

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PEMILIHAN SISTEM PROPULSI ANTARA 2 PROPELLER – 2 MESIN DENGAN 1 PROPELLER – 1 MESIN PADA KAPAL TANKER 4600 DWT PADA BATASAN DRAFT 4.5 m

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin



Disusun oleh:

**Endang Bayu Permana
41306010008**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PEMILIHAN SISTEM PROPULSI
ANTARA 2 PROPELLER – 2 MESIN DENGAN 1 PROPELLER – 1 MESIN
PADA KAPAL TANKER 4600 DWT PADA BATASAN DRAFT 4.5 m**

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

Disetujui Dan Diterima Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

DR. H. Abdul Hamid, M.Eng

LEMBAR PERSETUJUAN

PERBANDINGAN PEMILIHAN SISTEM PROPULSI ANTARA 2 PROPELLER – 2 MESIN DENGAN 1 PROPELLER – 1 MESIN PADA KAPAL TANKER 4600 DWT PADA BATASAN DRAFT 4.5 m

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

Disetujui Dan Diterima Oleh :

Mengetahui,

Kaprodi Jurusan Teknik Mesin

DR. H. Abdul Hamid, M.Eng

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Endang Bayu Permana

Nim : 41306010008

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan memodifikasi dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Juni 2011

Endang Bayu Permana

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak secara moril maupun materil. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menghaturkan rasa terima kasih serta penghargaan yang mendalam kepada :

- 1 Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya.
- 2 Orang tua, adik dan kakak yang selalu memberikan perhatian, bantuan dan nasehatnya.
- 3 Bpk Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta, dan juga selaku pembimbing tugas akhir saya yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
- 4 Bapak/Ibu Dosen Teknik Mesin yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang selama ini membimbing mahasiswa.
- 5 Bapak Sugeng, ST selaku bagian produksi di PT. Daya Radar Utama yang banyak memberi data dan masukan - masukan.
- 6 Bapak Kamto selaku bagian produksi di PT. Daya Radar Utama yang banyak memberi data dan masukan - masukan.
- 7 My Ami (Pipih Sopiawati) yang selalu memberikan dukungan,doa serta semangat, terimakasih yang sebesar-besarnya mi!
- 8 Rekan - rekan hebat di Teknik Mesin angkatan 2006, khususnya M. Hidayatulloh, M. Jupri, Pical, ST, Bagus dan udze (Dzikry).
- 9 Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal kemampuan penulis agar dapat mencapai hasil yang baik. Penulis juga

menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dari materi maupun isi penyajiannya. Penulis akan menerima dengan senang hati segala saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun, karena ini berguna demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis sendiri sangat berharap semoga hasil penyusunan tugas akhir ini dapat berguna atau bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Jakarta, Juni 2011

Penulis

Endang Bayu Permana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
ABSTRAK	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Perencanaan Desain Kapal.....	6
2.2. Tahanan Kapal	7
2.3. Kebutuhan Daya Kapal	9
2.4. Memilih Engine dan Sistem Transmisi	11
2.5. Propeller.....	11
2.6. Engine Propeller Matching	16
2.7. Engine Room layout Drawing.....	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Analisa Permasalahan	21
3.2 Menentukan Objek Penelitian	21
3.3 Menggambar Lines Plan.....	21

3.4 Batasan Desain Propulsor	21
3.5 Analisa Sistem Propulsor	21
3.6 Menghitung Sistem propulsi	22
3.7 Kesimpulan	22
3.8 Penyusunan Laporan	22

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan Desain Kapal	23
4.2 Tahanan Kapal	27
4.3 Kebutuhan Daya Kapal.....	28
4.4 Memilih Engine dan Sistem Transmisi.....	29
4.5 propeller.....	30
4.6 Engine Propeller Matching	30
4.7 Engine Room Layout Drawing.....	38

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GRAFIK DAN TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
Tabel 4.6a	Clean hull	33
Tabel 4.6b	Service/Rough hull	33
Tabel 4.6c	Speed power Prediction	34
Grafik 4.6d	Open Water B Series B4-100	32
Grafik 4.6e	Engine Envelope Wartsila 32	34
Grafik 4.6f	Open Water B Series B4-40	34
Grafik 4.6g	Engine Envelope Mesin MAN B&W	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 2.1	Diagram NSP	5
Gambar 2.3	Transmisi Daya	9
Gambar 2.5a	Sistem Propulsi Satu Propeller Satu Main Engine	11
Gambar 2.5b	Sistem Propulsi Dua Propeller Dua Main Engine	11
Gambar 2.5c	Sistem Propulsi Dua Propeller Satu Main Engine	12
Gambar 2.5d	Sistem Propulsi Satu Propeller Dua Main Engine	12
Gambar 2.6a	Contoh Tabel KT-J	16
Gambar 2.6b	Contoh Grafik KT-J	16
Gambar 2.6c	Contoh Tabel KT,KQ,J, η	17
Gambar 2.6d	Contoh Grafik Open Water B-Series	17
Gambar 2.7	Layout Perhitungan Kapal Mesin	20
Gambar 3.1	Metodologi	21
Gambar 4.7a	Penampang Memanjang Satu Propeller Satu Main Engine	39
Gambar 4.7b	Penampang Melintang Satu Propeller Satu Main Engine	39
Gambar 4.7c	Penampang Memanjang Dua Propeller Dua Main Engine	40
Gambar 4.7d	Penampang Melintang Dua Propeller Dua Main Engine	40

