

TUGAS AKHIR

KP 4239

TINJAUAN MENGENAI PENGARUH GAYA ANGIN HALUAN TERHADAP KONSTRUKSI BANGUNAN ATAS KAPAL BARANG 3800 DWT

Disusun Oleh:

Nama : Ambry Irawan

N I M : 94310002

N I R M : 943123743150002



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
1999

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa sbb:

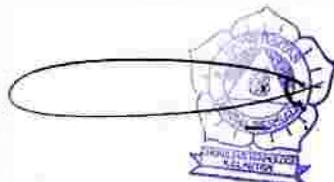
Nama : Ambry Irawan
NIM : 94310002
NIR M : 943123743150002
Judul : Tinjauan Mengenai Pengaruh Gaya Angin Haluan Terhadap
Konstruksi Bangunan Atas Kapal Barang 3800 DWT

Telah disetujui dan diuji untuk dipertahankan pada tanggal 4 Juni 1999 oleh Dosen Penguji sbb:

Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE
DR. Ir. Abdul Hamid, M. Eng
Ir. Marthin J. Tamae la
Ir. Augustinus Pusaka
Ir. Y Arya Dewanto

Jakarta, 24 Juni 1999

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan



Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

Formulir Perbaikan

TUGAS AKHIR

Memperhatikan ketentuan sidang Tugas Akhir tanggal 4 Juni 1999, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir:

Nama : Ambry Irawan
NIM/NIRM : 94310002/943123743150002
Jurusan : Teknik Perkapalan
Judul : Tinjauan Mengenai Pengaruh Gaya Angin Haluan Terhadap
Konstruksi Bangunan Atas Kapal Barang 3800 DWT

No.	Dosen Pembimbing	Tanggal	Paraf
1.	DR. Ir. Abdul Hamid, M. Eng	Juni. 24, 1999	
2.	Ir. Y Arya Dewanto	24 Juni 99	

Jakarta, 24 Juni 1999.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE

Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051-8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Ambry Irawan
NIM / NIRM : 94310002 / 943123743150002
Jurusan : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : Tinjauan Mengenai Pengaruh Gaya Angin Haluan Terhadap
Konstruksi Bangunan Atas Kapal Barang 3800 DWT

bermaksud untuk mengajukan permohonan untuk dapat mengikuti ujian sidang skripsi
Teknik Perkapalan dan telah menyelesaikan skripsi tersebut.

No	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	DR. Ir. Abdul Hamid, M. Eng	Mei 26, 1999	
2.	Ir. Y. Arya Dewanto	18 Mei 1999	

Jakarta, 26 Mei 1999

Mengetahui:
Pudek I

Ketua Jurusan
Teknik Perkapalan

(Ir. Satochid Sosrodiredjo)



(Ir. Teguh Sastrodiwongso, M. SE)

ABSTRAK

TINJAUAN MENGENAI PENGARUH GAYA ANGIN HALUAN TERHADAP KONSTRUKSI BANGUNAN ATAS KAPAL BARANG 3800 DWT

Dalam Tugas Akhir ini penulis menganalisa tentang pengaruh gaya angin haluan terhadap konstruksi bangunan atas dari kapal barang 3800 DWT. Yaitu menganalisa besarnya tegangan, momen lentur, joint displacement, dan lain sebagainya yang dialami oleh struktur bangunan atas kapal barang tersebut. Dengan menggunakan Metode Elemen Hingga (F E M / *Finite Element Method*) yang diaplikasikan dengan program SAP 90 (*Structural Analysis Program 90*).

