

**MERANCANGPOMPASENTRIFUGAL
PADA KAPAL KERUK JENIS HOPPER**

Tugas Akhir
Diajukan sebagai persyaratan menempuh Ujian Akhir Strata Satu (SI)
pada Jurusan Teknik Permesinan Kapal
Universitas Darma Persada
Jakarta

Disusun oleh :
YUSDIANA
NIM: 98320016



**JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2003



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029

SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG
TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Y U S D I A N A
NIM : 98 32 00 16
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir/ Skripsi :

Merancang Pompa Sentrifugal Pada Kapal Keruk Jenis Hopper

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir / Skripsi Teknik Sistem Perkapalan dan telah menyelesaikan Tugas Akhir / Skripsi Sistem Perkapalan :

NO.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.	14 April 2003	

Jakarta, 14 APRIL 2003

Mengetahui,
Dekan

(Ir. Marthin J. Tamaela)

Ketua Jurusan,
Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Tel : 8649051- 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

E-mail: unsada@rad.net.id

Nama : Yusdiana
NIM : 98320016
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

TUGAS AKHIR

MERANCANG POMPA SENTRIFUGAL UNTUK KAPAL KERUK JENIS HISAP/HOPPER

Ketentuan yang diberikan :

Pompa sentrifugal untuk menghisap air/lumpur

Kapasitas pompa : 10300 m³ per jam

Tekanan maksimum : 30 m.k.a.

Kecepatan pompa : 253 rpm

Density air/lumpur : 1,050 kg/m³

Isi Tugas :

- 1) Membuat laporan perhitungan pompa
- 2) Membuat gambar potongan-potongan utama dan gambar susunan pompa disertai gambar detail secukupnya.

Batas waktu Penyerahan : 6 (enam) bulan

Jakarta, 6 Nopember 2002

Ir. Suwardi Masrun. M.Sc.



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL**

**Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029**

**LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL**

Nama : YUSDIANA
NIM : 98 32 00 16
Judul Tugas Akhir :

**MERANCANG POMPA SENTRIFUGAL PADA
KAPAL KERUK JENIS HOPPER**

No.	Dosen Penguji	Jenis Perbaikan	Selesai	Paraf
1	Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.	- Perbaikan gambar	29/04/2003	

Jakarta, 30 April 2003

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Kelautan

(Ir. Martin J. Tamaela)

Ketua Jurusan,
Teknik Permesinan Kapal

(Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL

Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029

ASISTENSI
TUGAS AKHIR

Nama : Y U S D I A N A
NIM : 98 32 00 16
Judul : MERANCANG POMPA SENTRIFUGAL PADA KAPAL KERUK
JENIS HOPPER

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	6 - 11 - 2002	- menentukan ukuran utama Pompa	
2.	14 - 11 - 2002	- menentukan ukuran dari bagian Pompa	
3.	17 - 2 - 2003	- gambar di Perbaiki	
4.	24 - 2 - 2003	- Perbaiki absilan	
5.	7 - 3 - 2003	- bagaimana cara pemasangan Pompa pada blocknya	
6.	19 - 3 - 2003	- ketetapan dan ukuran diameter baut.	

MENGETAHUI
PEMBIMBING

(Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Permesinan Kapal di Universitas Darma Persada

Tugas Akhir ini berisi tentang merancang pompa sentrifugal pada kapal keruk jenis hopper, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang di syaratkan dalam kurikulum Fakultas Teknologi Kelautan jurusan Teknik Permesinan Kapal di Universitas Darma Persada

