

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengkajian terhadap kapal yang ditinjau yaitu KM. Pangarango, jenis kapal penumpang 500 PAX (500 penumpang), maka dapat ditarik kesimpulan atas pengaruh angin terhadap kecepatan kapal, sebagai berikut:

V.1.1. Dengan adanya angin yang datang dari depan/haluan menyebabkan tambahan tahanan kapal, sebagai akibat dari :

1. Hembusan angin terhadap bagian kapal di atas garis air;
2. Gelombang karena angin (wave breaking) terhadap bagian kapal di bawah garis air.

V.1.2. Besarnya pengaruh angin merupakan fungsi dari luas bidang proyeksi longitudinal dan transversal, kecepatan kapal, kecepatan angin, sudut tiup angin, dan gelombang karena angin.

Di mana pengaruh sudut tiup  $\theta = 30^\circ$  lebih besar dari pada pengaruh sudut tiup  $\theta = 0^\circ$ .

V.1.3. Tahanan angin minimum hasil pengkajian lebih besar dari pada tahanan angin yang dihitung dengan perhitungan menurut Sv. Aa. Harvald.

- V.1.4. Besarnya prosentase penurunan kecepatan kapal akibat pengaruh angin, berkurang dengan semakin besarnya kecepatan angin tersebut.
- V.1.5. Pengaruh tahanan angin terhadap penurunan kecepatan kapal untuk jenis kapal penumpang adalah cukup besar, sehingga pengaruh tahanan angin tersebut tidak dapat diabaikan begitu saja.

## V.2. SARAN

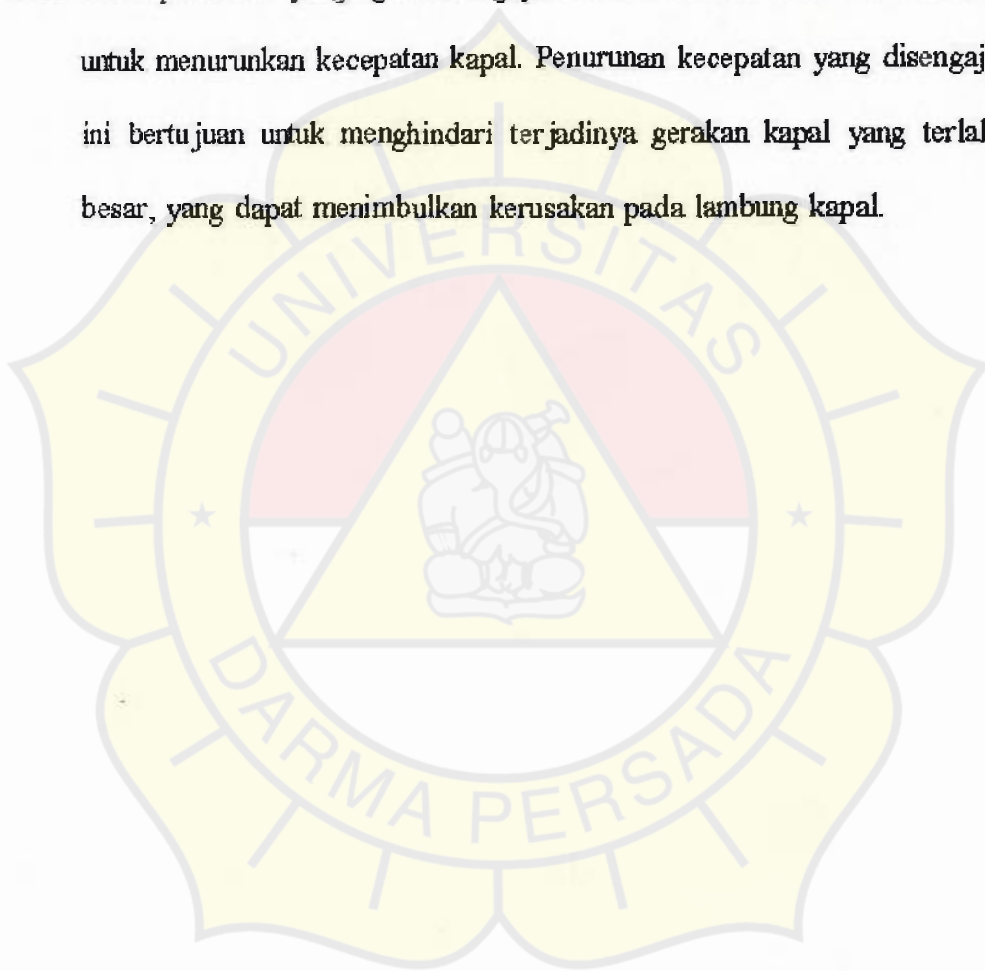
Rasanya tidak berlebihan apabila pada akhir karya tulis ini penulis memberikan saran-saran sehubungan dengan pengaruh angin terhadap kecepatan kapal penumpang. Semoga saran-saran ini dapat menjadi pertimbangan dan pemikiran bagi para pembaca, khususnya yang berminat dalam masalah teknologi perkapalan.

Adapun saran-saran yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- V.2.1. Mengingat pengaruh dari bagian kapal di atas garis air, terlebih jenis kapal penumpang, terhadap penurunan kecepatan kapal cukup besar, maka di dalam merancang bentuk dan besarnya bangunan atas perlu dihindarkan bentuk-bentuk yang nantinya akan menambah besarnya tahanan angin, sehingga dengan demikian berarti mengurangi luas permukaan bidang tekan.