Dari analisa SAP 90 diperoleh hasil sebagai berikut:

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 1. Joint Displacement | Maks = 0,76598 m | pada joint 86 |
| | Min = 0,10838 m | pada joint 25 |
| 2. Shell Element Stress MMax | Maks = 26,6 kN/m ² | pada joint 13 |
| | Min = 1,79 kN/m ² | pada joint 75 |
| 3. Shell Element Stress MMin | Maks = 0,11 kN/m ² | pada joint 36 |
| | Min = 11,1 kN/m ² | pada joint 80 |
| 4. Forces | Maks = 92,4081 kN | pada joint 13 |
| | Min = 6,2763 kN | pada joint 3 |
| 5. Moment | Maks = 7,8462 kN-m | pada joint 8 |
| | Min = 0,0025 kN-m | pada joint 14 |
| 6. Pada Frame no. 161,163, 178, 189 | terjadi bending. | |

KATA PENGANTAR

Puji syukur berkat kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S 1) dalam jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Pada Tugas Akhir ini penulis mengambil judul: **“TINJAUAN MENGENAI PENGARUH GAYA ANGIN HALUAN TERHADAP KONSTRUKSI BANGUNAN ATAS KAPAL BARANG 3800 DWT”**. Walaupun demikian dengan rendah hati penulis menyadari bahwa isi dan bentuk Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi penulis telah berusaha agar Tugas Akhir ini memiliki isi yang terpadu dan tidak menyimpang dari apa yang telah penulis dapatkan selama mengikuti kuliah di Universitas Darma Persada khususnya di Fakultas Teknologi Kelautan.

Oleh karena itu untuk perkembangan selanjutnya penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun sebagai koreksi untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE sebagai Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
2. Bapak Ir. Satochid Sosrodiredjo sebagai Pudek I Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Bapak DR. Ir. Abdul Hamid, M.Eng sebagai Pembimbing 1 Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Y. Arya Dewanto sebagai Pembimbing 2 Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Augustinus Pusaka sebagai Sekretaris Jurusan.
6. Para Dosen dan Karyawan FTK yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
7. Orangtua yang telah mendukung baik materi dan moral selama ini.
8. Bapak Ir. Kurnjadi yang telah banyak membantu membimbing SAP-90.

9. Sdr. Syarifudin yang telah banyak membantu dalam meminjamkan buku-buku perpustakaan.

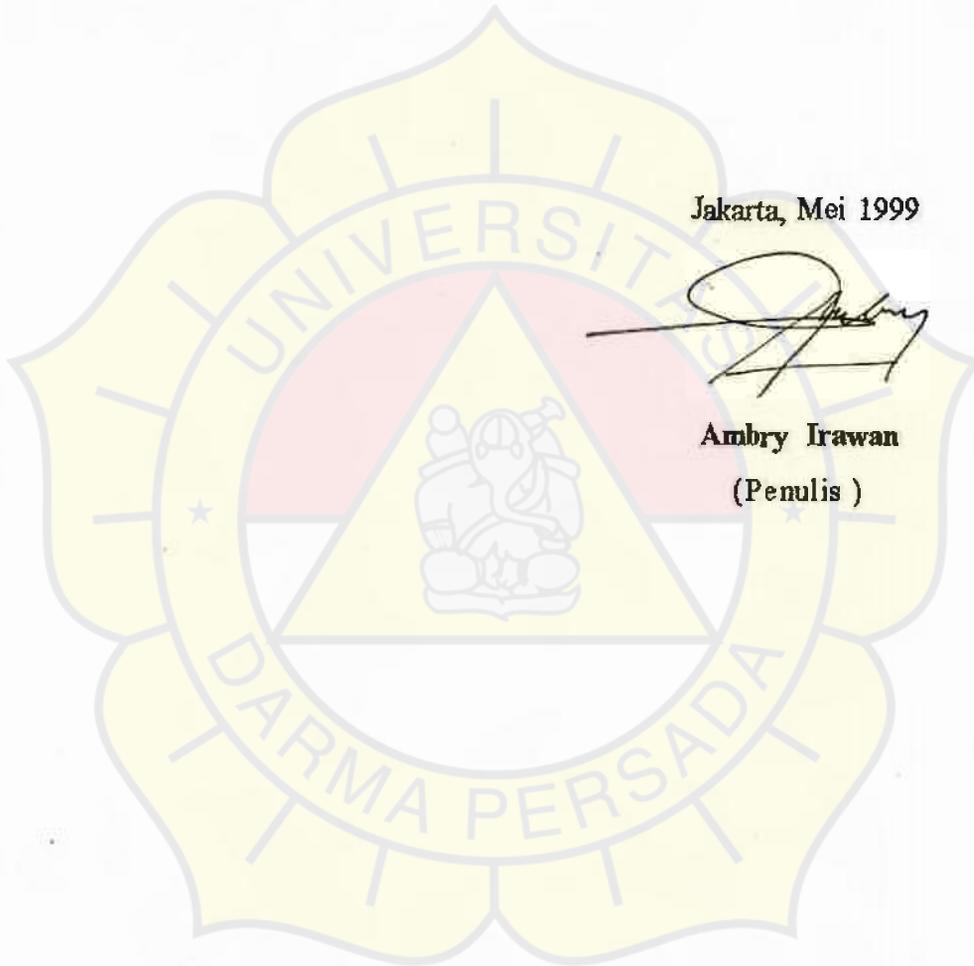
10. Rekan-rekan FTK yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Fakultas Teknologi Kelautan khususnya kepada adik-adik kelas yang membutuhkan.

