

**TINJAUAN STABILITAS
KAPAL SUPPLY VESSEL 2 x 1.300 HP**

Skripsi Sarjana ini diajukan sebagai salah satu persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Perkapalan

oleh:

MUHAMMAD ISAL

N I M : 95310006



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2001

Skripsi yang berjudul :

TINJAUAN STABILITAS KAPAL SUPPLY VESSEL 2 x 1.300 HP

oleh :

MUHAMMAD ISAL

NIM : 95310006

Disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian Skripsi Sarjana, oleh :

Pembimbing I

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Perkapalan



(Ir. Augustinus Pusaka)



(Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE)

Pembimbing II



(Ir. Y. Arya Dewanto)

ABSTRAK

Stabilitas kapal merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan dalam proses peencanaan kapal. Karena pada saat kapal beroperasi banyak hal yang menyebabkan stabilitas kapal menjadi negatif seperti faktor muatan, free surface gelombang dan lain – lain. Maka diperlukan suatu perhitungan yang akurat.

Perhitungan stabilitas kapal tersebut merupakan bagian dari prosedur perencanaan kapal. Dimana perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan nilai stabilitas yang dikehendaki terhadap kapal supply vessel 2 x 1.300 HP milik PT. Rig Jakarta, guna mengetahui nilai yang di dapat di sesuaikan dengan nilai standart IMO.

Dalam penulisan ini dilakukan studi secara teori dan analisa mengenai stabilitas pada kapal dengan kondisi distribusi sepuluh muatan yang berbeda.

Dengan kondisi distribusi muatan di atas, maka di dapatkan beberapa nilai stabilitas kapal yang berbeda. Sehingga dapat diketahui kondisi stabilitas yang akan di alami oleh kapal tersebut selama dalam pelayaran dinas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat – Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Tugas akhir ini berisi tentang Tinjauan Stabilitas Kapal Supply Vessel 2 x 1.300 HP, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang disyaratkan dalam kurikulum Fakultas Teknologi Kelautan untuk Jurusan Teknik Perkapalan.

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini ijinilah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Marthin J. Tamaela, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
2. Bapak Ir. Danny Faturachman, selaku PUDEK I.
3. Ibu Ir. Fanny Octaviani, selaku PUDEK II.
4. Bapak Ir. Y. Arya Dewanto selaku PUDEK III dan Dosen Pembimbing.
5. Bapak Ir. Augustinus Pusaka, selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan.
6. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE, selaku Dosen Pembimbing.
7. Bapak Soekarsono N.A
8. Seluruh karyawan serta Dosen Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Bapak dan Emak, kakak dan adik – adik tercinta yang telah banyak memberikan dorongan dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.
10. Rani Arizka keponakan tercinta (terima kasih udah nemenin begadang).

11. Safiah (Via) yang telah memberikan nuansa dan semangat kepada penulis (makasih udah memberikan mimpi – mimpi indah).
12. Pak Min dan Bu Min berkat jasanya memberikan hutangan setiap Jum'at – Sabtu.
13. Ruby, Sastra Inggris 2000 yang telah memberi arti dan kepercayaan akan cinta (Rub, I Miss You).
14. Rekan – rekan mahasiswa dan rekan – rekan, khususnya Rekan Angkatan '95 : Ir. Rudi H (R T), Roy, Zeke, Oblak, Balbo, Cemong, Lexi, Azizi, Bujang, Bobby, Buntut, ir. Pitik, mahasiswa teknik (makasih untuk tawurannya), Sari Sastra '98, Tukang Bubur Budi asih, Rektor beserta stafnya (makasih untuk ijin menginap di kampus), CS Kelautan untuk ngebersihin lantai 3.
15. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan – kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, karena itu penulis 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 Perkapalan.