V.2.2. Bentuk bangunan atas yang aerodinamis atau stream line sangat disarankan, karena dapat mengurangi tahanan spesifik, sehingga cocok untuk kapal penumpang dengan kecepatan yang dibutuhkan relatif lebih tinggi.

V.2.3. Pada perairan yang gelombangnya relatif lebih besar disarankan untuk menurunkan kecepatan kapal. Penurunan kecepatan yang disengaja ini bertujuan untuk menghindari terjadinya gerakan kapal yang terlalu besar, yang dapat menimbulkan kerusakan pada lambung kapal.



## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Digul Siswanto, M.Sc., Teori Tahanan Kapal I, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
2. Edward L. Attwood, OBE and Herbert S. Pengelly, CB, Theoretical Naval Architecture, William Clowes and Sons. Ltd, New Impression, 1960.
3. Ganding Sitepu, Gerak Kapal, Jurusan Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang, 1996.
4. Jafet Karundeng, Pengaruh Tahanan Angin Terhadap Kecepatan Kapal, Fakultas Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 1982.
5. J.L. Kent, Ships in Rough Water, Thomas Nelson and Son LTD, 1958.
6. Sv. Aa. Harvald, Tahanan dan Propulsi Kapal (Resistance and Propulsion of Ship), Department of Ocean Engineering, The Technical University of Denmark, Lyngby, 1983.
7. Teguh Sastrodiwongso, Ir., MSE, Ship Resistance (Tahanan Kapal), Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada, Jakarta, 1992.
8. Thomas H. Dawson, Offshore Structural Engineering, Prentice-Hall, Inc. I, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

## DAFTAR NOMENKLATUR

Notasi	Uraian	Satuan
$A_L$	Luas bidang proyeksi longitudinal	$m^2 = \text{meter persegi}$
$A_T$	Luas proyeksi transversal	$m^2 = \text{meter persegi}$
WL	Garis air	-
$\theta$	Sudut tiup angin	.... <sup>o</sup> = .... derajat
$V_a$	Kecepatan angin	km/jam = kilometer per jam m/det = meter per detik knot
$V_s$	Kecepatan kapal Kecepatan dinas kapal	km/jam = kilometer per jam m/det = meter per detik knot
$p$	Tekanan tiup angin	$kg/m^2 = \text{kilogram per meter persegi}$
$P = R a$	Gaya angin (Tahanan angin)	N = Newton k.g. = kilogram
Loa	Panjang seluruh kapal	m = meter feet
Lbp	Panjang antara garis tegak	m = meter feet
Lwl	Panjang garis air	m = meter feet
B	Lebar kapal	m = meter feet
T	Sarat air	m = meter feet
H	Tinggi geladak	m = meter feet
Dwt	Bobot mati	ton
BRT	Brutto Register Tonage	Ton

Notasi	Uraian	Satuan
$\Delta$	Displasemen	ton
$\nabla$	Volume displasemen	$m^3 = \text{meter kubik}$
S	Luas permukaan basah	$m^2 = \text{meter persegi}$
g	Percepatan gravitasi	$m/\text{det}^2 = \text{meter per detik kuadrat}$
$C_b = \delta$	Koefisien blok	-
$C_m = \beta$	Koefisien penampang tengah	-
$C_p = \varphi$	Koefisien prismatic	-
$\nu$	Viskositas	$m^2/\text{det} = \text{meter kuadrat per detik}$
$\rho$	Massa jenis	$kg/m^3 = \text{kilogram per meter kubik}$
LCB	Posisi titik tekan memanjang	m = meter
Rt	Tahanan total	N = Newton kg = kilogram
Rto	Tahanan total awal (Rt tanpa Ra)	N = Newton kg = kilogram
Ct	Koefisien tahanan total	-
Cto	(Ct tanpa Caa)	-
Cr	Koefisien tahanan sisa	-
Cf	Koefisien tahanan gesek	-
Ca	Koefisien tahanan tambahan	-
Fn	Angka Froude	-
Rn	Angka Reynold	-
Caa	Koefisien tahanan udara/angin	-
Cas	Koefisien tahanan kemudi	-

Notasi	Uraian	Satuan
Pe = EHP	Daya efektif	kW = kilowatt HP = daya kuda
Pd = DHP	Delivery power	kw = kilowatt Hp = daya kuda
Pb = BHP	Daya mesin	kw = kilowatt Hp = daya kuda
MCR	Maximum Continuous Rating	kw = kilowatt Hp = daya kuda
Ra	Tahanan angin	N = Newton kg = kilogram
hw	Tinggi gelombang	m = meter feet
Ra bidang	Ra hasil pengkajian	N = Newton kg = kilogram
Ra harvald	Ra hasil penghitungan menurut Sv. Aa. Harvald	N = Newton kg = kilogram