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas bidang	m
b	Tinggi daun kemudi	m
B	Lebar kapal	m
BHP	Break Horse Power	Watt
C _b	koefisien block	
C _p	Koefisien perismatik	
C _r	Gaya daun kemudi	N
D	Diameter	m
D _t	Diameter poros kemudi	m
DWT	Berat komponen kapal dapat dipindahkan	ton
EHP	Effective Horse Power	Watt
G	gravitasi	m/s ²
H	Tinggi kapal	m
LCB	Letak titik tekan ke atas terhadap midship	m
L _{PP}	Panjang kapal antara garis tegak	m
L _{WL}	Panjang garis air	m
L _{WT}	Berat komponen kapal yang bersifat tetap	ton
N	Putaran mesin, putaran propeller	rpm
P _c	Koefisien Propulsif	
P _e	Tekanan udara luar	N/m ²
Re	Reynold number	
R _t	Tahanan total	N
S	Luas permukaan basah	m ²
SFOC	Pemakaian bahan bakar motor induk	
SLOC	Pemakaian minyak pelumas	
SHP	Daya yang diberikan poros	Watt
t	Thrust deduction factor	
T	Sarat Kapal	m
THP	Thrust Horse Power	hp
V	Kecepatan	m/s
V _a	Speed advance	m/s
V _s	Kecepatan kapal	m/s
Z	Jumlah silinder	
w	Wake Fractional	
α (alpha)	Sudut kekuatan angin dari busur	
β (beta)	Sudut pisau baling-baling	
γ (gamma)	Arc tan lift/drag	
δ	Taylor advance coefficient	
η (eta)	Efisiensi	
η_b	Propeller efficiency behind hull	
ρ	Massa jenis air laut	kg/m ³
∇	Volume displacement kapal	m ³
Δ	Displacement kapal	ton

η_D	Propulsive coefficient
η_H	Hull efficiency
η_I	Ideal Propeller efficiency
η_O	Propeller Efficiency in open
η_P	Propulsive efficiency
η_R	Relative rotative efficiency
η_S	Shaft Transmission efficiency
λ (lambda)	Advance ratio
σ (sigma)	cavitation number

Abstrak

Kedalaman alur pelayaran Sungai Musi sangat dipengaruhi oleh sedimentasi yang berasal dari anak sungai yang bermuara ke sungai musi dan pasang surut. Perencanaan kapal yang berlayar di alur ini harus mempertimbangkan draft yang relative kecil. Draft yang terbatas ternyata memberi pengaruh terhadap pemilihan sistem propulsi, main engine, diameter propeller, efisiensi propeller yang juga mempengaruhi kebutuhan daya yang digunakan dengan kecepatan dinas yang sama.

Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan secara matematis penggunaan sistem propulsi yang berbeda. Hasilnya penggunaan sistem propulsi dengan 2 (dua) propeller – 2 (dua) main engine lebih baik di bandingkan dengan menggunakan 1 (satu) propeller – 1 (satu) main engine ditinjau dari segi teknisnya effisiensi propeller lebih tinggi yaitu 50% sehingga penggunaan daya prime mover lebih rendah yaitu 7630 Hp.

Kata kunci : Draft kecil ,Sistem propulsi, Pemilihan main engine.

Abstract

Deepness transport of Musi river very influenced by sedimentation coming from watercourse which have estuary to river and ebb. Ship planning sailing in this path have to consider shallow draft. Shallow draft really give influence to election of system propulsion, main engine, propeller diameter, propeller efficiency which also influence power requirement used with same speed in service condition.

In this research use a mathematically calculation of different propulsion system. The result is using propulsion system with 2 (two) propeller - 2 (two) main engine more either by using 1 (one) propeller - 1 (one) main evaluated from technical inside is higher efficiency propeller that is 50% so that use power prime mover is lower about 7630 Hp.

Key Word : Minimize of Draft, Propulsion System, Economic Study.