Jakarta, Juli 2001

Muhammad Isal
95310006

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
Daftar Simbol	
BAB I : PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	
I.2. Maksud dan Tujuan Penulisan	
I.3. Batasan Masalah	
I.4. Metode Penulisan	
I.5. Sistematika Penulisan	
BAB II : DASAR TEORI	
II.1. Pengertian Stabilitas Kapal	
II.2. Macam Keseimbangan	
II.2.a. Benda Melayang	
II.2.b. Benda Mengapung	
II.3. Dasar Teori Perhitungan Pada Stabilitas ...	
II.3.a. Simpson's I	
II.3.b. Simpson's II	
II.3.c. Hukum Tchebycheff	
II.3.d. Hukum Momen of Inertia	
II.3.e. Hukum Pergeseran	

BAB III	:	SPESIFIKASI KAPAL SUPPLY VESSEL 2 x 1.300 HP
		III.1. Analisis Data Untuk Stabilitas Kapal
		III.2. Spesifikasi Kapal Supply Vessel 2 x 1.300 HP
		III.3. Rancangan Umum Kapal Supply Vessel 2 x 1.300 HP
		III.4. Daerah Operasi Kerja Kapal Supply Vessel 2 x 1.300 HP
		III.5. Stabilitas Kapal Yang Diteliti
BAB IV	:	PEMBAHASAN DAN ANALISA
		IV.1. Perhitungan Kurva Stabilitas Dinamis
		IV.2. Langkah Pembuatan Kurva Silang
		IV.3. Parameter – parameter Stabilitas
		IV.4. Kurva Stabilitas Statis
		IV.5. Periode Oleng Kapal Supply Vessel 2 x 1.300 HP yang Diteliti
BAB V	:	KESIMPULAN DAN SARAN
		V.1. Kesimpulan
		V.2. Saran
		Daftar Pustaka

DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada tugas akhir ini. Karena huruf terbatas, kadangkala huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

- A luas pandangan samping lambung kapal dalam (m^2).
- A_{rudder} luas daun kemudi (m^2).
- A_c koefisien Admiralty.
- A_m luas penampang melintang tengah kapal (midship area) dalam (m^2).
- AP after perpendicular (garis tegak buritan).
- A_{wl} luas bidang garis air (water line area) dalam (m^2).
- B lebar kapal, lebar tangki dalam (m).
- B_{rudder} lebar daun kemudi dalam (m).
- C_A koefisien penambahan hambatan untuk korelasi model - kapal.
- C_{AA} koefisien hambatan udara.
- C_{AS} koefisien hambatan kemudi.
- C_b koefisien blok.
- C_d koefisien displasemen kapal pembanding.
- C_f koefisien hambatan gesek.
- C_m koefisien tengah kapal.
- C_p koefisien prismatic memanjang.
- C_{pa} koefisien prismatic belakang.
- C_{pf} koefisien prismatic depan.
- C_R koefisien hambatan sisa.
- C_T koefisien hambatan total.

- Cw koefisien garis air kapal.
- d diameter poros dalam (m), diameter rantai dalam (inch).
- Δ displasemen kapal dalam (ton).
- D displasemen kapal dalam (ton).
- DDT perubahan displasemen karena kapal mengalami trim buritan sebesar 1 cm (displacement due to one cm change of trim by stern) dalam (ton).
- d_p sudut kemiringan.
- Do diameter optimum baling-baling dalam (m).
- Dprop diameter baling-baling dalam (m).
- e deck stringer dalam (mm).
- E panjang efektif bangunan atas dalam (m).
- EHP efektif horse power dalam (HP).
- f ratio untuk lambung timbul fb/H' .
- F disk area of the screw dalam (m^2), letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
- Fa developed blade area dalam (m^2).
- Fa/F blade area ratio propeller.
- fb freeboard (lambung timbul) dalam (m).
- Fn angka froude $\left(\frac{Vs}{g \cdot L_{pp}} \right)$
- FP fore perpendicular (garis tegak haluan).
- Fp projected area of the blades dalam (m^2).
- Fp' projected blade area dalam (m^2).
- Fp/Fa developed blade area ratio.
- FS frame spacing (jarak gading) dalam (m).
- Fs lambung timbul minimum dalam (m).