## DAFTAR LAMPIRAN

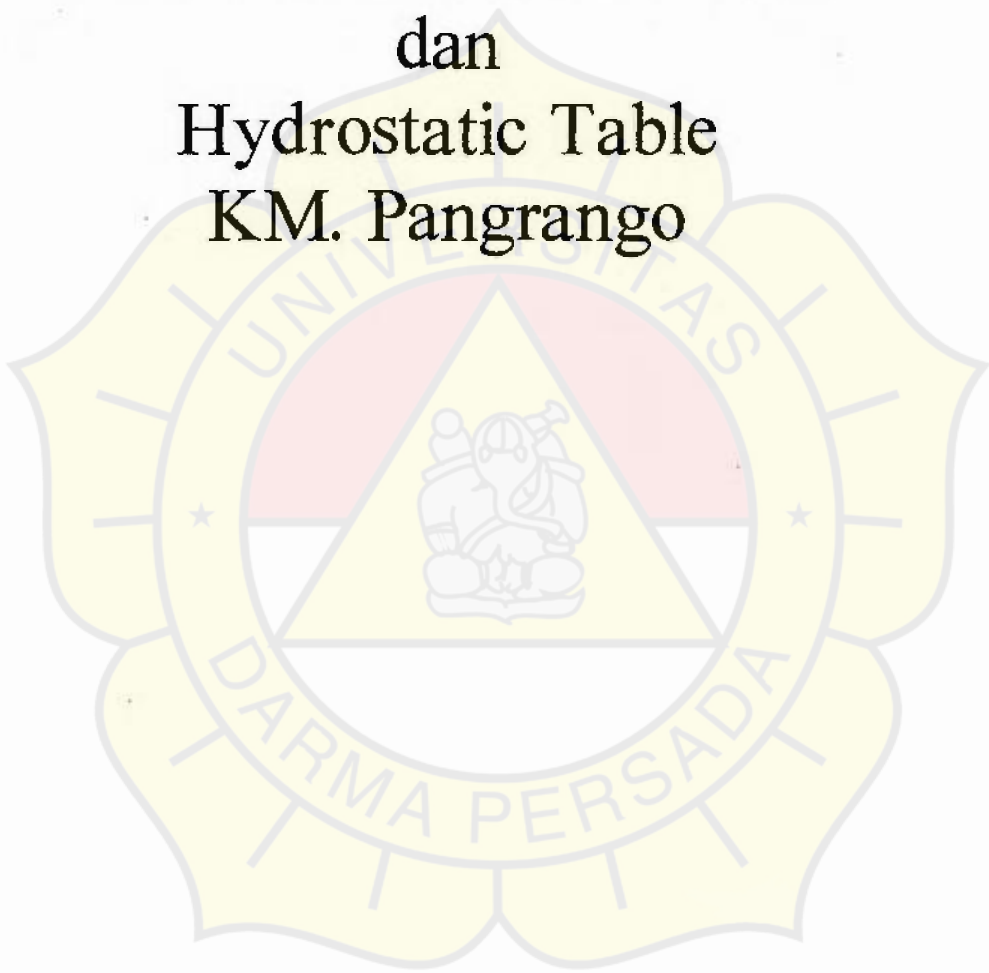
1. Gambar Rencana Umum dan Hydrrostatic Table KM. Pangrango.
2. Data Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang.
3. Riwayat Hidup Penulis.



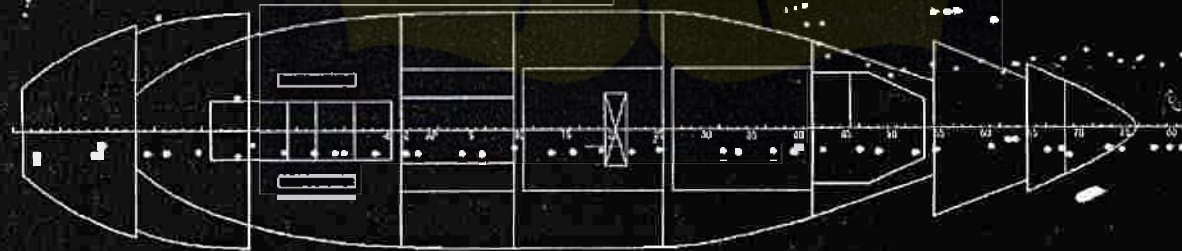
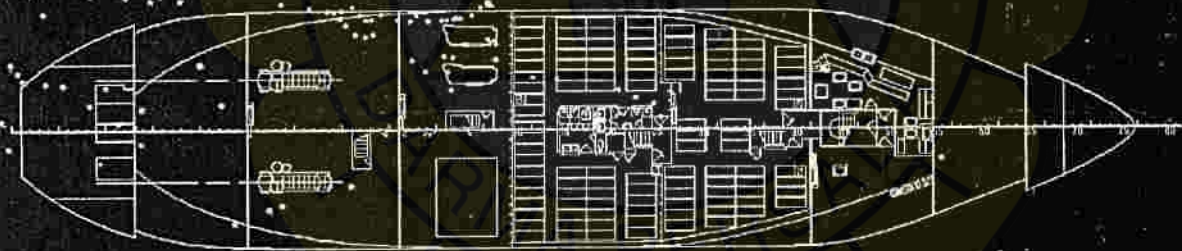
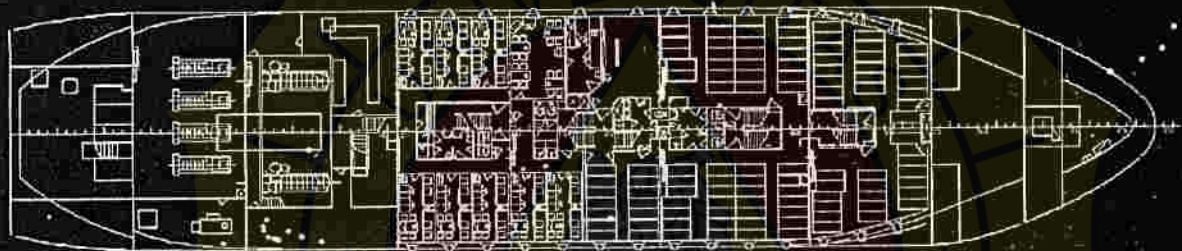
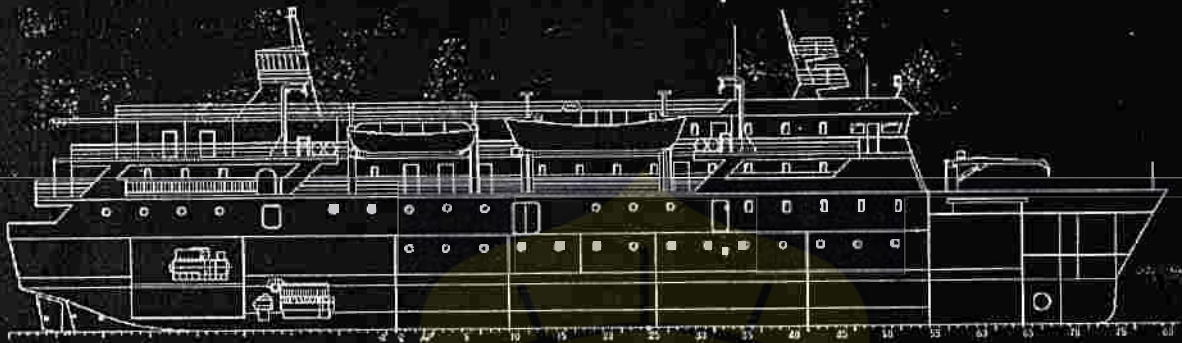


