  $0,01 \text{ m}^3$  dan Head pompa 2,14 meter.

Untuk tugas tersebut penulis mengadakan riset selama dua bulan di PT Coca Cola Bottling Indonesia yang bertempat di Medan – jalan Medan – Belawan – Martubung.

Dalam menyelesaikan tugas ini, penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk mendapat hasil yang terbaik, namun penulis menyadari sepenuhnya kalau tugas ini masih jauh dari kesempurnaan. Dengan kadaan tersebut di atas, penulis dengan segala kerendahan hati dan dengan tangan terbuka bersedia mengharapkan kritik-kritik dan saran-saran dari rekan-rekan pembaca yang bersifat membangun, demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini.

Dalam kesempatan ini telah banyak pihak-pihak yang ikut berperan penting dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Drs Dadan Ramadan M,Eng,SC selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir.Amirsyam Nasution,MT selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir.Amirsyam Nasution,MT selaku Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir.Safrian Lubis selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak IrAmru Siregar MT selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
6. Seluruh Dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
7. seluruh Staff dan karyawan PT Coca Cola Bottling Indonesia yang banyak membantu penulis selama melakukan riset.
8. Seluruh teman-teman di kampus Universitas Medan Area terutama untuk teman-teman Jurusan Mesin yang telah banyak memberikan dorongan moril kepada penulis.

Ucapan terima kasih yang teristimewa dan tak terhingga buat Ibunda N Siregar, Kakanda Tetty Hafni Simatupang dan seluruh keluarga yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan akan melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Tuhan memberkati kita semua. Amin.

Medan, November 2002

Penulis

Ishak Edison Simatupang



## DAFTAR ISI

	HALAMAN
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Alasan Pemilihan Judul .....	2
C. Tujuan Perancangan.....	2
D. Ruang Lingkup Perancangan.....	3
BAB II PEMBAHASAN MATERI .....	4
A. Defenisi Mesin-mesin Fluida .....	4
B. Pompa Sebagian Dari Mesin Fluida .....	4
C. Pompa Sebagian Dari Ketel Uap.....	4
D. Klasifikasi Pompa .....	5
1. Pompa tekanan statis.....	5
2. Pompa tekanan dinamis .....	6
E. Klasifikasi Impeller .....	7
1. Impeller jenis Radial.....	8
2. Impeller jenis Prancis.....	8
3. Impeller jenis Aliran Campuran.....	9
4. Impeller jenis Propeller (Aksial Flow).....	9

F. Klasifikasi Berdasarkan Jenis Fluida Yang dipompakan.....	10
1. Impeller Tertutup .....	10
2. Impeller Setengah Terbuka .....	10
3. Impeller Terbuka .....	11
4. Impeller Saluran .....	11
G. Pemilihan Pompa .....	12
1. Pompa Sentrifugal .....	12
2. Pompa Torak .....	12
H. Berdasarkan Jumlah Tingkat.....	13
<b>BAB III PENETAPAN SPESIFIKASI.....</b>	<b>14</b>
A. Penentuan Jumlah Dan Tipe Pompa .....	14
1. Sistem Instalasi .....	14
2. Klasifikasi Pompa .....	15
3. Head Pompa .....	17
B. Kerugian-kerugian Pada Pipa Isap.....	18
a. Akibat Gesekan Pada Pipa Isap.....	18
b. Kerugian Pada Belokan (hb).....	19
c. Kerugian Pada Gate Value (hgv).....	19
d. Kerugian Pada Saat Memasuki Pipa Isap (hen).....	19
e. Kerugian Kecepatan .....	20
C. Head Losses Pada Pipa Tekan.....	20
a. Losses Sepanjang Pipa Tekan (hdp).....	20
b. Head losses Pada Gate Valve (hgv) .....	21

