

TUGAS AKHIR
SP: 4269

**KAJIAN HUBUNGAN DISPLACEMENT TONGKANG
TERHADAP KEKUATAN TARIK KAPAL TUNDA DAN
KECEPATAN TUNDA**

Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar sarjana strata-1

Disusun oleh :
Djoko Prijono
NIM : 96320906
NIRM : 963123743257004



**JURUSAN TEHNIK PERMESINAN KAPAL
FAKULTAS TEHNIK KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA 1999**



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

(Formulir Perbaikan)

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Memperhatikan Ketentuan sidang Tugas Akhir/Skripsi pada tanggal 13 Agustus 1999 untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar perbaikan terlampir :

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Djoko Priyono

Nim/Nim : 96320906

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Akhir/Skripsi:

"KAJIAN HUBUNGAN DISPLACEMENT TONGKANG TERHADAP KEKUATAN TARIKKAPAL TUNDA DAN KECEPATAN TUNDA"

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang disarankan Dosen Penguji waktu Ujian Tugas Akhir/Skripsi:

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE.	07/04/2004	
2.	Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.	7/04/2004	

Jakarta,

Mengetahui,
Dekan/ ~~Rektor~~

Ketua Jurusan,
Teknik Sistem Perkapalan


(.....)


(.....)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051- 8649052, Fax. 8649052

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN SIDANG TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Djoko Prijono

Nim / Nimm : 96320906 / 963123743257004

Jurusan : Teknik Permesinan Kapal

Judul Tugas Akhir / Skripsi :

**KAJIAN HUBUNGAN DISPLACEMENT TONGKANG TERHADAP
KECEPATAN TANDA DAN KECEPATAN TUNDA**

bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir/
Skripsi Mesin Kapal dan telah menyelesaikan Tugas Akhir / Skripsi Mesin Kapal
tersebut.

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1.	Ir. Satochid Sosrodiredjo	8 Agustus	
2.	Ir. Teguh Sastodivongso M. SE	9 Agustus 1999	

Jakarta, Agustus 1999

Mengetahui,

Dekan/Pudek I

Ketua Jurusan
Teknik Permesinan Kapal

()

(Ir. Suwardi Masrun Msc)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, Fax. 8649052

DAFTAR ASISTENSI TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Nama : Djoko Prijono

Nim / Nirm : 96320906 / 963123743257004

Jurusan : Teknik Permesinan Kapal

Judul Tugas Akhir / Skripsi :

KAJIAN HUBUNGAN DISPLACEMENT TONGKANG TERHADAP KEKUATAN TARIK KAPAL TUNDA DAN KECEPATAN TUNDA

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	14/6/99	Kelayakan Penelitian	
2.	16/7/99	Pembuatan abstrak dan Identifikasi Masalah	
3.	2/9/99	Ajukan	
4.			
5.			

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Ir. Satochid Sosrodiredjo)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

DAFTAR ISI	i
KATA PENGANTAR.....	ii – iii
ABSTRAKSI	iv – v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG PENULISAN	1 – 2
1.2. IDENTIFIKASI MASALAH DAN BATASAN MASALAH	3 – 4
1.3. TUJUAN DAN MAKSUD PENULISAN	4
1.4. KEGUNAAN HASIL PENULISAN	4 – 5
1.5. KERANGKA PEMIKIRAN PENULISAN	6
1.6. METODE PENULISAN	7
BAB II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	8 – 21
BAB III PERHITUNGAN MATERI DAN METODE	22 – 43
BAB IV ANALISA HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN ...	44 – 56
BAB V PENUTUP	57
V.1. KESIMPULAN	57 – 59
V.2. SARAN	59 – 60
DAFTAR PUSTAKA.....	61

LAMPIRAN

1. APPENDIX – I
(REFERENSI TOWING SURVEY)
2. APPENDIX – 2
(KURVA $K_t - K_q - J$ (TTRI = Transportation Technical Research Institute) DAN SIMBOL)
3. APPENDIX – 3
(TOWING ARRANGMENT)
4. APPENDIX – 4
(PHOTO-PHOTO TOWING SURVEY)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-NYA bahwa penulisan Tugas Akhir ini dapat dilaksanakan dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menempuh studi untuk mendapatkan gelar Strata satu (S1) di Universitas Darma Persada, Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk menambah wawasan dan kajian tentang hubungan displasemen tongkang terhadap kekuatan tarik kapal tunda dan kecepatan tunda, dimana hal tersebut sangat berguna untuk membantu proyek-proyek Pembangunan Jangka Panjang Tahap II (PJPT II) Indonesia dalam sub-sektor transportasi angkutan melalui laut atau sungai

Dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MS.E.
2. Bapak Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.
3. Bapak Ir. Satochid Sosrodiredjo
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Kelautan jurusan Teknik Permesinan Kapal, Univesitas Darma Persada, Jakarta .
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa dan seluruh staff Fakultas Teknologi Kelautan jurusan Teknik Permesinan Kapal, Universitas Darma Persada, Jakarta.
6. Isteri dan anak-anak tercinta.