# Lampiran 1

## Gambar Rencana Umum dan Hydrostatic Table KM. Pangrango



GAMBAR RENCANA UMUM KM. PANGRANGO



SKALA 1: 500

### III- 1 HYDROSTATIC TABLE

CORR. DRAFT (m)	DISPL (ext.) (t)	VOLUME (mould.) (m <sup>3</sup> )	MID-B (m)	MID-F (m)	KB (m)	BMT (m)	KMT (m)	BML (m)	C <sub>w</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>b</sub>	MTC (tm)	TPC (t)
0.500	274	263	3.023	2.926	0.256	30.007	30.263	419.880	0.5843	0.8218	0.5662	0.5219	16.9	6.20
1.000	608	587	2.989	2.964	0.524	17.113	17.637	242.090	0.6625	0.9521	0.6034	0.5745	21.6	7.03
1.500	975	944	2.999	3.035	0.795	12.160	12.955	179.640	0.7167	0.9678	0.6340	0.6137	25.8	7.61
2.000	1368	1326	3.023	3.111	1.068	9.467	10.535	147.350	0.7595	0.9759	0.6610	0.6451	29.6	8.06
2.500	1782	1729	3.069	3.378	1.341	7.792	9.133	129.990	0.8009	0.9808	0.6854	0.6722	34.1	8.50
2.850	2085	2023	3.128	3.597	1.534	6.956	8.490	121.800	0.8287	0.9831	0.7016	0.6897	37.4	8.79
3.000	2218	2153	3.160	3.699	1.617	6.657	8.274	119.060	0.8407	0.9840	0.7084	0.6970	38.8	8.92
3.500	2674	2597	3.271	3.876	1.894	5.845	7.739	110.080	0.8758	0.9863	0.7302	0.7202	43.3	9.29
4.000	3147	3057	3.360	3.803	2.172	5.227	7.399	101.950	0.9050	0.9880	0.7506	0.7416	47.2	9.60
4.500	3634	3531	3.405	3.555	2.450	4.729	7.179	94.720	0.9296	0.9893	0.7694	0.7612	50.6	9.86
5.000	4134	4017	3.401	3.171	2.727	4.323	7.050	88.820	0.9525	0.9904	0.7868	0.7792	54.0	10.11
5.500	4645	4515	3.352	2.738	3.004	3.985	6.989	83.600	0.9732	0.9913	0.8030	0.7960	57.1	10.32
6.000	5166	5023	3.268	2.307	3.280	3.699	6.979	78.950	0.9918	0.9920	0.8181	0.8116	60.0	10.52
6.500	5694	5537	3.172	2.150	3.555	3.381	6.936	72.730	0.9974	0.9926	0.8318	0.8257	60.9	10.58
7.000	6224	6053	3.079	2.027	3.826	3.102	6.928	67.270	1.0009	0.9932	0.8439	0.8381	61.6	10.62
7.500	6755	6571	2.994	1.904	4.095	2.868	6.983	62.840	1.0045	0.9936	0.8545	0.8490	62.2	10.66
8.000	7290	7091	2.908	1.762	4.362	2.667	7.029	58.780	1.0086	0.9940	0.8641	0.8589	63.0	10.70
8.500	7826	7614	2.825	1.643	4.628	2.494	7.122	55.310	1.0121	0.9944	0.8727	0.8678	63.7	10.74