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga Tugas Merancang Mesin Kapal ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suwardi Masrun, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Kapal dan Dosen Pembimbing
2. Bapak Ir. Martin .J. Tamaela, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan
3. Bapak Ir. Endro. P, M.Sc selaku Sekertaris Jurusn Teknik Mesin Kapal
4. Bapak Ir. Danny Faturachman M.M, selaku PUDEK I
5. Ibu Ir. Fanny Octaviany, selaku PUDEK II, dan Pembimbing Akademis.
6. Bapak Ir. Yoseph Arya Dewanto, selaku PUDEK III
7. Seluruh Dosen serta Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan
8. Ayahanda Muchtar Luthfi, Ibunda Yusni serta Kakak dan Adik yang telah memberikan saran.perhatian dorongan serta dukungannya yang begitu besar kepada penulis.
9. Rekan – rekan di Fakultas Teknologi Kelautan
10. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu –persatu, yang telah banyak membantu penulis baik moral maupun material sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada jurusan Teknik Mesin Kapal.

Jakarta, Maret 2003

YUSDIANA

98 320 016



DAFTAR ISI

LEMBAR DATA PERENCANAAN	ii
LEMBAR ASISTENSIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan Perancangan	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Metode Penulisan / Perancangan	2
BAB II TEORI DESIGN	4
II.1 Teori Dasar Yang Berlaku Secara Umum	4
II.2 Kecepatan Spesifik dan Bentuk Roda Jalan (Impeller)	4
II.3 Daya Penggerak	4
II.4 Poros Pompa	5
II.5 Pencegahan Kavitasi	6
II.6 Beberapa Jenis Kapal Keruk	7
II.6.1 Kapal keruk hisap lumpur	7
II.6.2 Kapal keruk bor hisap lumpur	9
II.6.3 Kapal keruk cengkeram	13
BAB III MENETUKAN UKURAN-UKURAN UTAMA POMPA.....	16
III.1 Putaran Spesifik Pompa	16
III.2 Menentukan Daya Penggerak Pompa.....	17
III.3 Menghitung Diameter Poros Pompa.....	19
III.4 Menghitung Inlet Diameter dari Impeller	20
III.5 Menghitung Diameter Dam Masuk dan Lebar Sudu Masuk	22
III.6 Menentukan Besarnya Sudut Lengkungan Sudu Masuk	23
III.7 Menghitung Outlet Diameter dari Impeller dan Lebar Sudu Keluar	25
III.7.1 Menentukan besarnya sudut lengkungan sudu keluar	26
III.7.2 Menentukan jumlah sudu, jarak antara sudu dan tebal sudu	27
III.7.3 Kecepatan air keluar dan sudut keluar yang sebenarnya	29
III.7.4 Design sudu- sudu impeller	31
III.7.5 Design rumah siput (volute)	35

BAB IV	MENENTUKAN UKURAN DARI BAGIAN POMPA	40
IV.1	Menentukan Ukuran Bantalan – Bantalan Pompa	40
IV.2	Menghitung Ukuran Kopling	41
IV.3	Menentukan Ukuran Pasak	44
BAB V	PENUTUP	46
V.1	Spesifikasi	46
V.2	Kesimpulan	47

LAMPIRAN
 DAFTAR NOTASI
 DAFTAR PUSTAKA
 GAMBAR RANCANGAN POMPA



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar kapal keruk jenis hisap lumpur	9
2. Gambar kapal keruk jenis bor hisap	10
3. Gambar kapal keruk jenis cengkram	15
4. Gambar segitiga kecepatan pada bagian masuk dari sudu – sudu impeller.....	24
5. Gambar besarnya sudut lengkungan sudu keluar	27
6. Gambar segitiga kecepatan disisi keluar impeller dengan koreksi circulators flow...	30
7. Gambar konstruksi sudu impeller	34
8. Gambar design volute.....	39
9. Gambar kopling	42



BABI

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam bentuknya yang paling sederhana, Pompa sentrifugal terdiri dari sebuah kipas yang dapat berputar dalam sebuah rumah pompa. Pada rumah pompa ini dihubungkan saluran isap dan saluran kempa. Kipas yang dilukiskan terdiri dari dua buah cakera dan diantaranya terdapat sudu-sudu. Terhadap arah putaran, sudu-sudu biasanya melengkung ke belakang. Gaya sentrifugal yang terjadi mempercepat aliran fluida kejurusan keliling sebelah luar kipas. Karena pada lubang aliran dari kipas timbul ruang kosong, atau hampa udara.

