

**TUGAS AKHIR
KP 4239**

**Tinjauan Stabilitas KM Sultan Mahmud Badarudin II Setelah
Perpanjangan Badan Kapal**

Diajukan untuk melengkapi tugas – tugas guna memenuhi persyaratan
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Perkapalan

Oleh:

KUNKEL SITOMPUL

N.I.M : 96310008



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2003**



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

Telp. (021) 8649051-57 Pes. 2029

ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : KUNKEL SITOMPUL
N.I.M : 96310008
Jurusan : TEKNIK PERKAPALAN
Judul Tugas akhir : TINJAUAN STABILITAS PADA KAPAL SULTAN MAHMUD BADARUDIN II SETELAH PERPANJANGAN BADANKAPAL

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	8 Agustus 2007	Bab I ditanda k.	[Signature]
2.	8 Agustus 2007	Bab II dpt di lanjutkan ke Bab III	[Signature]
3.		Bab III & IV, apakah perpanjangan lebar badan?	[Signature]
5.		Simpulan	[Signature]
6.		Dpt diuji	[Signature]

Mengetahui,
Pembimbing

(Ir. Marthin J Tamacla)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

Telp. (021) 8649051-57 Pes. 2029

ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : KUNKEL SITOMPUL
N.LM : 96310008
Jurusan : TEKNIK PERKAPALAN
Judul Tugas akhir : TINJAUAN STABILITAS PADA KAPAL SULTAN MAHMUD BADARUDIN II SETELAH PERPANJANGAN BADAN KAPAL

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	06-08-03	Dasi gambar konstruksi badan kapal, berkaitan dengan pemperluasan badan kapal atau distemper sesuai Rule - classification.	
2.	07-08-03	Gambar unduh dan naikkan, lengkap dengan tanda yang standard.	
3.	08-08-03	Seleksi.	

Mengetahui,
Pembimbing

(Ir. Joedono Warso, P. Msc)

ABSTRAK

Struktur bangunan kapal merupakan susunan bangunan material yang berfungsi memberikan kekuatan dan keseimbangan kapal guna melawan gaya-gaya yang bekerja di sekitar badan kapal pada saat kapal beroperasi ataupun dalam keadaan tidak beroperasi. Guna mengetahui apakah kapal tersebut aman dalam pelayarannya dalam berbagai macam kondisi laut, maka diperlukan suatu perhitungan yang akurat.

Perhitungan Stabilitas kapal merupakan bagian dari prosedur perancangan kapal. Dimana perhitungan ini untuk mengetahui besarnya nilai GM, Periode Oleng sehingga dapat diketahui apakah kapal tersebut dalam kondisi Stabil, Labil atau netral.

Dalam penulisan ini dilakukan studi secara teori mengenai Stabilitas kapal dengan kondisi muatan sebagai berikut :

- Kondisi 25 % muatan
- Kondisi 50% muatan.
- Kondisi 75% muatan.
- Kondisi 100% muatan.

Dengan kondisi muatan seperti diatas, maka akan diketahui kondisi Stabilitas kapal tersebut.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Ilahi Rabbi Alloh SWT yang telah melimpahkan RahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga tugas merancang kapal ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Marthin J Tamaela, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Pembimbing.
2. Bapak Ir. Danny Faturrahman MM, selaku PUDEK I.
3. Ibu Ir. Fanny Octaviani, selaku PUDEK II.
4. Bapak Ir. Y. Arya Dewanto MT, selaku PUDEK III.
5. Bapak DR. Ir. A. Hamid M.Eng, selaku PUREK III.
6. Bapak Ir. Agustinus Pusaka, selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan dan Pembimbing Akademik.
7. Ir. Theresiana Dwirina Novita, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan.
8. Bapak Ir. Joedonowarso P, selaku Dosen Pembimbing.
9. Seluruh karyawan serta Dosen Fakultas Teknologi Kelautan.
10. Kedua Orang Tua yang tercinta beserta Keluarga yang telah banyak memberikan dorongan, semangat dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.

