

TUGAS AKHIR (SKRIPSI)  
KP.4239

# TINJAUAN PENGARUH ANGIN TERHADAP KECEPATAN KAPALPENUMPANG500PAX

Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi  
salah satu syarat memperoleh  
Strata Satu (S.1) Teknik Perkapalan

BAMBANG SUDJASTA  
NIM.96310901  
NIRM.963123743157001



Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Universitas Dharma Persada  
1999

# UNIVERSITAS DARIMA PERSADA

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

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

Telp. 8649051-57 Pes. 2029, 2026

(Formulir Perbaikan)

## TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Memperhatikan ketentuan sidang Tugas Akhir (Skripsi) tanggal 11 Agustus 2000, untuk mengadakan perbaikan sesuai dengan daftar data perbaikan terlampir :


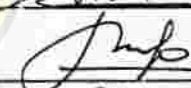


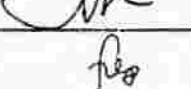
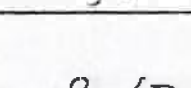
Nama : Bambang Sudjasta

Nim/Nirm : 96310901/963123743157001

Jurusan : Teknik Perkapalan

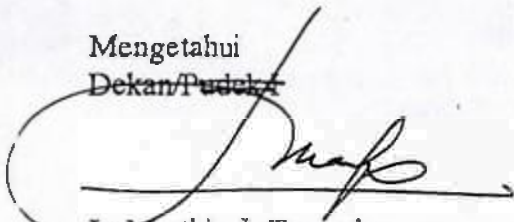
Judul Tugas Akhir (Skripsi) :

“Tinjauan Pengaruh Angin Terhadap Kecepatan Kapal Penumpang 500 PAX”

No.	Dosen Pembimbing/Pen_juji	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Dr. Ir. A. Hamid, M.Eug	26 Aug. 2002	
2.	Ir. Marthin J. Tamaela	26 Aug. 2002	
3.	Ir. Darlis Tenek, M.Sc	27/8 - 2002	
4.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	26-07-2002	
5.	Ir. Augustinus Pusaka	26-08-2002	
6.	Ir. Fanny Oktaviani	26. 08. 2002	

Jakarta, 26-08-02

Mengetahui  
Dekan/Pudeka

  
Ir. Marthin J. Tamaela

Ketua Jurusan  
Teknik Perkapalan

  
Ir. Augustinus Pusaka



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

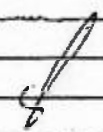

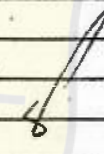
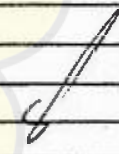
Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, Fax. 8649052.

## DAFTAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Bambang Sudjasta  
Nim : 96310901  
Judul Tugas Akhir: Tinjauan Pengaruh Angin terhadap Kecepatan Kapal Penumpang 500 PAX

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	18 Sep. 99	DiCoba dianalisa dengan teori dari J. I. Kent dalam buku Slips in Rough Water	
2.	5 Feb. 2000	- Hitung produktivitas tahunan angin dengan teori pada Sv. Ao. Harvald. - Lampirkan diagram-diagram untuk menghitung tahunan.	
3.	16 Maret 2000	Pada Bab IV dibuat/ditambah bagian Analisa.	
4.	13 April 2000	- Sudah selesai diperiksa, Aca! - Segera mempersiapkan diri untuk mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir.	

Mengetahui  
Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051- 8649052, Fax. 8649052.

## DAFTAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Bambang Sudjasta  
 Nim : 96310901  
 Judul Tugas Akhir : Tinjauan Pengaruh Angin  
 terhadap Kecepatan  
 Kapal Penumpang 500 PAX

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	5 Agus '99	Bab I, bab II, dan bab III agar diperbaiki.	
2.	18 Agus '99	Bab IV dan bab V diperbaiki. Tabel - tabel supaya di buat - kan grafiknya.	
3.	17 Sep '99	Grafik kecepatan Angin dan grafik tinggi Gelombang diperbaiki	
4.	15 Maret 2000	Siach sesas diperbaiki, Lagakda, ke Penumpang I, Ace	

Mengetahui  
 Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Augustinus Pusaka



UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, 13450  
Telp. 8649051, Pes. 2026, 2029