Jakarta, Mei 1999



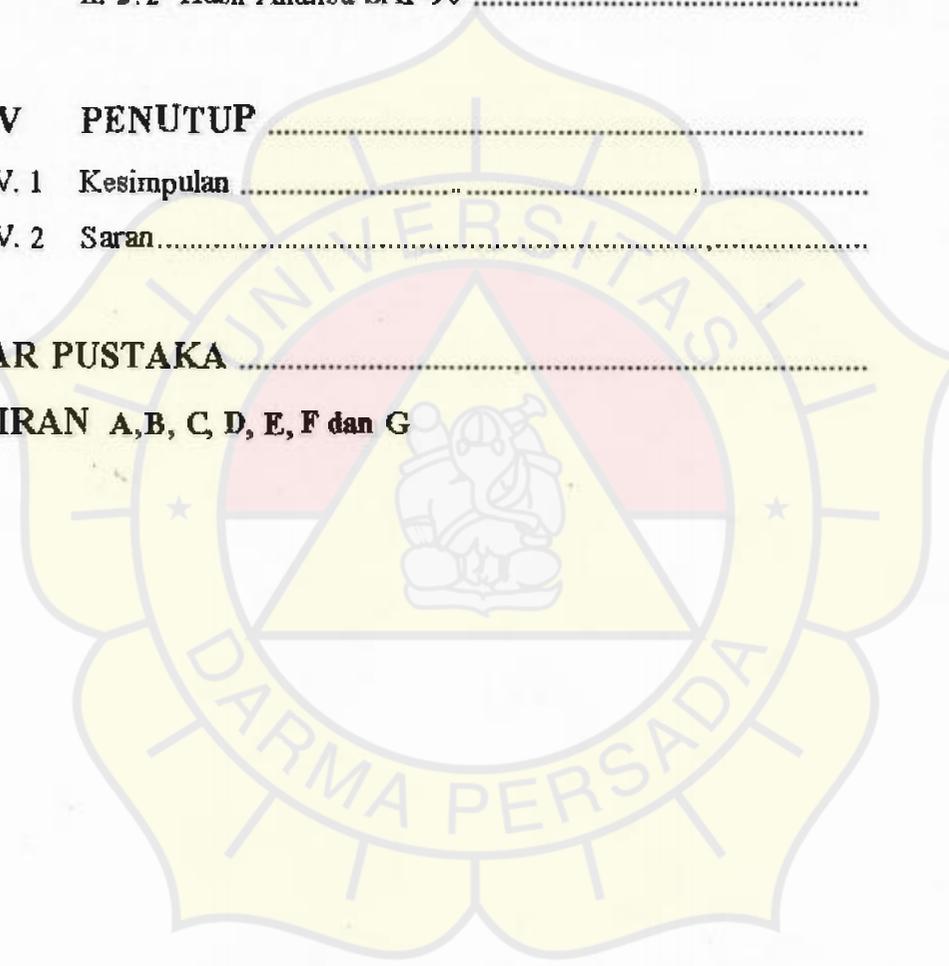
Ambry Irawan
(Penulis)