Pada keliling luar kipas, zat cair mengalir dalam rumah pompa dengan tekanan dan kecepatan tertentu, zat cair bergerak sedemikian rupa dalam aliran yang tak terputus-putus dari saluran isap melalui pompa kesaluran kempa.

Tekanan pembawa naik dan tinggi kempa pada pompa sentrifugal, tekanan pembawa naik secara manometris merupakan syarat pertama yang ditentukan pemakai terhadap sebuah pompa. Adapun suatu pompa dikatakan cocok, bila pompa tersebut dapat menghasilkan tekanan pembawa naik secara manometris yang dihitung pada aliran volume yang diinginkan. Kemungkinan tergantung dari konstruksi pompa. Yang menentukan untuk tekanan pembawa naik yang dapat dihasilkan oleh pompa sentrifugal antara lain adalah ukuran kipas, bentuk sudu, jumlah putaran pompa, dan massa jenis dari zat cair.

Pompa sentrifugal sendiri memiliki kelebihan seperti, pada aliran volume yang sama harga pembelian lebih rendah, tidak banyak bagian-bagian yang bergerak, lebih sedikit memerlukan tempat, jumlah putaran tinggi sehingga memberi kemungkinan untuk penggerak langsung oleh sebuah electromotor atau turbin, jalannya tenang bila konstruksinya disesuaikan, memberi kemungkinan untuk mengerjakan fluida yang mengandung kotoran, aliran zat cair yang tak terputus-putus.

I.2 Maksud dan Tujuan Perancangan

Tujuan dari penulisan rancangan pompa sentrifugal yaitu untuk mengetahui ukuran pada instalasi pompa yang dirancang.

I.3 Batasan Masalah

Pompa yang dirancang adalah pompa sentrifugal yang digunakan untuk penghisapan dalam proses pengerukan.

I.4 Metode Penulisan / Perancangan

Metode yang digunakan pada penyusunan dan perancangan tugas akhir ini adalah dengan langkah atau tahap-tahap sebagai berikut.

1. Studi Literatur (keputakaan) yaitu yang berpedoman dari buku-buku referensi
2. Penelitian lapangan baik secara konsultasi maupun observasi terhadap objek yang sejenis dilapangan.

Sistimatika Penulisan / Perancangan

Sistimatika penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

I.2 Maksud Dan Tujuan Perancangan

I.3 Batasan Masalah

I.4 Metode Dan Sistimatika Penulisan Dan Perancangan

BAB II TEORI DESIGN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai dasar-dasar teori pendukung pengerjaan skripsi ini, yaitu teori-teori yang berdasarkan acuan dari buku - buku sentrifugal pumps and blowers, pump handbook, pompa, marine auxiliary machinery and systems dll.

BAB III MENENTUKAN UKURAN UTAMA POMPA

Putaran spesifik pompa, menentukan daya penggerak pompa, menghitung diameter poros pompa, menghitung inlet diameter dari impeller, menghitung diameter dam masuk dan lebar sudu masuk, menentukan besarnya sudut lengkungan sudu masuk, menghitung outlet diameter dari impeller dan lebar sudu keluar, menentukan besarnya sudut lengkungan sudu keluar, menentukan jumlah sudu, jarak antara sudu dan tebal sudu, kecepatan air keluar dan sudut keluar yang sebenarnya, design sudu-sudu impeller, design rumah siput (volute).

BAB IV MENENTUKAN UKURAN BAGIAN – BAGIAN POMPA

Menentukan ukuran bantalan-bantalan pompa, menghitung ukuran kopling, menentukan ukuran pasak.

BAB V PENUTUP

Memuat kesimpulan dan saran dari seluruh hasil rancangan yang telah penulis lakukan