SURAT KETERANGAN  
PERMOHONAN UJIAN SIDANG  
TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : BAMBANG SUDJASTA  
Nim/Nirm : 96310901 / 963123743157001  
Jurusan : TEKNIK PERKAPALAN  
Judul Skripsi : TINJAUAN PENGARUH ANGIN  
TERHADAP  
KECEPATAN KAPAL PENUMPANG 500 PAX

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

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Tanda Tangan
1.	IR. TEGUH SASTRODIWONGSO, MSE	12-4-2000	
2.	IR. AUGUSTINUS PUSAKA	24-4-2000	

Jakarta, April 2000

Mengetahui  
Dekan / Pudek I

IR. SATOCHID SOSRODIREDDJO

Ketua Jurusan  
Teknik Perkapalan  
  
DR. IR. DONNY ACHIRUDDIN, MENG

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka telah tersusunlah tugas akhir (skripsi) ini.

Tugas akhir dengan judul “Tinjauan Pengaruh Angin terhadap Kecepatan Kapal Penumpang 500 PAX” ini disusun untuk melengkapi dan memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata Satu (S.1) Teknik Perkapalan di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada, Jakarta.

Disadari hasil penulisan tugas akhir ini masih banyak sekali kekurangan-kekurangan, yang antara lain disebabkan oleh :

1. Keterbatasan pengalaman;
2. Keterbatasan sarana penelitian;
3. Keterbatasan waktu penyelesaian.

Sehubungan dengan itu petunjuk dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini sangat penulis harapkan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan serta bantuan sehingga tersusunnya tugas akhir ini.

Ungkapan rasa terima kasih tersebut terutama penulis tujukan kepada :

1. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE, Dekan Fakultas Teknologi Kelautan, sebagai pembimbing dan pengarah tugas akhir (skripsi);
2. Bapak Dr. Ir. Donny Achiruddin, MEng, Ketua Jurusan Teknik Perkapalan, sebagai pengarah tugas akhir (skripsi);
3. Bapak Ir. Augustinus Pusaka, Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan, sebagai pembimbing materi dan pembimbing teknik tugas akhir (skripsi);
4. Bapak, Ibu, para pimpinan, para dosen dan staf karyawan Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada, yang telah pula memberi bimbingan dan membantu urusan administrasi tugas akhir;
5. Istri dan anak-anakku tersayang yang selalu memberi dukungan moral;
6. Bapak, Ibu, dan rekan-rekan yang telah membantu tersusunnya tugas akhir ini, serta berbagai pihak yang tidak penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga isi yang terkandung dalam tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca maupun yang berkepentingan sebagai upaya untuk memajukan teknologi kelautan, khususnya teknik perkapalan.

Jakarta, 1999

Penulis,

Bambang Sudjasta

## ABSTRAK

Dalam merencanakan kapal dan merancang bentuk badan kapal, salah satu persyaratan yang perlu dipenuhi dengan baik adalah segi tahanan kapal (ship resistance).

Tahanan kapal yang dimaksud merupakan tahanan total yang terdiri dari komponen-komponen tahanan seperti tahanan gesek (frictional resistance), tahanan gelombang (wave making resistance), tahanan tekan (pressure resistance), dan tahanan angin (air resistance).

Pada umumnya di dalam perhitungan tahanan untuk kapal-kapal biasa, misalnya kapal barang umum dengan kecepatan yang relatif tidak cepat, maka besarnya tahanan angin diabaikan.

Namun demikian pada kenyataannya bahwa saat kapal-kapal yang berlayar di lautan bebas, maka kecepatan kapal sering kali mengalami penurunan dan berubah-ubah, terlebih jenis kapal penumpang (passanger ship)