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SIMBOL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Penulisan	1
I.2 Tujuan Penulisan	2
I.3 Batasan Permasalahan	2
I.4 Metode Penulisan	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1 METODE ELEMEN HINGGA	5
II.1.1 Prinsip Dasar Metode Elemen Hingga	5
II.1.2 Konsep Metode Kekakuan	6
II.2 PENGANTAR SAP-90	9
II.2.1 File Keluaran SAP-90	11
II.2.2 Pemodelan Struktur	12

BAB III	ANALISA PENGARUH GAYA ANGIN	
	HALUAN DENGAN PROGRAM SAP-90.....	15
III. 1	Data dan Model Struktur	15
III. 2	Analisa.....	17
	II. 2.1 Input Data SAP-90	18
	II. 2.2 Hasil Analisa SAP-90	27
BAB IV	PENUTUP	47
IV. 1	Kesimpulan	47
IV. 2	Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN A,B, C, D, E, F dan G	



DAFTAR GAMBAR

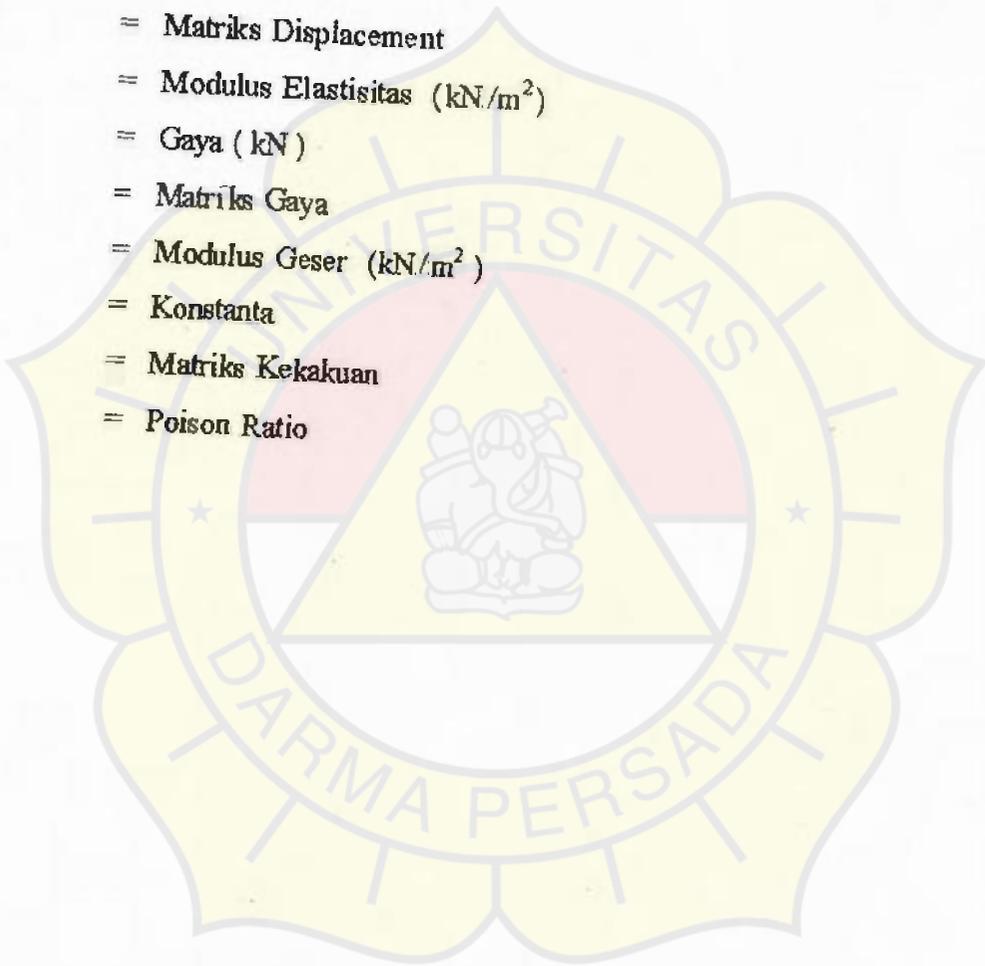
		Halaman
Gambar 2. 1	Kolom yang Dibebani Secara Aksial	6
Gambar 2. 2	Bidang Padat Dengan Tiga Titik Simpul	7
Gambar 2. 3	Flow Chart Struktur Program SAP - 90	9
Gambar 2. 4	Sistem Koordinat Global	13
Gambar 3. 1	Bentuk Penampang Frontal Bangunan Atas Kapal	16
Gambar 3. 2	Model Struktur Bangunan Atas Kapal	16
Gambar 3. 3	Gaya Angin Haluan Yang Bekerja Pada Bangunan Atas Kapal	17
Gambar 3. 4	Model Struktur dan Nomor Joint	29
Gambar 3. 5	Gaya Yang Bekerja Pada Bangunan Atas Kapal	30
Gambar 3. 6	Frame Element Stress	31
Gambar 3. 7	Shell Element Stress M 22	32
Gambar 3. 8	Shell Element Stress M 11	33
Gambar 3.9	Shell Element Stress M 12	34
Gambar 3.10	Shell Element Stress M Max	35
Gambar 3.11	Shell Element Stress M Min	36
Gambar 3. 12 a	Bentuk Deformasi Mode 1	37
Gambar 3. 12 b	Bentuk Deformasi Mode 2	38
Gambar 3. 12 c	Bentuk Deformasi Mode 3	39
Gambar 3. 12 d	Bentuk Deformasi Mode 4	40
Gambar 3. 12 e	Bentuk Deformasi Mode 5	41
Gambar 3. 12 f	Bentuk Deformasi Mode 6	42
Gambar 3. 12 g	Bentuk Deformasi Mode 7	43