c. Head losses Pada Check Valve (hcv).....	21
d. Head Losses Pada Elbow (hel).....	21
e. Kerugian Kecepatan .....	21
D. Tekanan Pada Drum Ketel (pdk).....	22
a. Tekanan Pada Druim Ketel (pdk).....	22
b. Tekanan Perubahan Fluida Pada Dearator (pd) .....	23
E. Statis Head (Hst).....	23
F. Daya Pompa (Np).....	24
1. Daya Motor Penggerak (Nm).....	25
2. Putaran Motor Listrik (Elektromotor).....	25
3. Putaran Spesifik (ns) .....	26
4. Spesifikasi Hasil Rencana .....	28
UKURAN-UKURAN UTAMA POMPA.....	30
A. Poros.....	30
B. Impeller.....	32
1. Ukuran Impeller Pada Sisi Masuk .....	33
2. Ukuran Impeller Pada Sisi Keluar .....	37
C. Perhitungan Kecepatan Akibat Aliran Sirkulasi .....	41
PERENCANAAN SUDU .....	43
A. Bentuk Sudu .....	43
B. Perhitungan Sudu (Z).....	44
1. Jumlah Sudu (Z).....	44
2. Jarak Antara Sudu .....	44



a. Sisi Masuk ( $t_1$ ).....	44
b. Sisi Keluar ( $t_2$ ).....	45
3. Tebal Sudu Masuk ( $S_1$ ).....	45
1. Tebal Sudu Masuk ( $S_1$ ).....	45
2. Tebal Sudu Sisi Keluar ( $S_2$ ).....	45
C. Melukiskan Bentuk Sudu.....	46
D. Lebar Haluan.....	49
E. Wearing Ring.....	50
PERHITUNGAN DIFFUSER.....	51
A. Perhitungan Diffuser.....	51
1. Pada Sisi Masuk.....	51
2. Pada Sisi Keluar.....	52
B. Saluran Antar.....	54
a. Lebar Luluhan Sisi Masuk Saluran ( $bs$ ).....	54
b. Jumlah Sudu Pada Sisi Masuk ( $t_3$ ).....	55
c. Jarak Sudu Pada Sisi Masuk ( $t_3$ ).....	55
d. Jarak Sudu Pada Sisi Keluar ( $t_4$ ).....	55
e. Tebal Sudu Diffuser ( $s$ ).....	55
C. Melukis Sudu Diffuser.....	55
GAYA AXIAL PADA POMPA.....	58
A. Dasar Gaya Axial.....	58
B. Cara Mengatasi gaya Axial.....	59



PUTARAN KRITIS .....	60
A. Berat Poros (GP).....	61
B. Berat Impeller (Gi) .....	62
C. Defleksi Pada Poros.....	65
BANTALAN DAN PASAK.....	67
A. Klasifikasi Bantalan .....	67
1. Pemeliharaan Bantalan.....	67
2. Perhitungan Bantalan .....	68
BAB IV SISTEM PENGAMANAN POMPA.....	76
A. Kavitasi Dan Surging .....	76
- Kavitasi .....	76
- Surging.....	78
B. Pemeriksaan Instalasi Terhadap Kavitasi.....	78
BAB V PEMELIHARAAN POMPA.....	80
A. Pemeriksaan Pompa .....	80
B. Pelumasan.....	80
C. Sistem Pelumasan.....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1 Impeller Jenis Radial	8
Gambar	2.2 Impeller Jenis Prancis	8
Gambar	2.3 Impeller Jenis Campuran	9
Gambar	2.4 Impeller Jenis Axial	9
Gambar	2.5 Impeller Tertutup	10
Gambar	2.6 Impeller Setengah Terbuka	10
Gambar	2.7 Impeller Tertutup	11
Gambar	2.8 Impeller Saluran	11
Gambar	4.1 Ukuran-Ukuran Bagian Impeller	33
Gambar	4.2 Segitiga Kecepatan Pada Saat Masuk Impeller	37
Gambar	4.3 Kecepatan Sisi Keluar	42
Gambar	4.4 Bentuk Arah Aliran (gaya sentrifugal)	57
Gambar	4.5 Poros	62
Gambar	4.6 Impeller	63
Gambar	4.7 Bantalan	69
Gambar	4.8 Jenis Pasak Benam	73