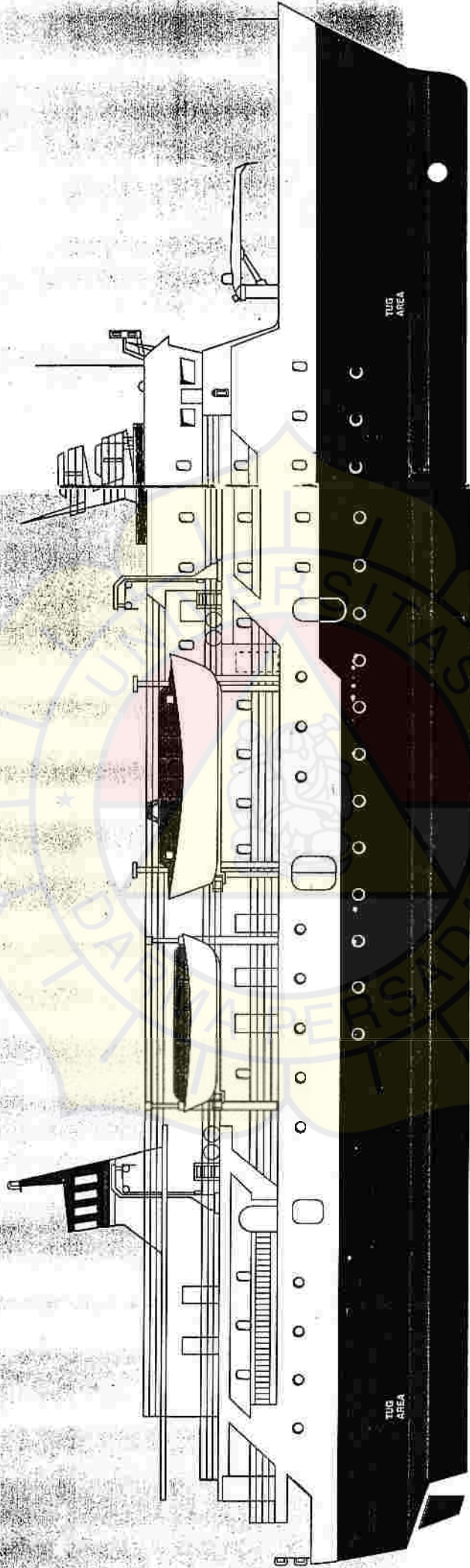
Besar kemungkinan menurunnya kecepatan kapal tersebut sebagai akibat bertambahnya tahanan yang disebabkan oleh angin terhadap bagian kapal di atas garis air, dan efek langsung dari angin pada media air yakni adanya gelombang yang menyebabkan tambahan tahanan terhadap bagian kapal di bawah garis air (wave breaking resistance).



BAB III. PENGKAJIAN TERHADAP KAPAL YANG DITELITI.....	15
III.1. Perhitungan Tahanan Kapal .....	15
III.2. Perhitungan Luas Bidang Tekan .....	27
III.3. Perhitungan Tahanan Akibat Angin .....	33
BAB IV. PENGARUH TAHANAN ANGIN TERHADAP KECEPATAN KAPAL .....	42
IV.1. Pengaruh Gelombang yang Disebabkan oleh Angin.....	42
IV.2. Pengaruh Angin terhadap Kapal yang Ditinjau .....	53
IV.3. Analisa Pengaruh Angin dan Gelombang .....	67
BAB V. PENUTUP .....	74
V.1. Kesimpulan .....	74
V.2. Saran .....	75
DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	77
DAFTAR NOMENKLATUR .....	78
DAFTAR LAMPIRAN .....	81

## DAFTAR TABEL

	Hlm.
TABEL 1 ..... Perhitungan Tahanan Kapal.	24
TABEL 2 ..... Perhitungan Tahanan Angin terhadap Keseluruhan Bidang Lateral untuk Sudut Tiup $\theta = 0^{\circ}$ .	33
TABEL 3 ..... Perhitungan Tahanan Angin terhadap Keseluruhan Bidang Lateral untuk Sudut Tiup $\theta = 30^{\circ}$ .	38
TABEL 4 ..... Prosentase Kehilangan Kecepatan Kapal pada Kondisi Laut Bergelombang.	45
TABEL 5 ..... Skala Angin Beaufort.	47
TABEL 6 ..... Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang Maksimum Wilayah Laut Perairan Indonesia.	50
TABEL 7 ..... Prosentase Kehilangan Kecepatan akibat Tahanan Angin terhadap Keseluruhan Bidang Lateral untuk Sudut Tiup $\theta = 0^{\circ}$ .	55
TABEL 8 ..... Prosentase Kehilangan Kecepatan akibat Tahanan Angin terhadap Keseluruhan Bidang Lateral untuk Sudut Tiup $\theta = 30^{\circ}$ .	61



TUG  
AREA

TUG  
AREA

KM. PANGRANGO

# PAX 500

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. LATAR BELAKANG PEMILIHAN JUDUL

Untuk mengawali tulisan tugas akhir ini dikemukakan bahwa suatu pembahasan tentang sebuah masalah tentunya memerlukan obyek-obyek yang dapat dijadikan sebagai bahan analisa.