Gambar 3. 12 h	Bentuk Deformasi Mode 8	44
Gambar 3. 12 i	Bentuk Deformasi Mode 9	45
Gambar 3. 12 j	Bentuk Deformasi Mode 10	46



DAFTAR SIMBOL

A	= Luas Penampang (m^2)
δ	= Displacement
[δ]	= Matriks Displacement
E	= Modulus Elastisitas (kN/m^2)
f	= Gaya (kN)
[F]	= Matriks Gaya
G	= Modulus Geser (kN/m^2)
k	= Konstanta
[K]	= Matriks Kekakuan
ν	= Poison Ratio



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	File STRUK1.SOL Joint Displacement and Reaction Forces
LAMPIRAN B	File STRUK1.EIG Eigenvalues and Frequencies
LAMPIRAN C	File STRUK1.FEF Frame Element Joint Forces and Shell Element Joint Forces
LAMPIRAN D	File STRUK1.F4F Shell Element Forces
LAMPIRAN E	File STRUK1E.STL Axial Load and Biaxial Moment Interaction Stress Check (Part 1, Elastic)
LAMPIRAN F	File STRUK1P.STL Axial Load and Biaxial Moment Interaction Stress Check (Part 2, Plastic)
LAMPIRAN G	Daftar Asistensi Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG PENULISAN

Metode elemen hingga merupakan metode numerik yang handal untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dalam bidang mekanika, dinamika, getaran, perpindahan kalor, mekanika fluida, teknik tenaga listrik dan sebagainya yang telah banyak digunakan di dalam industri baik dalam skala kecil maupun skala besar. Metode elemen hingga saat ini bahkan telah menjadi bagian integral dari proses perancangan teknik.