ABSTRAKSI

Dalam rangka Pembangunan Jangka Panjang Tahap II (P.JPT II) Indonesia, diperlukan berbagai sarana penunjang seperti halnya untuk membawa barang-barang dalam jumlah dan bentuk yang besar dari suatu tempat ketempat lain, salah satunya dengan menggunakan sarana transportasi angkutan melalui laut/sungai.

Dengan diperlukannya sarana transportasi angkutan melalui laut/sungai tersebut yang dapat mengangkut barang-barang pembangunan dalam jumlah dan bentuk yang besar dari suatu tempat ke tempat yang lain, dapat dilaksanakan dengan menggunakan salah satu sarana transportasi angkutan laut/sungai yaitu memakai Tongkang (*Barge*) yang ditarik dengan kapal Tunda (*tugboat*).

Untuk melaksanakan pengangkutan barang-barang/muatan dengan menggunakan sarana pengangkutan tersebut di atas, terdapat beberapa faktor yang menjadi dasar pilihan mengapa memilih jenis alat transportasi angkutan dengan menggunakan tongkang yang ditarik dengan kapal tunda, yaitu:

- Berat dari barang-barang/muatan itu sendiri
- Bentuk dari barang-barang yang akan dimuat
- Barang-barang/muatan dimaksud sangat cocok untuk diangkut dengan menggunakan tongkang antara lain seperti : peralatan berat pengeboran lepas pantai (*drilling equipments*), anjungan dek (*deck platform*), *jackets*, kayu-kayu bulat (*logs*) dan lain sebagainya.
- Tempat asal dan tujuan dari pengangkutan barang-barang tersebut.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG PENULISAN

Dewasa ini Indonesia melaksanakan Pembangunan Jangka Panjang Tahap II, dibutuhkan berbagai sarana penunjang pembangunan tersebut di segala bidang, salah satunya adalah membawa barang-barang untuk pembangunan dari suatu tempat ke tempat lain dalam bentuk dan jumlah yang besar .

Pengangkutan barang-barang/muatan dari suatu tempat ke tempat lain dalam bentuk dan jumlah yang besar dapat dilaksanakan dengan menggunakan sarana alat pengangkut melalui laut/sungai dengan menggunakan alat pengangkut yang melalui laut/sungai tersebut yang seperti telah diketahui adalah : *Landing Craft Tank (LCT)*, *Landing Cargo Transport (LCT)*, *Landing Ship Tank (LST)*, kapal barang (*Cargo Ship*) dan Tongkang (*Barge*).

Mengingat pengangkutan barang-barang/muatan tersebut dalam bentuk dan jumlah yang besar maka sarana transportasi melalui laut/sungai dapat dipilih di antara sarana alat pengangkut tersebut di atas dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan jenis alat pengangkutan melalui laut/sungai antara lain yaitu :

- Bentuk dan besar dari barang-barang yang akan diangkut
- Berat dari pada barang-barang/muatan
- Kondisi lokasi pemuatan, selama pelayaran dan tempat tujuan
- Jarak atau *contemplated voyage*

Dari kriteria terhadap latar belakang penulisan ini, maka dipilih dan dibahas mengenai “Kajian hubungan displacement tongkang terhadap kekuatan tarik kapal tunda dan kecepatan tunda”, yang mana penulisan ini merupakan “Tugas Akhir” dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Strata-I di Universitas Darma Persada Jakarta.

I.2. IDENTIFIKASI PERMASALAHAN DAN BATASAN MASALAH

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Pengangkutan barang-barang dalam bentuk yang tidak beraturan serta dalam jumlah yang besar melalui sarana laut atau sungai dari suatu tempat ke tempat lain salah satunya dengan menggunakan Tongkang (*Barge*) yang ditarik oleh kapal tunda (*Tugboat*).

Dalam pelaksanaan penarikan tongkang (*Barge*) oleh sebuah kapal tunda (*Tugboat*) inilah timbul permasalahan yaitu makin besar displasemen tongkang makin besar pula persyaratan kekuatan tarik dari kapal tunda tersebut, sehingga kecepatan yang diharapkan tetap akan tercapai.

Tugboat selain dituntut mencukupi kekuatan tarik yang dibutuhkan untuk menarik tongkang, permasalahan yang lain yang tidak kalah pentingnya ialah tentang perlengkapan alat-alat tunda seperti *sackle*, tali *bridle*, tali utama penarik (*towing line*), dsb yang disebut persiapan dan perlengkapan tunda (*Towing Arrangement*).

Di dalam melaksanakan penarikan Tongkang dengan *Tugboat*, juga tidak terlepas dari permasalahan yang mencakup cara pemuatan (*stowage plan*) dan pengikatan muatan diatas tongkang tersebut (*lashing*).

BATASAN MASALAH

Dalam pelaksanaan penarikan tongkang (*barge*) dengan kapal tunda (*tugboat*) perlu diadakan tinjauan mengenai kekuatan tarik kapal tunda yang dipakai serta kecepatan tunda yang berkaitan dengan displasemen tongkang.

Oleh karena itu, dalam pembahasan masalah tersebut diatas dibatasi pembahasannya sebagai berikut:

- 1) Hanya menghitung kekuatan tarik, tahanan tongkang, displasemen tongkang dan kecepatan tunda dari data-data kapal tunda dan tongkang dengan muatannya.
- 2) Mencakup persiapan dan pelaksanaan tunda (*Towing Arrangement*).
- 3) Bahan-bahan tidak membahas pengikatan muatan (*cargo*) di atas tongkang (*lashing*).
- 4) Definisi pelaksanaan bahwa keadaan laut tenang, permukaan bebas (*free surface*).
- 5) Hanya menunda tongkang untuk jarak jauh.

1.3. TUJUAN DAN MAKSUD PENULISAN

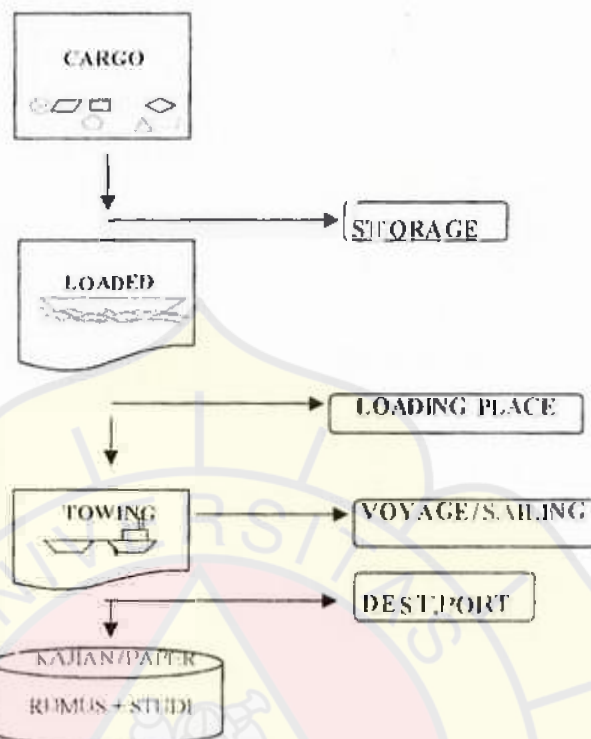
- Menghitung dan mengkaji hubungan displasemen tongkang terhadap kekuatan tarik kapal tunda.

- Mengkaji hubungan displasemen tongkang yang ditarik dengan kapal tunda terhadap kecepatan tunda.
- Pengkajian hubungan displasemen tongkang terhadap kekuatan tarik kapal tunda dan kecepatan tunda tersebut diasumsikan cuaca dalam keadaan normal, dimana perairan tenang, tidak ada gelombang dan angin, permukaan bebas (*free surface*).

1.4. KERANGKA PEMIKIRAN PENULISAN

Kerangka pemikiran penulisan ini didasari :

- Bahwa untuk mengangkut barang-barang yang bentuknya besar terutama, yang memakan tempat atau volume besar, dan muatan atau barang tersebut dapat dimuat pada *open deck space* yang cukup luas, maka dipilih sub-sektor sarana transportasi angkutan melalui laut / sungai adalah dengan memakai tongkang.
- Tongkang dengan muatannya memiliki displasemen (berat benaman)
- Untuk menggerakkan tongkang harus ditarik dengan kapal tunda.
- Dalam rangka menarik tongkang dengan kapal tunda yang mempunyai variasi baik dari sedikit sampai bertambah besar barang/muatan tongkang, Hal tersebut mempunyai pengaruh kepada kekuatan tarik kapal tunda dan kecepatan tunda dalam range besaran displasemen tongkang.
- Dari kerangka pemikiran penulisan tersebut, maka besaran kekuatan tarik dari kapal tunda dan kecepatan tunda untuk menarik tongkang dapat dihitung dengan rumus – rumus yang sesuai/ relevan.



1.5. METODE PENULISAN

Penulisan ini menggunakan metode studi literatur, yaitu studi yang berpedoman kepada buku-buku referensi yang sesuai dalam membantu penyusunan penulisan ini.

Penulisan ini juga membandingkan dan menyimpulkan dari beberapa catatan dari pengalaman Penulis dalam melaksanakan pekerjaan *Pre-shipment survey*, *Lashing survey*, *Tie Down Survey* dan *Towing survey* selama beberapa tahun.