## Lampiran 2

### Data Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang





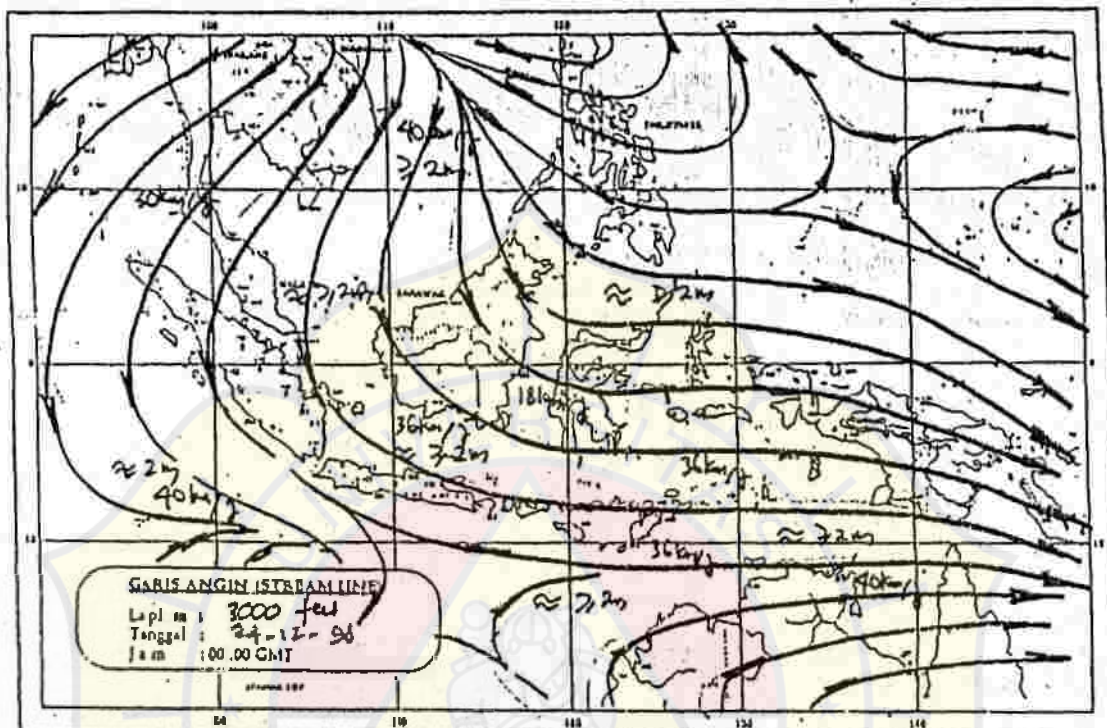
BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA  
BALAI METEOROLOGI DAN GEOFISIKA WILAYAH II  
STASIUN METEOROLOGI MARITIM TANJUNG PRIOK

Jalan Padamarang Pelabuhan  
Tanjung Priok Jakarta 14310

Telp. : (021) 4351306  
Faks. : 490339

TGM:  
TLX :

PRAKIRAAN CUACA DAN GELOMBANG



I. PERINGATAN CUACA BURUK : NIL

II. PRAKIRAAN KONDISI CUACA DAN GELOMBANG LAUT:

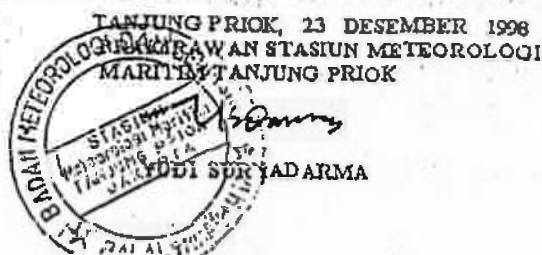
Dari Citra Satelit Cuaca hari ini masih ditandai adanya Daerah Pusat Tekanan rendah di Samudera Hindia Barat daya Jawa.