Pada prinsipnya metode elemen hingga terdiri atas aplikasi untuk menganalisa keseimbangan gaya-gaya, perpindahan kompatibilitas dan hubungan antara tegangan-regangan dengan cara membagi suatu struktur menjadi elemen-elemen yang berukuran lebih kecil dengan jumlah yang terhingga yang disebut elemen hingga.

Namun demikian untuk menganalisa suatu struktur benda yang kompleks sangatlah tidak mungkin apabila menggunakan metode elemen hingga secara konvensional, karena sangat rumit dan memerlukan waktu yang tidak sedikit.

Pada hakikatnya seiring dengan perkembangan pesat yang dialami oleh metode elemen hingga ini yang diakibatkan oleh pemakaian komputer digital dan teknik numerik secara efisien, sehingga metode ini dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penentuan distribusi tegangan pada struktur yang kompleks.

Salah satu program komputer yang dihasilkan oleh para ahli rekayasa adalah Program SAP-90 (*Structural Analysis Program 90*). Yaitu suatu program yang berbasiskan pada metode elemen hingga yang dapat digunakan untuk menganalisa suatu

struktur. Sehingga pekerjaan analisa struktur dapat dilakukan secara lebih cepat dan akurat.

Karena penulis ingin mengenal, mempelajari dan memahami lebih dalam masalah-masalah struktur khususnya dalam analisa menggunakan program SAP-90. Kemudian pada waktu Tugas Merancang Kapal penulis mendapat kesempatan merancang kapal barang, dimana pada waktu itu konstruksi bangunan atas kapal kurang mendapat perhatian. Maka pada kesempatan ini penulis tertarik untuk mencoba meninjau pengaruh gaya angin haluan pada konstruksi bangunan atas kapal dengan menggunakan program SAP-90.

Struktur bangunan atas kapal akan penulis modelkan dengan menggunakan software SAP-90. Pada analisa kali ini tipe analisa yang dilakukan pada program SAP-90 yaitu analisa statis. Sesuai dengan uraian di atas maka penulis mengambil judul untuk tugas akhir ini yaitu "Tinjauan Mengenai Pengaruh Gaya Angin Haluan Terhadap Konstruksi Bangunan Atas Kapal Barang 3800 DWT".

I.2 TUJUAN PENULISAN

1. Memenuhi syarat ujian sarjana Strata I pada jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
2. Menganalisa pengaruh getaran mesin induk terhadap bangunan atas kapal dengan menggunakan simulasi program komputer SAP - 90 serta memberi sedikit sumbangan pemikiran kepada almamater yang telah banyak memberikan jasa yang berkaitan dengan disiplin ilmu maupun penalaran teknis dan semoga dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa.

I.3 BATASAN PERMASALAHAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Dalam analisa pengaruh gaya angin haluan terhadap bangunan atas kapal penulis tidak merencanakan desain konstruksi bangunan atas kapal tersebut, dan dianggap desain sudah memenuhi persyaratan klasifikasi.
2. Dianggap gaya luar yang diterima oleh bangunan atas hanya berasal dari gaya angin haluan saja (gaya statis).
3. Sumber gaya yang lain misalnya seperti gaya dari getaran propeller, mesin induk, mesin bantu, dll diabaikan.
4. Analisa yang dilakukan hanya analisa statis saja.

1.4 METODE PENULISAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini untuk mendapatkan data-data keterangan yang diperlukan, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi pustaka untuk mencari dan melengkapi data-data yang dibutuhkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Studi lapangan yang dilakukan melalui konsultasi-konsultasi dan pengarahan serta bimbingan yang berhubungan langsung dengan masalah Tugas Akhir ini.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis membahas permasalahan dengan menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan tentang latar belakang penulisan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi penjelasan umum tentang metode elemen hingga, pengenalan program SAP-90.

BAB III ANALISA PENGARUH GAYA ANGIN HALUAN DENGAN PROGRAM SAP-90

Berisi penjelasan atau analisa dari pengaruh gaya angin haluan terhadap bangunan atas kapal dengan simulasi program komputer SAP - 90.

BAB IV KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini dan penutup.