- γ berat jenis minyak $0,865 \text{ t/m}^3$, berat jenis air laut $1,025 \text{ t/m}^3$.
- g gaya gravitasi $9,81 \text{ m/dt}^2$.
- GG' free surface dalam (m).
- GM tinggi metasentra melintang dalam (m).
- h Jarak ordinat ($L_{pp}/station$), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) dalam kN/m^2 .
- h' tinggi dari uppermost continuous deck sampai ke puncak rumah geladak dalam (m).
- H tinggi kapal dalam (m).
- H_{rudder} tinggi daun kemudi dalam (m).
- H' $H - ML$ dalam (m).
- H_{min} minimum bow height (tinggi haluan minimum) dalam (m).
- H_o/D pitch ratio baling-baling.
- η_H efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$.
- η_{po} efisiensi baling-baling.
- η_{rr} efisiensi rotary relatif.
- h_{st} tinggi standar bangunan atas dalam (m).
- I momen inersia dalam (m^4).
- KB jarak/letak titik tekan vertikal dari lunas dalam (m).
- KG jarak/letak titik berat vertikal dari lunas dalam (m).
- KM jarak/tinggi metasentra melintang dari lunas dalam (m).
- KM_L jarak/letak metasentra memanjang dalam (m).
- L jarak memanjang tangki, panjang ruangan dalam (m), berat barang bawaan dalam (kg).
- L' panjang poop/forecastle, panjang untuk ruangan dalam (m).
- $L/\nabla^{1/3}$ rasio panjang - displasemen.

- LCB jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal dalam (m).
- LCF jarak/letak titik apung dari tengah kapal dalam (m).
- LCG jarak/letak titik berat dari tengah kapal dalam (m).
- Loa length over all (panjang keseluruhan) dalam (m).
- Lpp length between perpendicular (panjang antara garis tegak) dalam (m).
- Lwl panjang garis air dalam (m).
- Lwp panjang paralel midle body dalam (m).
- LWT light weight (berat kapal kosong) dalam (ton).
- μ koefisien permeabilitas.
- ML margin line (batas dalam dari bulkhead deck) 76 mm.
- MTC momen untuk mengubah trim 1 cm dalam (tm).
- n jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
- N putaran baling-baling (rpm).
- P - Pv beda tekanan statik pada sumbu baling-baling dalam (kg/m^2).
- P berat rata-rata ABK dalam (kg).
- R radius of bilga (jari-jari bilga) dalam (m).
- R_{AA} hambatan udara dalam (kg).
- R_f hambatan gesek dalam (kg).
- R_n angka Reynolds.
- R_r hambatan sisa dalam (kg).
- R_T hambatan total dalam (kg).
- S letak lambung timbul untuk summer load line dalam (m), sheer credit (faktor yang akan ditampilkan terhadap sheer), angka sorong dalam (kg), jarak dalam (m), jarak pelayaran dalam (mil), luas permukaan basah badan kapal dalam (m^2).
- S₁ luas permukaan basah badan dan anggota badan kapal dalam (m^2).
- σ angka kavitasi.

Sa	sheer bagian belakang dalam (m).
S _{AH}	sheer credit pada buritan dalam (m).
Sf	sheer bagian depan dalam (m).
S _{FH}	sheer credit pada haluan dalam (m).
Sm	volume chain locker untuk panjang rantai jangkar 100 fathom (183 m) dalam (m ³).
T	sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line dalam (m), gaya dorong (thrust) dalam kg.
t	tebal pelat dalam (mm).
Tb	sarat pada buritan dalam (m).
tb	trim buritan dalam (m).
TEU	twenty feet equivalent unit.
TF	letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
th	trim haluan dalam (m).
Th	sarat pada haluan dalam (m).
TPC	ton per 1 cm (ton per centimetre immersion) dalam (ton).
T _R	Rolling periode (waktu oleng) kapal dalam (second).
u	faktor pengisapan.
V	volume chain locker, volume total dari semua ruangan tertutup dalam kapal dalam (m ³).
∇	Volume kapal dalam (m ³).
Va	kecepatan maju baling-baling dalam (m/det).
Vc	volume total dari ruang muat dalam (m ³).
Vs	kecepatan kapal dalam (knot, m/dt).
W	displasemen kapal dalam (ton), letak lambung timbul untuk winter load line dalam (m)
w	faktor arus ikut taylor.