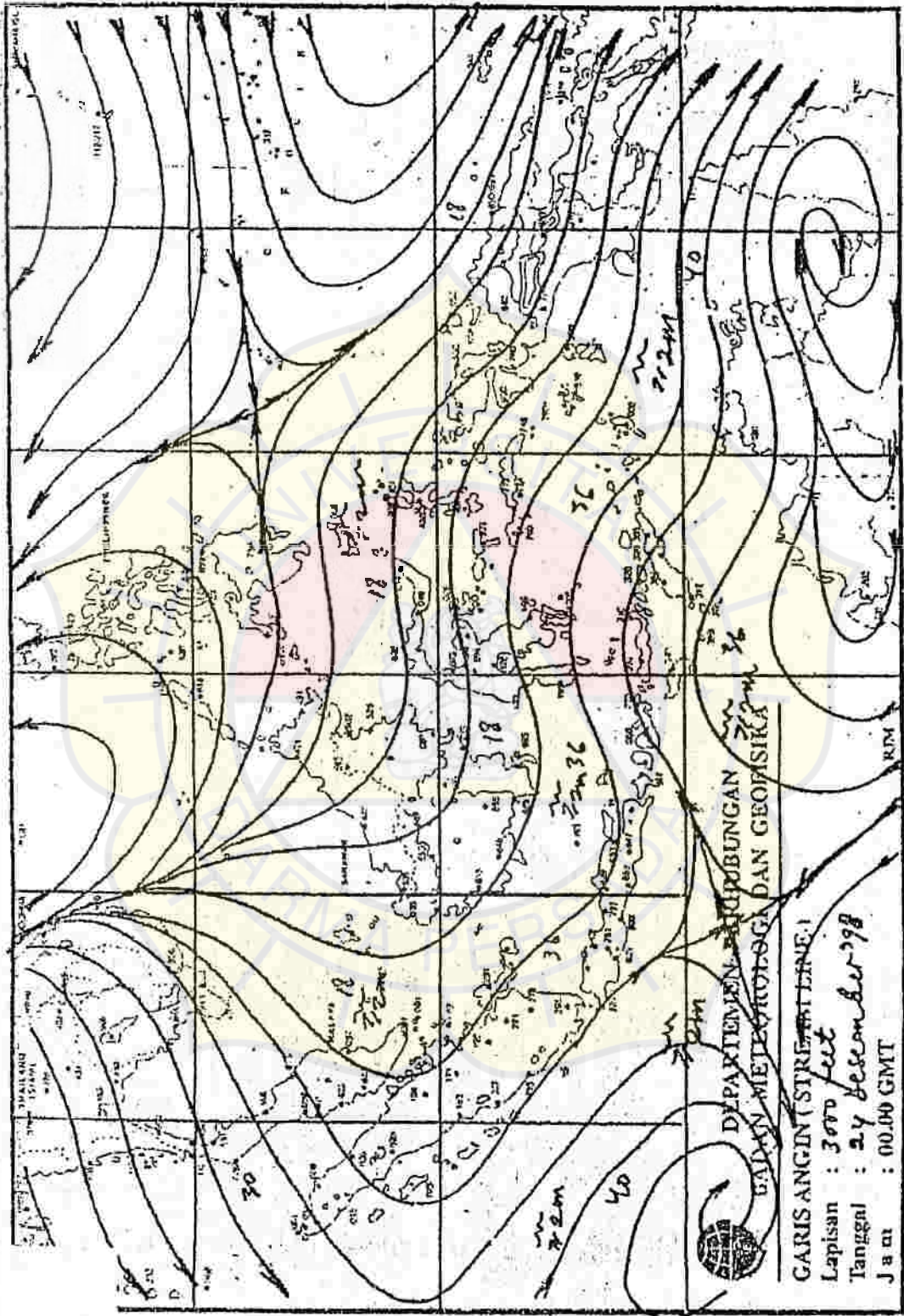
Angin diatas wilayah Perairan sebelah Utara Khatulistiwa umumnya berhup dari arah Barat laut sampai Timur laut, sedangkan di Selatan Khatulistiwa dari arah Barat daya sampai Barat.

Kecepatan angin berkisar 5 - 40 Km/Jam.

Pertumbuhan awan dan hujan berpeluang terjadi di sebagian besar wilayah perairan Sumatera bagian selatan dan Tengah, Kalimantan bagian selatan, sebagian besar perairan Jawa, perairan Nusatenggara, sebagian Sulawesi bagian Utara, sebagian besar Maluku dan perairan Irian jaya bagian Barat.

Gelombang Laut dengan tinggi 2 meter atau lebih berpeluang terjadi di Perairan sebelah Barat daya Sumatera, laut Cina selatan, selat Karimata, laut Jawa, perairan sebelah Utara Ternate, perairan sebelah Selatan Nusatenggara dan laut Arafuru.





REC. 22 19

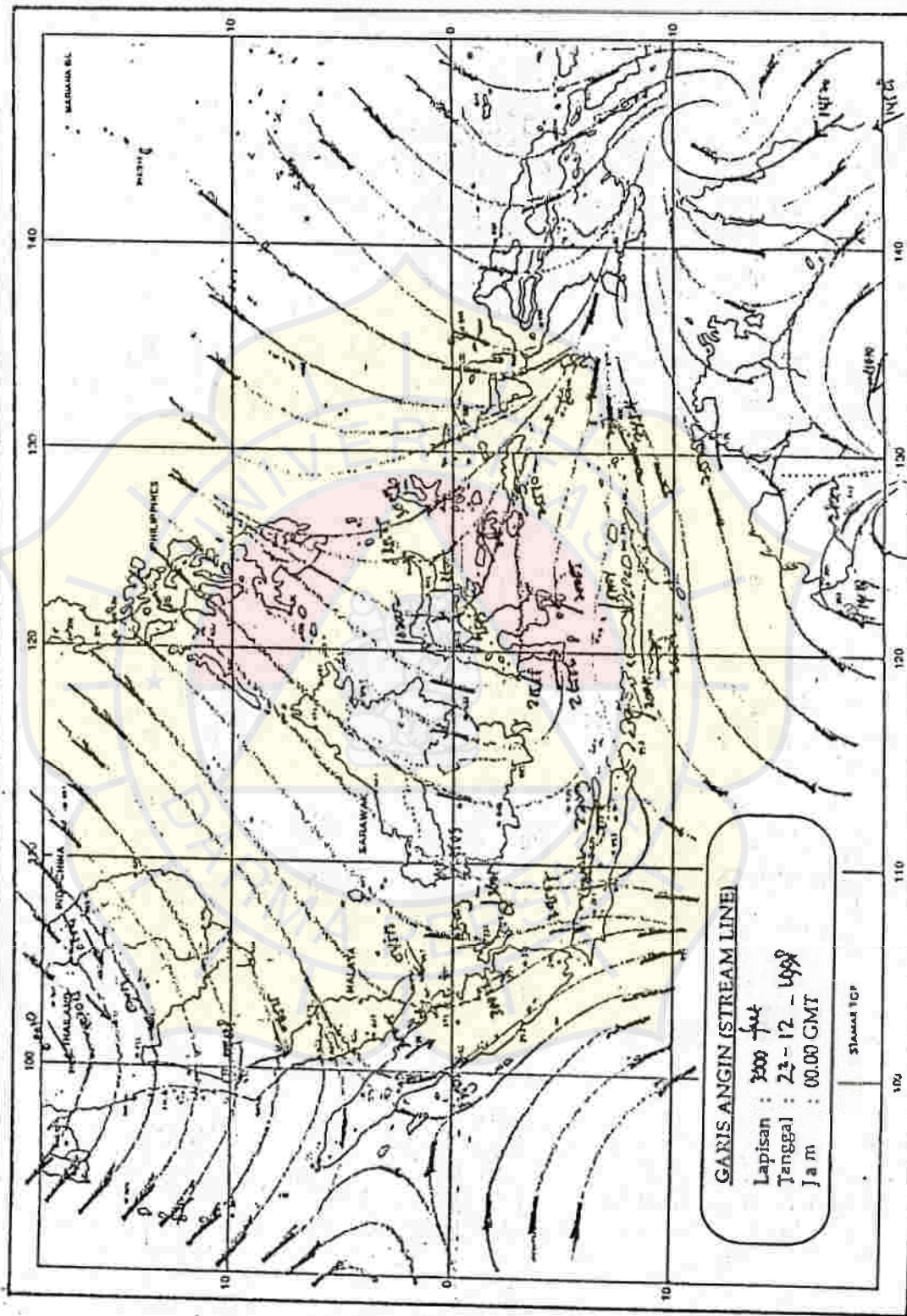
PROE NO. :