Dalam hal ini penulis melihat adanya kenyataan bahwa kapal-kapal yang berlayar di lautan bebas terlebih jenis kapal penumpang maka kecepatan kapal tersebut sering kali mengalami penurunan atau berubah-ubah.

Menurut anggapan penulis ada dua komponen yang menyebabkan menurunnya atau berubah-ubahnya kecepatan dinas kapal tersebut, pertama adalah akibat bertambahnya tahanan yang disebabkan oleh angin terhadap bagian kapal di atas garis air, kedua adalah efek langsung dari angin pada media air yaitu adanya gelombang yang menyebabkan bertambahnya tahanan terhadap bagian kapal di bawah garis air.

Bertitik tolak dari keadaan di atas maka penulis bermaksud mengadakan tinjauan mengenai berapa besar pengaruh angin terhadap penurunan kecepatan kapal penumpang tipe 500 PAX (500 penumpang).

## 1.2. BATASAN PERMASALAHAN

Dalam karya tulis tugas akhir ini penulis menekankan dan membatasi permasalahan hanya pada pengaruh angin terhadap bagian kapal di atas garis air, dan pengaruh langsung angin pada permukaan laut yakni gelombang yang menyebabkan tambahan tahanan kapal.

Jadi titik tolak permasalahannya terletak pada berapa besarnya tahanan yang diderita oleh kapal akibat angin pada suatu kondisi kecepatan tertentu dan arah angin dari haluan dan mendatar, serta bagaimana pengaruhnya terhadap kecepatan kapal pada saat kapal berlayar.

Untuk maksud tersebut di atas maka penulis mengambil salah satu jenis kapal sebagai obyek tinjauan terhadap sebuah jenis kapal penumpang (passanger ship) tipe 500 PAX (500 penumpang), yaitu KM. Pangrango, milik PT. Pelayaran Nasional Indonesia (PT. Pelni).

Hal ini perlu penulis sampaikan terlebih dahulu, karena tiadanya peralatan laboratorium dalam tinjauan ini dan terbatasnya waktu penyelesaian tugas akhir ini.

## 1.3. ANGGAPAN DASAR

Untuk penulisan tugas akhir ini, maka dari uraian sebelumnya penulis menyusun anggapan dasar sebagai berikut:

- I.3.1. Besarnya tambahan tahanan oleh angin merupakan fungsi dari luas permukaan bidang tekan, kecepatan kapal, kecepatan rata-rata angin, sudut tiup angin, dan tinggi gelombang sebagai efek langsung dari angin pada permukaan air laut.
- I.3.2. Pengaruh tahanan angin terhadap bagian kapal di atas garis air dan pengaruh gelombang oleh angin terhadap bagian kapal di bawah garis air sebagai penyebab penurunan kecepatan kapal tidak dapat diabaikan, sehingga dengan demikian penulis mengadakan tinjauan sampai seberapa jauh pengaruh tersebut.

#### I.4. TUJUAN PENULISAN

- I.4.1. Secara formal tujuan penulisan tugas akhir (skripsi) ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan oleh Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada guna memperoleh gelar sebagai Sarjana Teknik Perkapalan.
- I.4.2. Di samping tujuan tersebut penulis merasa berkewajiban untuk dapat ikut menyumbangkan pemikiran melalui penghitungan tahanan angin sehingga dapat ditentukan tahanan kapal yang lebih cermat.
- I.4.3. Memberikan masukan (input) kepada pemilik kapal mengenai kecepatan kapal pada saat dirancang dan pada saat operasional.

## I.5. METODE PENELITIAN

Seperti telah disampaikan di atas, bahwa dengan belum tersedianya laboratorium perkapalan yang memenuhi syarat untuk percobaan-percobaan tahanan angin, sehingga penulisan tugas akhir ini menggunakan penelitian kepustakaan (library research) dan penelitian lapangan (field research)

Penelitian kepustakaan yaitu dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku, diktat-diktat, dokumen-dokumen, catatan-catatan kuliah dan lain-lain referensi terutama yang berhubungan dengan materi-materi penulisan dalam tugas akhir ini.

Penelitian lapangan yang dilakukan hanya dengan mengadakan wawancara (tanya jawab) terhadap pihak pemilik kapal atau instansi yang terkait dengan pembangunan kapal yang dimaksud.