11. Kawan – kawan di Base of Education
12. Kekasihku “Evelyn Chandra” yang memberikan semangat dan perhatiannya kepada penulis
13. Rekan – rekan FTK dan alumni yang telah membantu penulis khususnya (Ir Andrias, Ir Bronson, Ir Carok, Ir Fadly, Ir Edwin, Ir Rudi H, Ir Zeke, Ir Apri, Ir Roy, Ir. J Andi P, Bobby, Binsar, Ortega, Manaf, Della, Eko, Moes, Zaldi, Adi S. semua tanpa terkecuali)
14. Angkatan TOP '96 FTK
15. Paterku yang seperjuangan “Ilhamsyah dan Okto Darmansyah”.
16. Bojong Indah Estate (Efan SS, Cibon, Extrim, Agung SE, Ir Khairul, Joten, Endust, Akas, Anjal, Ir Sayid, Ipul " PUEGUET. Com)
17. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan – kekurangan dalam penyusunan tugas merancang kapal ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi tugas merancang ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan tugas ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan – rekan yang berada pada jurusan Teknik Perkapalan.

Jakarta, Agustus 2003



KUNKEL SITOMPUL

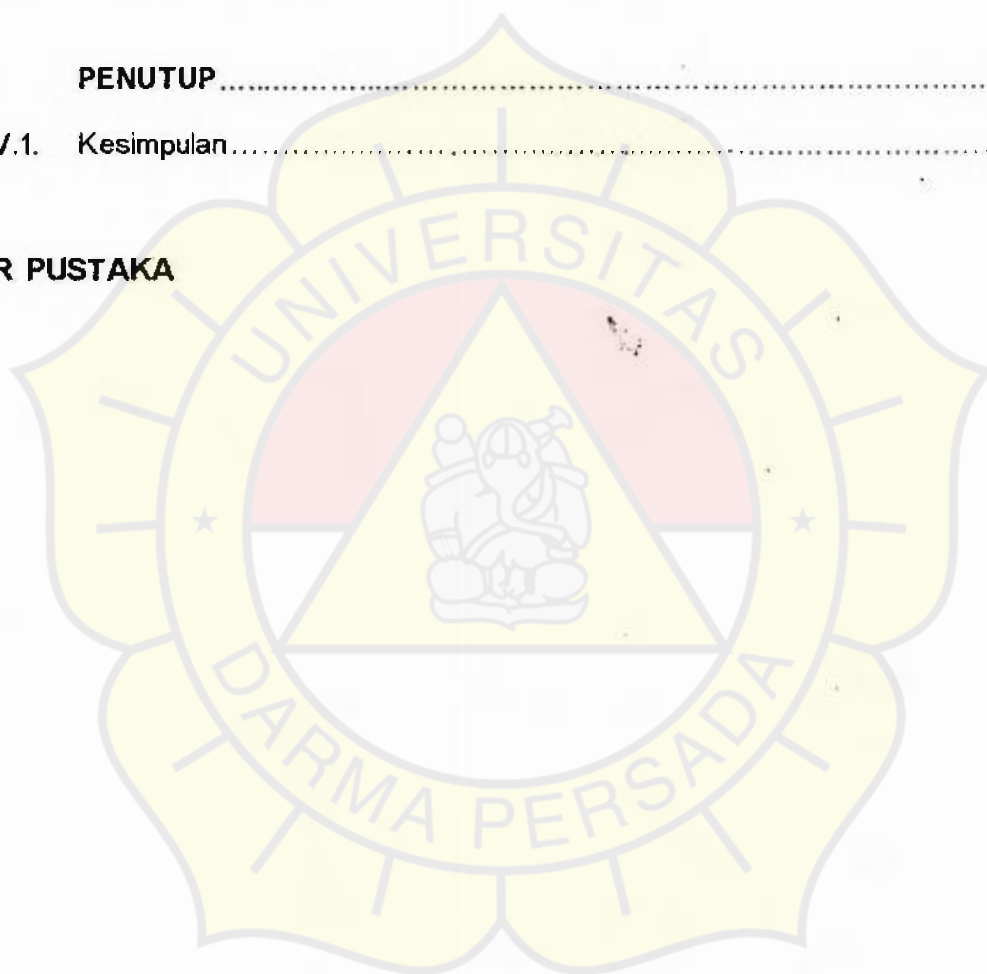
96310008

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penulisan.....	3
I.5. Metode Penulisan.....	4
I.6. Spesifikasi Kapal.....	4
I.7. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TEORI STABILITAS	 6
II.1. Pengertian Stabilitas.....	6
II.2. Gaya Lantak (Upsetting Force).....	10
 BAB III PERHITUNGAN STABILITAS	 14
III.1. Perhitungan Kurva Stabilitas.....	14
III.2. Langkah Pembuatan Kurva Stabilita.....	16
III.3. Data Kapal Sultan Mahmud Badarruddin II Sebelum Perpanjangan Badan Kapal.....	25

III.3.1	Stabilitas Statis.....	47
III.4	Data Kapal Sultan Mahmud Badarruddin II Setelah Perpanjangan Badan Kapal.....	56
III.4.1	Stabilitas Statis.....	78
BABIV	PENUTUP	87
IV.1.	Kesimpulan.....	87

DAFTAR PUSTAKA



BABI PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

PT. Pupuk Sriwijaya (PUSRI) merupakan perusahaan pupuk terbesar di Indonesia. PT PUSRI disamping mengemban tugas yang dipercayakan pemerintah untuk memasarkan hasil produksi pupuk urea dari para produsen pupuk nasional juga memasarkan hasil produksi amoniaknya sendiri dan PT Pupuk Kalimantan Timur (KALTIM) dengan menyediakan sarana angkutan, khususnya mengangkut amoniak yang dihasilkan pabrik pupuk tersebut ke pabrik Petrokimia di Gresik dan Philipina.

Dengan dilihat latar belakang perkembangan PT PUSRI yang sangat pesat, maka tepatlah saat itu PT PUSRI menambah lagi armada perkapalannya untuk menunjang kegiatan marketing dan distribusi, terutama untuk produk amoniak. Khusus dalam pembangunan kapal ini PT PUSRI telah maju lagi selangkah dalam membantu pemerintah untuk memasukkan devisa dengan kegiatan *export* amoniak yang dihasilkan dari kelebihan proses produksi pupuk urea untuk distribusi dalam negeri.

Untuk memenuhi keperluan angkutan tersebut maka pada tahun 1983 dibuatlah kapal pengangkut amoniak Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) yang mempunyai kapasitas muat sebesar 3875 ton amoniak yang dibuat di galangan kapal *Meyer Werf Papenburg*, di Jerman Barat.

Sebelum rencana kontrak pembangunan kapal di tanda tangani, PT. PUSRI terlebih dahulu telah mengadakan studi kelayakan yang selanjutnya dipakai dalam perencanaan dasar pembangunan kapal dimana PT. PUSRI bekerja sama dengan konsultan asing *Amerika Marine Consultan & Designer (MCD) USA*.

Dengan telah beroperasinya kapal amoniak atau gas tanker SMB II mulai tahun 1984 dan perkembangan yang sedang berjalan pada rencana optimalisasi pabrik PUSRI II, III, dan IV tahun 1992 dimana diperkirakan akses amoniak saat itu akan lebih meningkat lagi dari 80.000 ton/tahun menjadi 112.000 ton/tahun disertai dengan pabrik pupuk KALTIM II yang memproduksi amoniak 330.000 ton/tahun, maka total produksi amoniak pupuk KALTIM dan PUSRI sebesar 530.000 ton/tahun. Dengan angka produksi tersebut maka Kapal Gas Tanker SMB II hanya mampu mengangkut sekitar 30 % dari total produksi amoniak tersebut.

Berdasarkan pengalaman perusahaan-perusahaan pelayaran di Indonesia terdapat kesulitan dalam mencari ruangan kapal untuk mengangkut amoniak yang disebabkan oleh adanya perbedaan mendasar atas karakteristik dari sisi produksi dan pemasaraannya yaitu hasil produksi secara relatif terus-menerus diproduksi, dari sisi pemasaran yang relatif tidak menentu terlebih lagi apabila terjadi masalah *Unscheduled Shout Down* pabrik dan dari sisi pabrik membutuhkan upaya agar Shipping Out kelebihan produksi amoniaknya tidak *Shout Down*.

Dalam rangka mengantisipasi adanya peningkatan atas jasa angkutan amoniak sebagai akibat mulai berproduksinya pabrik yang telah di optimalisasikan unit pabrik PT. PUSRI II – III – IV pada tahun 1992 dan pabrik amoniak PT.Petrokimia Gresik pada tahun 1994, maka dilakukan studi kelayakan oleh PT.PUSRI untuk konversi kapal gas tanker SMB II menjadi kapasitas muat 5700 ton.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Mengingat laju pembangunan yang semakin hari semakin meningkat dimana industri kimia termasuk salah satu bagian yang sangat penting dalam menunjang pembangunan, maka kita mendapat tantangan baru dalam pengadaan kapal yang dapat mengangkut bahan kimia tersebut.

Bagi PT.PUSRI khususnya pemesanan kapal LPG Carrier yang dibuat digalangan Jos L Meyer Jerman Barat adalah suatu langkah tepat untuk menjawab tantangan tersebut sesuai dengan tugas yang diembannya sebagai stabilator dan dinamisator dalam sektornya. Mengingat betapa pentingnya sarana transportasi gas carrier ini, maka penyediaan fasilitas transportasi yang memadai bagi keperluan suplai bahan baku berbagai industri kimia yang ada ditanah air dipandang sangat perlu.

Disamping itu dengan adanya kelebihan produksi amoniak dipabrik-pabrik lain dikawasan nusantara kehadiran pengangkut gas akan sangat membantu melancarkan transportasi amoniak didalam negeri ataupun dengan mengekspornya untuk memperoleh tambahan devisa.

Berdasarkan alasan tersebut terlihat bahwa peningkatan *shipping out* amoniak dirasakan mendesak untuk dilakukan studi kelayakan kapal SMB II tersebut. Hal ini menarik perhatian penulis untuk melakukan tinjauan Stabilitas kapal SMB II, setelah mengalami perpanjangan badan kapal.

I.3 BATASAN MASALAH

Dalam Skripsi ini penulis membatasi tinjauan pada kapal SMB II, yang telah diperpanjang badan kapalnya guna meningkatkan kapasitas angkut produksi amoniak, PT. PUSRI. Pengamatan tinjauan ini hanya terbatas pada Stabilitas kapal.

I.4 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan mengadakan pengamatan ini adalah untuk mengetahui Stabilitas kapal akibat perpanjangan badan kapal.

Penulis juga mengharapkan hasil penulisan ini dapat memberikan sumbangan informasi bagi studi kelayakan kapal-kapal lainnya apabila akan melakukan konversi dan perkembangan ilmu perkapalan dimasa datang serta untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Perkapalan.

1.5 METODE PENULISAN

Metode yang digunakan pada penulisan Tugas Akhir ini adalah dengan langkah atau tahap sebagai berikut :

- Studi literatur (kepuustakaan) yaitu penulisan yang berpedoman dari buku-buku referensi.
- Penelitian lapangan baik secara konsultasi maupun observasi terhadap obyek yang sejenis dilapangan.

1.6 SPESIFIKASI KAPAL

K.M Sultan Mahmud Badaruddin II merupakan kapal pengangkut amoniak yang dikonversi guna menambah daya angkutnya. Adapun spesifikasi penambahan hasil konversinya tertera pada tabel dibawah ini:

Uraian	Unit	Sebelum konversi	Sesudah konversi	Ketentuan kontrak
Nama Kapal	KM	SMBII	SMBII	SMBII
L.O.A	M	113.50	144.70	144.70
L.B.P	M	105.00	137.35	136.50
B. Moulded	M	16.30	16.30	16.30
Draught	M	6.80	6.78	6.80
Main Engine	BHP	1x6200/ Mak	1x6200/ Mak	1x6200/ Mak
Speed Trial	Knot	16.85	16.8	15.0
Speed Service	Knot	15.7	15.0	
Classification		LR/KI	GL/KI	

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Skripsi ini dibagi menjadi 4 bab. Dengan susunan sebagai berikut:

Judul :

**TINJAUAN STABILITAS K.M SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II
SETELAH PERPANJANGAN BADAN KAPAL**

DAFTAR ISI:

- ABSTRAK
- KATA PENGANTAR
- DAFTAR SIMBOL

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah yang dibahas, serta pembatasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas mengenai dasar-dasar teori pendukung pengerjaan skripsi ini. Yaitu teori Stabilitas.

BAB III PEMBAHASAN MASALAH

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai spesifikasi kapal SMB II sebagai data-data perhitungan, yang selanjutnya dengan perhitungan Stabilitas kapal.

BAB IV PENUTUP

Muat kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan yang telah penulis lakukan.