FROM : BNG



BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA  
BALAI METEOROLOGI DAN GEOFISIKA WILAYAH II  
**STASIUN METEOROLOGI MARITIM TANJUNG PRIK**

Alamat: Jalan Padamarang Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta 14310 Telp. 4903389 Fac. 4351366



**PRAKIRAAN CUACA DAN GELOMBANG LAUT  
DIPERAIRAN PANTAI DKI DAN JAWA BARAT  
BULAN DESEMBER 1998.**

**A. WILAYAH PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU/TELUKJAKARTA**

1. Cuaca : Umumnya berawan sampai berawan banyak dengan sifat hujan diatas normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat Daya sampai Barat dengan kecepatan rata - rata 22 Km/jam dan kecepatan maksimum 37 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 0,8 meter dan tinggi gelombang maksimum 1,8 meter

**B. WILAYAH PERAIRAN PANTAI KARAWANG - CIREBON**

1. Cuaca : Umumnya berawan sebagian sampai berawan dengan sifat hujan normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat sampai Barat Laut dengan kecepatan rata - rata 22 Km/jam dan kecepatan maksimum 37 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 0,9 meter dan tinggi gelombang maksimum 1,9 meter.

**C. WILAYAH PERAIRAN LEPAS PANTAIUTARA JAWA BARAT**

1. Cuaca : Umumnya berawan sebagian sampai berawan dengan sifat hujan normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat sampai Barat laut dengan kecepatan rata - rata 25 Km/jam dan kecepatan maksimum 42 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 1,1 meter dan tinggi gelombang maksimum 2,4 meter.

**D. WILAYAH PERAIRAN SELAT SUNDA**

1. Cuaca : Umumnya berawan sampai berawan banyak dengan sifat hujan diatas normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat Daya sampai Barat dengan kecepatan rata - rata 27 Km/jam dan kecepatan maksimum 45 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 1,2 meter dan tinggi gelombang maksimum 2,7 meter



#### E. WILAYAH PERAIRAN PANTAIBARAT

1. Cuaca : Umumnya berawan sebagian sampai berawan banyak dengan sifat hujan diatas normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat Daya dengan kecepatan rata - rata 25 Km/jam dan kecepatan maksimum 42 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata -rata 1,0 meter dan tinggi gelombang maksimum 2,2 meter.

#### F. WILAYAH PERAIRAN PELABUHAN RATU

1. Cuaca : Umumnya berawan sampai berawan banyak dengan sifat hujan diatas normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat Daya dengan kecepatan rata - rata 27 Km/jam dan kecepatan maksimum 45 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 1,2 meter dan tinggi gelombang maksimum 2,7 meter.

#### G. WILAYAH PERAIRAN SINDANGBARANG-PANGANDARAN

1. Cuaca : Umumnya berawan sampai berawan banyak dengan sifat hujan diatas normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Barat Daya dengan kecepatan rata - rata 22 Km/jam dan kecepatan maksimum 37 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 0,9 meter dan tinggi gelombang maksimum 1,9 meter.

#### H. WILAYAH PERAIRAN LEPAS PANTAI SELATAN JAWA BARAT

1. Cuaca : Umumnya berawan sebagian sampai berawan dengan sifat hujan normal.
2. Angin : Umumnya dari arah Selatan sampai Barat Daya dengan kecepatan rata - rata 32 Km/jam dan kecepatan maksimum 50 Km/jam.
3. Gelombang : Tinggi gelombang rata - rata 1,6 meter dan tinggi gelombang maksimum 3,0 meter.

Sumber: Stasiun Meteorologi Maritim Klas I Tanjung Priok - Jakarta.

S.F

**SKALA ANGIN BEAUFORT**  
KECEPATAN ANGIN DALAM KNOTS (JIKA DIGUNAKAN BILA TIDAK ADA ANEMOMETER)

Daftar ini didasarkan pada KONDISI LAUT DALAM dengan gelombang yang telah berkembang penuh. Sering terjadi gelombang tidak berkembang penuh karena angin berjenis belum cukup lama, dengan lintasan (Fetch) yang pendek. Faktor-faktor lain seperti arus akan kedalaman laut juga berpengaruh terhadap keadaan permukaan laut (linggigelombang).