## I.6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Untuk mempermudah dalam membaca tugas akhir ini, penulis membuat sistematika pembahasan sebagai berikut :

Bab I, Pendahuluan, terdiri dari sub-sub bab yaitu : Latar Belakang Pemilihan Judul; Batasan Permasalahan; Anggapan Dasar; Tujuan Penulisan; Metode Penelitian serta Sistematika Pembahasan.

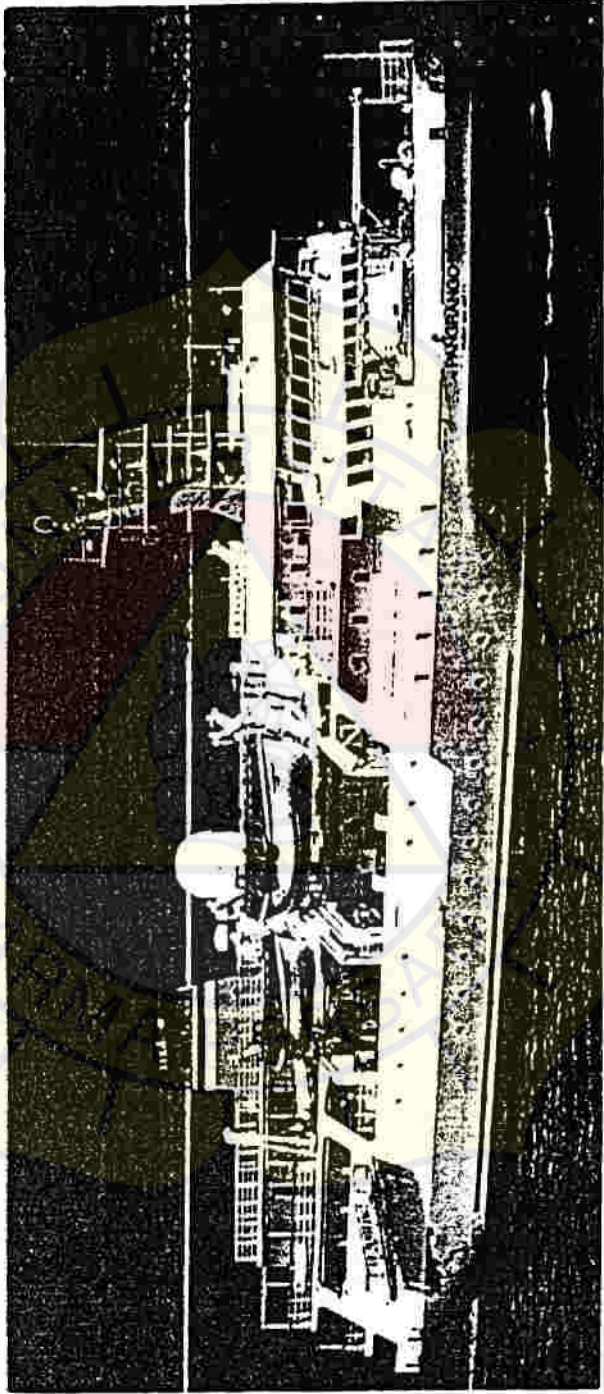
Bab II, Tinjauan Umum Obyek Penelitian, terdiri dari sub-sub bab yaitu : Bidang-bidang yang Berpengaruh terhadap Tahanan Angin; Penentuan Sudut Tiup Angin; Penentuan Tekanan Tiup Angin; dan Data-data Kapal yang Diteliti.

Bab III, Pengkajian terhadap Kapal yang Diteliti, terdiri dari sub-sub bab yaitu : Perhitungan Tahanan Kapal; Perhitungan Luas Bidang Tekan; Perhitungan Tahanan Akibat Angin.

Bab IV, Pengaruh Tahanan Angin terhadap Kecepatan Kapal, terdiri dari sub-sub bab yaitu : Pengaruh Gelombang yang Disebabkan oleh Angin; Pengaruh Angin terhadap Kapal yang Ditinjau; Analisa Pengaruh Angin dan Gelombang.

Bab V, Penutup, terdiri dari sub-sub bab yaitu : Kesimpulan dan Saran. Dalam bab ini disimpulkan atas pengaruh angin terhadap kecepatan kapal, dan saran terhadap bentuk bangunan atas dan saran lainnya.





**KM. PANGRANGO**