- $W_{el\ agg}$ weight of electrical aggregate (berat instalasi listrik) dalam (ton).
- W_{ep} weight complete of engine plan (berat permesinan) dalam (ton).
- W_{fo} weight of fuel oil (berat bahan bakar) dalam (ton).
- W_{fw} weight of fresh water (berat air tawar) dalam (ton).
- W_{lo} weight of lubricating oil (berat minyak pelumas) dalam (ton).
- WNA letak lambung timbul untuk winter north atlantic load line dalam (m).
- W_{o+a} weight of outfitting & accomodation (berat perlengkapan dan akomodasi) dalam (ton).
- W_{or} weight of reserve (berat cadangan) dalam (ton).
- W_{ow} others weight (berat lainnya) dalam (ton).
- W_{p+l} weight of person and luggage (berat ABK dan berat bawaan) dalam (ton).
- W_{pl} weight of pay load (berat muatan) dalam (ton).
- W_{prop} weight of propeller (berat baling-baling) dalam (ton).
- W_{prov} weight of provision (berat makanan) dalam (ton).
- W_{sh} weight of shafting (berat poros) dalam (ton).
- W_{st} berat baja kapal dalam (ton).
- Y = $h - hst$ dalam (m).
- Z angka petunjuk untuk jangkar; jumlah daun baling-baling; jumlah ABK; section modulus dalam (cm^3).

BABI

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya dari cadangan minyak bumi, khususnya yang terdapat dilautan perlu adanya peningkatan dan kuantitas fasilitas khususnya dalam rangka kegiatan pengeboran lepas pantai. Hal ini penting dikaji karena berkaitan dengan pemanfaatan wilayah perairan Indonesia yang sangat luas, khususnya setelah disepakati perjanjian mengenai Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) sepanjang 200 mil dari garis pantai. Selain itu juga dikarenakan besarnya resiko dan tantangan yang disebabkan oleh alam selama melakukan operasi pengeboran lepas pantai.

Kapal supply adalah merupakan salah satu sarana penunjang dalam kegiatan pengeboran lepas pantai yang cukup dominan peranannya. Hal ini mengingat bahwa di dalam kegiatan eksplorasi minyak bumi, Flatform (bangunan lepas pantai) memerlukan kebutuhan seperti penyediaan pipa –

BAB III : Tinjauan Stabilitas Kapal Supply 2 x 1300 HP

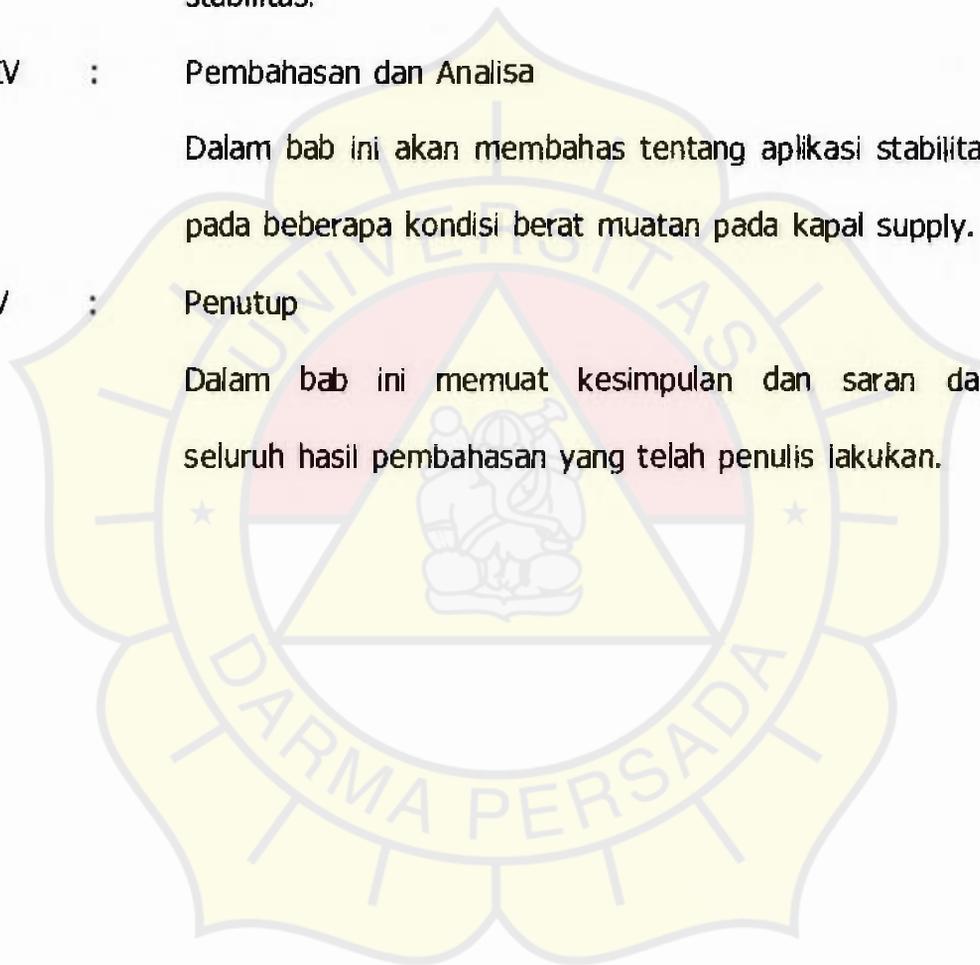
Dalam bab ini akan dibahas tentang data – data dari kapal supply sebagai analisis data untuk tinjauan stabilitas.