Skala Beaufort	Judul	Kecepatan Angin dalam Knots.		Kriteria keadaan permukaan laut untuk gelombang penuh.	Perairan dekat Pantai	Kemungkinan Tinggi-gelombang dalam meter.	
		antara	Rata-rata			Rata-rata	Tertinggi
*	Udara tenang (Calm)	1	0	Permukaan laut seperti kaca	Kondasi laut tenang	-	-
1.	Udara Sillir	1 - 3	2	Laut mulai berkerut, tanpa buih.	Perahu layar nelayan mulai bergerak akan dapat dikemudikan	0,1	0,1
2.	Angin ringan	4 - 6	5	Terlihat riuk kecil, buih belum terbentuk	Layar mulai mengembang, perahu bergerak dengan kecepatan 1-2 knots.	0,2	0,3
3.	Angin sepoi-sepoi (Gentle breeze)	7 - 10	8,5	Riuk membesar puncak mulai pecah, buih bening terbentuk; kadang terlihat garis-garis buih.	Layar mulai condong, perahu melaju dengan kecepatan 3-9 knots.	0,6	1,0
4.	angin sedang (Moderate breeze)	11-16	13,5	Ombak kecil mulai memanjang; garis-garis buih sering terbentuk.	Layar mengembang penuh; perahu melaju dengan kecepatan maksimum.	1,0	1,5
5.	Angin segar	17-21	19	Ombak ukuran sedang; buih berarak-arak.	Layar mulai dipendekkan.	2,0	2,5
6.	Angin kuat (Strong breeze)	22-27	24,5	Ombak besar mulai terbentuk, buih tipis melobar dari puncaknya, kadang-kadang tin bul pecikan. (spray).	Perahu belayar ganda perlu berhati-hati dalam perjalanannya.	3,0	4,0
7.	Angin ribut (Near gale)	28-33	30,5	Laut mulai bergolak, buih putih mulai terbawa angin dan membentuk arus-arus searah-angin.	Perahu layar tetap jangan di pelabuhan dan yang terlarut melaut harus awas-jangkal.	4,0	5,5
8.	Angin ribut sedang (Gale)	34-40	37	Gelombang agak tinggi dan lebih panjang; puncak gelombang yang pecah mulai bergabung; buih yang terbesar angin semak in jelas ar-alamnya.	Semua perahu layar merapat ke pelabuhan terdekat.	5,5	7,5
9.	Angin ribut kuat (Strong gale)	41-47	44	Gelombang tinggi terbentuk buih tebal berlajur-lajur; puncak gelombang roboh bergulung-gulung; percik-percik air mulai mengganggu penglihatan.	idem	7,0	10,0
10.	Badai (Storm)	48-55	51,5	Gelombang sangat tinggi dengan puncak memayungi; buih yang dilisutkan membentuk tumpal-tumpal buih raksasa yang didorong angin seluruh permukaan laut memutih; gelombang menjadi dahsyat; penglihatan terganggu.	idem	9,0	12,5
11.	Badai keras (Violent storm)	56-63	59,5	Gelombang amat sangat tinggi (kapal-kapal kecil dan sedang terganggu pandangan karenanya); permukaan laut tertutup penuh tumpal-tumpal putih buih karena seluruh puncak gelombang menghamburkan buih yang terdorong angin; penglihatan terganggu.	idem	11,5	16,0
12.	Tau fan (Hurricane)	$\geq 64$	$> 64$	Udara tertutup penuh oleh buih dan percik air; permukaan laut memutih penuh oleh percik-percik air yang terhanyut angin; penglihatan amat sangat terganggu.	idem	14,0	-

CATATAN : Untuk kecepatan angin melebihi 99 knots, tambahkan 10 dengan angka 50 dan masukkan angka puluhan dan satuan ke dalam sondif; Contoh : arah angin 100°, kecepatan 125 knots dituliskan dd = 60, dan ff = 25.

*Beaufort*

## Lampiran 3

### Riwayat Hidup Penulis



## RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama Lengkap : BAMBANG SUDJASTA
2. Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 25 Januari 1958
3. Agama : Islam
4. Alamat Kantor : Fakultas Teknologi Kelautan, UPNV Jakarta  
Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Cilandak,  
Jakarta Selatan, Telepon : 021-7662045.
5. Alamat Rumah : Komplek Dephankam/Mabes TNI, Cibubur  
Jl. Duku II No. D.121, Kelapa Dua Wetan, Ciracas,  
Jakarta Timur, 13730, Telepon 021-8711377.
6. Pendidikan :
  - a. SDN Tingkir I, Salatiga, 1971.
  - b. SMPN II, Salatiga, 1975.
  - c. STM Dr. Cipto, Salatiga, 1979
  - d. Akademi Maritim, UPNV Jakarta, 1983.
  - e. STIA-LAN RI, Jakarta, 1992.
7. Pengalaman Kerja : UPNV Jakarta,
  - a. Staf Pribadi Rektor, 1983
  - b. Staf Fakultas Ilmu Komputer, 1985
  - c. Staf Bagian Umum, 1988
  - d. Kasubbag Evaluasi, Biro Adm. Akademik, 1998
  - e. Kabag Akademik, FTK, 1999.