BAB IV : Pembahasan dan Analisa

Dalam bab ini akan membahas tentang aplikasi stabilitas pada beberapa kondisi berat muatan pada kapal supply.

BAB V : Penutup

Dalam bab ini memuat kesimpulan dan saran dari seluruh hasil pembahasan yang telah penulis lakukan.



pipa, air tawar, bahan bakar, lumpur dan lain – lain yang menjadi kebutuhan dari flatform tersebut, dan untuk memenuhi semua itu maka digunakanlah kapal supply sebagai sarana penunjang.

Mengingat fungsi dari kapal supply tersebut, maka desain kapal supply memerlukan suatu persyaratan khusus yang merupakan keistimewaan yang dimiliki kapal itu antara lain adalah kecepatan kapal, jumlah tangki yang banyak, baling – baling ganda, tenaga penarik (towing winch) dan permukaan geladak yang relatif besar.

Sebagian besar secara konstruksi kapal supply dirancang guna melayani dari Flatform namun secara sistem kerja kapal supply mengalami sedikit perbedaan. Ada kapal supply yang dirancang guna membawa kebutuhan dari BLP namun ada juga kapal supply yang dirancang guna merawat dari Flatformnya itu sendiri.

Sesuai dengan fungsinya yang melakukan kerja membawa perlengkapan dan perbekalan dari Flatform pada kondisi apapun dalam batas kemampuan kapal tersebut, mengharuskan kapal supply memiliki stabilitas yang baik. Oleh karena itu dalam penelitian ini, dikaji stabilitas kapal supply 2 x 1300 HP yang digunakan oleh PT. Rig Satu Jakarta.

Aspek stabilitas sangat penting dalam pengembangan dan operasional kapal dilaut. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian terhadap stabilitas

kapal khususnya kapal supply dapat memperkecil resiko kesalahan dalam operasi menunjang dari kegiatan pengeboran lepas pantai dan keselamatan kapal, barang serta ABK (Anak Buah Kapal).

I.2. Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Mengetahui penampilan stabilitas kapal supply 2 x 1300 HP dengan berbagai distribusi muatan yang berbeda.
- b. Mengkaji stabilitas kapal supply 2 x 1300 HP dengan menggunakan kriteria IMO (*International Maritime Organization*).
- c. Untuk mencapai gelar sarjana Strata Satu pada Fakultas Teknologi Kelautan, Jurusan Teknik Perkapalan Universitas darma Persada.

I.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini penulis membatasi masalah yang akan diuraikan adalah penampilan stabilitas dalam beberapa kondisi muatan berbeda pada kapal supply 2 x 1300 HP milik PT. Rig Satu Jakarta.

I.4. Metode Penulisan

Metode yang digunakan pada penyusunan dan penulisan tugas akhir ini adalah dengan langkah atau tahap sebagai berikut :

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

I.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini untuk memudahkan dalam pembahasannya penulis membagi atas bab – bab sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Membahas permasalahan yang berkaitan dengan latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan serta sistematika penulisan.

BAB II : Penjelasan Umum

Dalam bab ini akan dibahas tentang dasar – dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini.