

18.854/ITS 1H/2003



TUGAS AKHIR

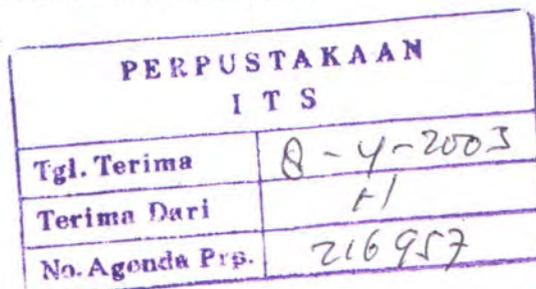
PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI UNTUK RUTE TERNATE-BACAN-OBIGEBE-MOROTAI PP



RSPe
387.5
Gin
P-1
2003

Oleh :
Bambang Irawan Ginting
NRP. 4199 100 445

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003



LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI UNTUK RUTE
TERNATE – BACAN – OBI – GEBE – MOROTAI PP

TUGAS AKHIR
(KP 1701)

Diajukan Sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Disusun oleh
Bambang Irawan Ginting
NRP. 4199 100 445



Dosen Pembimbing

Ir. Setijoprajudo, MSE
NIP.130 532 032

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
2003

PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI UNTUK RUTE TERNATE-BACAN-OBIGEBE-MOROTAI PP

TUGAS AKHIR

Telah Direvisi Sesuai Dengan Hasil Sidang Tugas Akhir
Pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya, 11 Pebruari 2003
Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



[Signature]
Ir. Setijoprajudo, MSE
NIP. 130 532 032

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis telah berusaha sebaik mungkin dalam menjabarkan permasalahan dan penerapan penyelesaian atas masalah tersebut, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahannya sehingga dapatlah kiranya dimaklumi.

Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Djauhar Manfaat, MSc, PhD, selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan.
2. Ir. Setijoprajudo, MSE, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ir. I.K.A.P. Utama, MSc, PhD, selaku Dosen Wali.
4. Staff dosen dan karyawan Jurusan teknik Perkapalan atas bimbingan dan bantuannya selama penulis dalam pendidikan.
5. Ayahanda (Alm) dan Ibunda, Bapak Azis M. Soumena dan Mama Ros, Abang Tawan, Abang Idris, Ichsan, Isnawati, Rustam, Sapriyanto, Dewi, Affandi dan Nigsih.
6. Shanti dan Mentari, atas segala kasih sayangnya selama ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Perkapalan khususnya "*Lintas Jalur Exodus*", atas dukungannya selama ini.
8. Masyarakat Madani keputih III C-9, Metro Lourent, Siwo Ichi, Suwardi, Lukman Tarigan, Gamsir, Dinas.

9. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, Februari 2003

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR NOTASI

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Perumusan Masalah	I-2
I.3. Tujuan dan Manfaat Penulisan	I-3
I.4. Metodologi Penelitian	I-3
I.5. Batasan Masalah	I-5
I.6. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Sekilas Tentang Propinsi Maluku Utara	II-1
II.2. Jaringan Transportasi di Propinsi Maluku Utara	II-2
II.3. Rencana Route	II-4
BAB III. DASAR TEORI	III-1
III.1. The Analytic Hierarchy Process	III-1
III.1.1. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan	III-4
III.1.2. Model Matematis AHP	III-6
III.1.3. Indeks Konsistensi	III-9
III.1.4. Nilai eigen dan Faktor Eigen	III-11
III.1.5. Metode Iterasi	III-12
III.1.6. Pola Pikir Penggunaan AHP	III-13

III.2. Regresi Linier	III-15
III.2.1. Penentuan Konstatnta dan Koefisien regresi	III-15
III.2.2. Penentuan nilai koreksi sampel	III-16
III.3. Perhitungan Biaya	III-17
III.3.1. Biaya Tetap	III-17
III.3.2. Biaya Variabel	III-19
BAB IV. ANALISA DATA DENGAN METODE AHP	IV-1
IV.1. Penentuan Kriteria Yang Dievaluasi	IV-1
IV.2. Penggunaan Matriks Berpasangan	IV-2
IV.3. Penentuan Consistensi Ratio	IV-5
IV.4. Prioritas Global	IV-6
BAB V. PERENCANAAN KAPAL ALTERNATIF	V-1
V.1. Perhitungan Teknis	V-1
V.1.1. Peramalan Jumlah Penumpang	V-1
V.1.2. Perhitungan Ukuran Utama Kapal	V-3
V.1.3. Pra Rencana Garis	V-14
V.1.4. Perhitungan Consumable	V-15
V.2. Perhitungan Ekonomis	V-19
V.2.1. Perhitungan Biaya Investasi	V-19
V.1.2. Estimasi Beban Usaha dan Pendapatan	V-22
BAB VI. PERBANDINGAN ALTERNATIF	VI-1
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	VII-1
VII.1. Kesimpulan	VII-1
VII.2. Saran	VII-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	PDRB Propinsi Maluku Utara Dalam Konteks Regional dan Nasional	II - 1
Tabel 2.2.	Angkutan Penumpang dan Kendaraan pada Lintasan Penyebrangan Ferry Ternate Tahun 2000	II - 3
Tabel 3.1.	Skala Perbandingan Pasangan	III - 5
Tabel 3.2.	Nilai Random Consistency Ratio	III - 10
Tabel 4.1.	Bobot Prioritas Golongan Responden	IV - 4
Tabel 4.2.	Bobot Rata-Rata	IV - 8
Tabel 4.3.	Prioritas Umum	IV - 10
Tabel 4.4.	Eigen Value (λ) Indeks Konsistensi (CI) Dan Rasio Konsistensi	IV - 12
Tabel 4.5.	Prioritas Global	IV - 16
Tabel 5.1.	Tabel Regresi Jumlah Penumpang	V - 1
Tabel 5.2.	Tabel Regresi Antara GRT dan DWT	V - 3
Tabel 5.3.	Tabel Regresi Antara GRT dan Jumlah Penumpang	V - 5
Tabel 5.4.	Tabel Regresi Antara DWT dan LPP	V - 7
Tabel 5.5.	Tabel Regresi Antara B dan LPP	V - 9
Tabel 5.6.	Tabel Regresi Antara H dan LPP	V - 11
Tabel 5.7.	Tabel Regresi Antara T dan LPP	V - 13
Tabel 6.1.	Bobot Kriteria Kapal	VI - 9
Tabel 4.12.	Prioritas Per Kriteria	IV - 45
Tabel 4.13.	Prioritas Umum	IV - 46

DAFTAR NOTASI

a	:	Konstanta regresi
AP	=	Kriteria angkutan penumpang
AB	=	Kriteria angkutan barang
b	=	Koefisien regresi
B	=	Lebar kapal
Csm	=	Ship steel material cost
Csl	=	Ship steel labour cost
Com	=	Outfitting material cost
Col	=	Outfitting labour cost
Cm	=	Machinery cost
Co	=	Overhead cost
CI	=	Indeks konsistensi
CR	=	CI/RCI
	=	Rasio consistensi
Cb	=	Koefisien block
Cm	=	Koefisien midship
Cp	=	Koefisien prismatic
Cw	=	Koefisien bidang air
H	=	Tinggi geladak kapal
Inv	=	Kriteria investasi
KK	=	Kriteria kondisi kapal
Kmn	=	Kriteria kenyamanan
KP	=	Kriteria keamanan pelayaran
KPL	=	Kriteria kecepatan kapal
KBM	=	Kriteria kecepatan bongkar muat
LBE	=	Kriteria lama break event
Lpp	=	Jarak antara garis tegak kapal
n	=	Jumlah data
Nm	=	jumlah mesin

Nh	=	jumlah jam penggunaan mesin
Nd	=	Jumlah dermaga yang dikunjungi
OC	=	Kriteria biaya operasional
R_{tripday}	=	Jumlah trip/hari
RCI	=	Random Consistency Index
Se	=	Standard error
T	=	Tinggi sarat kapal
TA	=	Kriteria tarif angkutan
U_{quay}	=	Ongkos sandar
Vs	=	Kecepatan kapal

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Data Kuisisioner

LAMPIRAN B. Data Kapal Perintis

LAMPIRAN C. Data Kapal Pembanding dan Biaya Usaha Pelayaran

LAMPIRAN D. Perhitungan NPV

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Tantangan terbesar yang dihadapi daerah Maluku Utara yang kini telah ditetapkan menjadi Propinsi Daerah Tingkat I Maluku Utara yang disahkan melalui undang-undang nomor 46 tahun 1999 adalah menggali dan mengembangkan sumber daya manusia serta sumber daya alam guna mengejar ketinggalan dari propinsi lain.

Propinsi Maluku Utara yang terletak diantara 3° lintang utara sampai 3° lintang selatan dan 124° sampai 129° bujur timur dengan luas wilayah $140.255,36 \text{ km}^2$ adalah daerah kepulauan yang terdiri dari 395 buah pulau dengan luas total daratan 33.278 km^2 dan luas total perairan sebesar $106.977,32 \text{ km}^2$. Dengan komposisi wilayah yang 76.27 % merupakan daerah perairan, maka satu hal yang menjadi syarat mutlak bagi keberhasilan pembangunan di wilayah ini adalah tersedianya transportasi yang dapat menunjang mobilitas penduduk maupun arus distribusi barang dari dan keluar daerah Maluku Utara.

Ternate sebagai daerah otonomi yang sekaligus menjadi ibukota sementara bagi Propinsi Maluku Utara kini menjadi daerah yang sangat vital bagi perkembangan propinsi tersebut karena selain berfungsi sebagai pusat pemerintahan, Ternate juga berperan sebagai pusat perdagangan. Pulau Bacan, Pulau Obi dan Pulau Morotai selain merupakan pulau besar di propinsi Maluku Utara juga merupakan daerah penyumbang pendapatan asli daerah dari sektor pertambangan dan hasil bumi. Pulau Gebe walaupun memiliki luas daratan yang



tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan pulau lainnya akan tetapi tingkat perekonomian di daerah ini relatif lebih baik karena di pulau ini terdapat PT. Aneka Tambang yang merupakan perusahaan tambang nikel yang cukup besar.

Selama ini kebutuhan akan transportasi laut untuk menghubungkan daerah-daerah tersebut masih dilayani oleh kapal-kapal perintis yang pada dasarnya adalah merupakan kapal general cargo akan tetapi difungsikan sebagai kapal pengangkut penumpang dan barang. Jika ditinjau dari segi keamanan dan fasilitas penumpang, maka kapal ini sangat tidak memadai sebagai sarana penunjang mobilitas penduduk dan barang untuk wilayah tersebut.

I.2. PERUMUSAN MASALAH

Metode dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan mengoptimalkan suatu tujuan tidak dapat menampung aspirasi dari multi kriteria yang menjadi dasar pengambilan keputusan yang akurat untuk mendapatkan suatu type kapal yang ideal, untuk itu diperlukan suatu metode alternatif yang lebih mempermudah, akurat dan fleksibel terhadap parameter teknis maupun non teknis dari multi kriteria dalam pengambilan suatu keputusan.

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode pengambilan keputusan yang dapat diaplikasikan untuk perencanaan sistem transportasi untuk suatu daerah pelayaran tertentu dengan ikut mempertimbangkan aspirasi masyarakat pada daerah tersebut.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, pokok permasalahan yang harus dipecahkan adalah:



Trayek R – 23 : Ternate – Soasiu – Gita/Payahe – Indari – Saketa – Babang – Gane Dalam – Besui – Mafa – Weda – Sibenpeopeo – Patani – Gebe – Kabare – Yabekaki – Saonak – Sorong PP

Trayek R – 24 : Ternate – Dama – Wayabula – Berebere- Tobelo – Wasile – Akelamo/Patleaan – Miaf – Buli – Bicoli – Peniti – Gemia – Gebe – P.Gag – P.Pam – Sorong – Mayao – Tifure – Bitung PP

Trayek R – 25 : Ternate – Babang – Madopolo – Laiwui – Wailoar – Dofa – Lede – Bobong – Bapenu – Pasipa – Watina – Sanana – Fogi – Leksula – Namrole – Namlea – Ambon PP

II.3. Rencana Route

Route yang direncanakan untuk jalur pelayaran dalam penulisan ini adalah Ternate – Bacan – Obi – Gebe – Morotai PP. Adapun alasan dalam pemilihan route ini adalah sebagai berikut :

- Kota Ternate selain sebagai daerah yang relatif lebih maju bila dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya di Maluku Utara juga merupakan daerah yang pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Maluku Utara yang dikeluarkan oleh BAPPEDA Pemerintah Daerah Kabupaten Maluku Utara direncanakan sebagai pelabuhan pengumpan wilayah (*regional feder port*) yang berfungsi sebagai tempat kegiatan alih muatan angkutan laut antar kabupaten Maluku Utara dengan wilayah-wilayah lainnya.
- Bacan dengan jumlah penduduk pada tahun 2001 sebanyak 66432 jiwa merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak di kabupaten Maluku utara. Selain itu pada rencana pengembangan ekonomi wilayah kabupaten Maluku Utara yang dikeluarkan oleh BAPPEDA Pemerintah Daerah Kabupaten Maluku Utara, daerah ini dicanangkan untuk menjadi kawasan



prioritas bagi pengembangan industri perikanan dan industri pengolahan kayu. Dengan potensi jumlah penduduk yang besar serta peningkatan disektor ekonomi maka kebutuhan akan sarana transportasi diwilayah ini akan terus meningkat.

- Obi dengan jumlah penduduk pada tahun 2001 sebanyak 33994 jiwa memiliki sumber daya alam yang sangat besar diantaranya Nikel, cobalt, gas bumi dan juga emas yang menurut hasil eksplorasi yang dilakukan oleh BHP Minerals Pasific Inc, bekerja sama dengan PT. Indomuro Kencana, pulau Obi memiliki cadangan emas sebanyak 6.800.000 ton (Bappeda Propinsi Maluku Utara 2001). Dengan kekayaan alam yang sangat berlimpah maka dapat diproyeksikan bahwa pertumbuhan ekonomi diwilayah ini akan meningkat yang mana hal tersebut juga akan memicu peningkatan mobilitas penduduk maupun arus distribusi barang dari dan keluar pulau.
- Pulau Gebe walaupun termasuk pulau kecil di wilayah Propinsi Maluku Utara, akan tetapi pendapatan penduduk di wilayah ini termasuk besar karena di pulau ini terdapat perusahaan pertambangan cobalt PT. Aneka Tambang, selain itu letak geografis yang berdekatan dengan Propinsi Irian jaya menjadikan pulau ini sebagai daerah potensial jalur perdagangan yang menghubungkan propinsi Maluku Utara dengan Propinsi Irian Jaya.
- Morotai, sesuai dengan rencana tata ruang wilayah Kabupaten Maluku Utara direncanakan sebagai kawasan khusus (otorita). Sebagai kawasan yang berbatasan langsung dengan negara Philipina maka pengembangan kawasan ini lebih diprioritaskan kepada aspek pertahanan keamanan nasional. Potensi yang dimiliki adalah sektor pariwisata (dengan wisata taman laut dan sejarah



budaya). Arah pengembangan wilayah ini [BAPPEDA Pemerintah Kabupaten Maluku Utara] :

- Pengembangan pulau Morotai untuk kegiatan pertanian lahan kering/perkebunan dan pertanian lahan basah sebagai basis ekonomi lokal.
- Pengembangan prasarana perhubungan laut dan udara
- Pengembangan prasarana perhubungan darat dan penyebrangan ke Galela (P. Halmahera)
- Pengembangan Pariwisata.

Dengan adanya suatu jalur perhubungan yang dapat menghubungkan daerah-daerah potensial tersebut maka diharapkan terjadi suatu hubungan keterkaitan yang dapat saling menunjang mobilitas barang dan manusia sehingga terjadi percepatan pembangunan disetiap sektor.

BAB III

DASAR TEORI

III.1. THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Analisis Hirarki proses (AHP) adalah satu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan pasangan yang diskret maupun kontinyu. Perbandingan-perbandingan ini diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. AHP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran, dan pada ketergantungan didalam dan diantara kelompok elemen strukturnya. AHP banyak ditemukan pada pengambilan keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan (prediksi), alokasi sumber daya, penyusunan matriks input koefisien, penentuan prioritas dan strategi-strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik dan lain sebagainya. [Mulyono, 1991]

Proses Analisis Hirarki (*The Analytic Hierarchy Process*) dikembangkan pertama kali oleh L. Saaty yang merupakan pakar matematika dari University of Pitsburg Amerika Serikat. Tujuan utama dari metode ini adalah dapat mengatasi proses pengambilan keputusan dengan masalah yang merupakan suatu sistem kompleks dan tidak terstruktur. Kekompleksitasan dan tidak terstrukturnya suatu sistem tersebut karena dukungan data dan informasi dari masalah yang dihadapi sangat minim. Data yang diperlukan walaupun ada mungkin hanya bersifat kualitatif saja, yang berdasarkan persepsi, pengalaman atau intuisi. Sehingga masalah tersebut hanya dapat dirasakan dan diamati namun kelengkapan data numerik tidak menunjang untuk memodelkannya secara kualitatif.



Dalam penyelesaian masalah yang kompleks dan tidak terstruktur tersebut perlu langkah penyederhanaan dengan menstrukturkan komponen-komponen masalah tersebut secara hirarkhi. Setiap hirarkhi terdiri dari beberapa komponen yang kemudian diuraikan lagi kedalam hirarkhi yang lebih rendah, sehingga di peroleh hirarkhi yang paling rendah dimana komponen-komponennya dapat dikendalikan.

Langkah-Langkah dalam metode Analytic Hierarchy Process adalah sebagai berikut :

- Tahap 1.** : Mendefinisikan masalah dan menentukan secara spesifik solusi yang diinginkan.
- Tahap 2.** : Menyusun hierarchy dimulai dengan tujuan (objective) yang umum, diikuti oleh sub tujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan hirarkhi paling bawah. Jadi dimulai dengan tujuan keseluruhan, dilanjutkan dengan tingkatan-tingkatan hierarchy perantara hingga dicapai tingkatan dimana pada tingkat tersebut komponen-komponennya dapat dikendalikan atau mungkin dapat memecahkan masalah yang ada.
- Tahap 3.** : Membangun matriks perbandingan pasangan yang mempunyai kontribusi relatif atau pengaruh pada masing-masing tujuan atau kriteria yang dikembangkan pada tingkat yang lebih atas. Perbandingan pasangan dilakukan dengan *judgement* dari pengambilan keputusan dengan menentukan tingkat kepentingan suatu komponen terhadap komponen lainnya.

-
- Tahap 4.** : Melakukan perbandingan pasangan sehingga diperoleh *judgement* seluruhnya sebanyak $\frac{[n(n-1)]}{2}$ buah, dimana n adalah banyaknya komponen yang dibandingkan.
- Tahap 5.** : Setelah data perbandingan pasangan terkumpul, kemudian dihitung nilai *eigen value* dan diperiksa konsistensinya. Jika tidak konsisten, maka pengambilan data diulang.
- Tahap 6.** : Mengulang tahap 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat dan kelompok hierarchy.
- Tahap 7.** : Menghitung eigen vektor dari setiap matriks perbandingan pasangan diatas, dimana nilai dari eigen vektor merupakan bobot setiap komponen.
- Tahap 8.** : Memeriksa konsistensi hierarchy. Jika nilainya lebih besar dari 10%, maka kualitas data judgement harus diperbaiki.

Keuntungan menyusun kedalam bentuk *hierarchy* dalam analisis adalah sebagai berikut :

1. *Hierarchy* yang merepresentasikan sistem dapat digunakan untuk menjelaskan bagaimana perubahan tingkat kepentingan elemen pada level atas berpengaruh terhadap tingkat kepentingan elemen-elemen pada hirarki dibawahnya.
2. *Hierarchy* memberikan informasi yang lengkap dan jelas atas struktur dan fungsi dari sistem dalam tingkatan lebih rendah dan memberikan gambaran faktor-faktor apa yang berpengaruh terhadap tujuan-tujuan pada tingkat yang lebih atas. Pembatasan-pembatasan dari elemen-elemen pada tingkatan



tertentu direpresentasikan secara baik dalam tingkatan berikutnya yang lebih atas dari elemen tersebut.

3. Penganalisaan dengan *hirarchy* lebih efisien daripada analisis secara keseluruhan dengan metode konvensional.
4. Stabil dan fleksibel, stabil dalam hal perubahan yang kecil akan menghasilkan pengaruh yang kecil pula, fleksibel dalam hal penambahan terhadap struktur hirarkhi tidak akan merusak atau mengacaukan performasi hirarkhi secara keseluruhan.

III.I.1. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan.

Tahap terpenting dalam proses *Analytic Hierarchy Process* adalah penilaian perbandingan pasangan, yang pada dasarnya merupakan perbandingan tingkat kepentingan antar komponen (elemen) dalam suatu tingkat hirarkhi. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan sejumlah kombinasi elemen yang ada pada tiap hirarkhi. Sehingga dapat dilakukan penilaian kuantitatif untuk mengetahui besarnya bobot setiap elemen. Untuk perbandingan pasangan, bentuk matriks merupakan bentuk yang lebih disukai. Beberapa keuntungan dengan menggunakan bentuk matriks adalah :

1. Bentuknya lebih sederhana
2. Merupakan alat yang cukup baik yang menawarkan kerangka untuk pengujian konsistensi.
3. Dapat diperoleh tambahan informasi melalui pembuatan seluruh perbandingan yang mungkin.

4. Dalam analisa sensitivitas dari seluruh tingkat hirarchy untuk mengubah kedalam judgement.

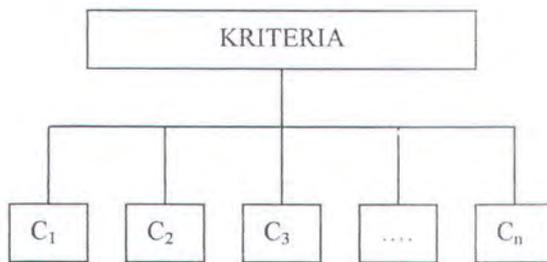
Tabel III.1. Skala Perbandingan Pasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi Variabel	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen memberikan kontribusi
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting terhadap yang lain	Pengalaman atau <i>judgment</i> sedikit lebih memihak pada sebuah elemen dibanding elemen yang lain
5	Elemen yang satu mempunyai tingkat kepentingan yang kuat atau esensial terhadap yang lainnya	Pengalaman atau <i>judgment</i> secara kuat memihak pada sebuah elemen dibanding elemen yang lainnya.
7	Tingkat kepentingan yang jelas lebih kuat	Sebuah elemen secara kuat disukai dan dominasinya tampak dalam praktek.
9	Tingkat kepentingannya mutlak	Bukti bahwa suatu elemen lebih penting dari elemen yang lainnya adalah sangat jelas.
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara 2 judgment yang berdampingan	Nilai ini diberikan bila diperlukan adanya kompromi antara dua <i>judgment</i> .

III.1.2. Model Matematis AHP

Menurut Thomas. L. Saaty [Soemanto, 1999] diasumsikan terdapat n komponen/elemen yang dinilai tingkat kepentingannya secara berpasangan, serta C_1, C_2, \dots, C_n adalah set dari komponen-komponen. Judgement secara berpasangan antara C_i dengan C_j , direpresentasikan dalam matriks A dengan ukuran $n \times n$:

$$A = (a_{ij}) \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n)$$



Gambar 3.1 Model elemen pembandingan Kriteria

Pemasukan nilai a_{ij} mengikuti aturan berikut :

1. Jika $a_{ij} = w$, maka $a_{ji} = 1/w$
2. Jika C_i mempunyai tingkat kepentingan relatif yang sama dengan C_j ,
maka $a_{ij} = a_{ji} = 1$

Dengan demikian bentuk matriks A adalah sebagai berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Atau} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \text{Kriteria} & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \\ \hline C_1 & a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \hline C_2 & a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \hline C_3 & a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \hline \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hline C_n & a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \\ \hline \end{array}$$

Jika telah diperoleh hasil judgement berpasangan (C_i, C_j) , maka hasil tersebut dapat dipindahkan ke dalam bentuk numerik a_{ij} pada matriks A . Selanjutnya akan



ditentukan bobot C_1, C_2, \dots, C_n yang mencerminkan hasil dari judgement diatas. Bobot masing-masing set komponen diatas dinyatakan sebagai w_1, w_2, \dots, w_n . Yang menjadi masalah adalah bagaimana mendapatkan bobot w_1 untuk setiap judgement a_{ij} tersebut. Untuk memecahkan masalah tersebut dapat dilakukan pengerjaan melalui 3 tahap berikut :

Tahap 1

Asumsikan bahwa judgement didasarkan atas hasil pengukuran nyata yang teliti. Untuk membandingkan C_1 dengan C_2 diambil patokan dari berat (bobot) setiap komponen. Misalnya C_1 ditimbang mempunyai berat $w_1 = 305$ gram. Lalu C_2 diukur menghasilkan $w_2 = 244$ gram. Kemudian dilakukan perhitungan w_1 dibagi w_2 yang menghasilkan 1,25. Dapat dikatakan bahwa hasil judgement : “ C_1 adalah 1,25 kali lebih berat dari C_2 ”, dan dituliskan sebagai anggota matriks $a_{12} = 1,25$. Jadi dalam kasus ideal (yang didasarkan hasil pengukuran eksak), hubungan antara bobot w_i dengan hasil judgement a_{ij} ialah sebagai berikut :

$$w_i/w_j = a_{ij} \text{ (untuk } ij = 1, 2, \dots, n)$$

Dan matriks perbandingan pasangannya adalah :

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

Ternyata dalam bentuk hubungan diatas tidak realistik untuk menangani kasus yang sebenarnya (nyata). Pertama, karena pengukuran fisik tidak pernah eksak secara matematis sehingga diperlukan kelonggaran untuk penyimpangan



(deviation). Kedua, penyimpangan pada judgement yang dilakukan manusia biasanya cukup besar.

Tahap 2

Untuk melihat seberapa besar kelonggaran yang dibuat untuk penyimpangan, perhatikan baris ke-1 dari matriks A. Elemen baris tersebut adalah : $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$.

Pada kasus ideal (eksak), nilai-nilai ini sama dengan perbandingan :

$$\frac{w_i}{w_1}, \frac{w_i}{w_2} = \frac{w_i}{w_j}, \frac{w_i}{w_n}$$

Jika kita kalikan elemen pertama dari baris tersebut dengan w_1 , elemen ke dua dengan w_2 , dan seterusnya akan diperoleh :

$$\frac{w_i}{w_1} \cdot w_1 = \frac{w_i \cdot w_1}{w_2 \cdot w_2} = w_i, \dots, \frac{w_i}{w_n \cdot w_n}$$

Hasilnya adalah baris dengan elemen yang identik berupa bobot dari i

$$w_i, w_i, \dots, w_i$$

Pada kasus umum, akan diperoleh elemen baris yang besarnya berkisar antara nilai w_i , sehingga beralasan jika dikatakan bahwa w_i adalah harga rata-rata dari nilai-nilai tersebut :

$w_i =$ rata-rata dari $(a_{i1} w_1, a_{i2} w_2, \dots, a_{in} w_n)$

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n) \dots \dots \dots (3.1)$$

Tahap 3

Pada kasus nyata, nilai a_{ij} tidak selalu sama dengan w_i/w_j , sehingga akan mempengaruhi solusi persamaan (1), kecuali jika n sebagai nilai/besar eigen value (λ) juga berubah. Untuk selanjutnya nilai n ini diganti oleh λ_{max} , sehingga :

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n) \dots \dots \dots (3.2)$$

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j$$



Persamaan tersebut mempunyai solusi yang unik, yang dikenal dengan masalah *eigen value* (nilai eigen). Nilai 1 adalah eigen value maksimum dari matriks A.

Dari tahap 1 dapat diturunkan hubungan :

$$1. a_{ij} \cdot a_{ji} = (w_i/w_j) \cdot (w_j/w_i) = w_i/w_j = a_{ij}$$

Bentuk tersebut menyatakan harus terpenuhinya konsistensi penilaian dari elemen matriks tersebut.

$$2. a_{ji} = w_j/w_i = 1/(w_i/w_j) = 1/a_{ij}$$

Menunjukkan ciri reciprocity dari matriks dalam proses analitik hirarkhi.

Bentuk perkalian matriks :

$$\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Bentuk persamaannya : $AW = nW$ atau dalam bentuk lain : $(A - nI)W = 0$,
dimana I adalah matriks identitas.

Persamaan ini mempunyai solusi tak nol jika dan hanya jika n adalah nilai/besar eigen value (λ) dari matriks A dan W adalah vektor eigennya.

III.1.3. Indeks Konsistensi

Adanya konsistensi dalam pembobotan komponen hirarkhi dapat dilihat dengan prinsip preferensi transivitas. Misalnya jika A lebih disukai 3 kali dari pada B dan B lebih disukai 5 kali dari pada C, maka A harus lebih disukai 15 kali dari pada C.



Prinsip transivitas ini sulit di jumpai dalam proses judgement yang dilakukan manusia. Selalu akan dijumpai beberapa penyimpangan yang menyebabkan pembobotan tidak konsisten. Penyimpangan ini dapat dilihat dari eigen value maksimum yang diperoleh dari hasil perhitungan. Penyimpangan disebabkan karena pembobotan yang dilakukan tidak konsisten atau menyimpang dari rasio ideal (w/w). Jika dilakukan dengan konsisten, maka akan mendapatkan eigen value yang nilainya n (n adalah orde matriks).

Besarnya penyimpangan yang terjadi diukur atau dinyatakan dalam indeks konsistensi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (3.3)$$

Indeks random adalah indeks konsistensi matriks resiprok yang dibangkitkan secara random dengan skala 1 sampai 7, beserta kebalikannya. Thomas. L. Saaty telah menentukan nilai indeks random untuk matriks berorde 1 hingga 15, seperti pada tabel III.2. dibawah ini :

Tabel III.2. Nilai Random Consistency Indeks

Ukuran Matriks	Nilai Random Consistency Indeks
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59





Perbandingan antara CI dengan RI didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi :

$$CR = \frac{CI}{RCI} \dots\dots\dots (3.4)$$

Bila CR lebih kecil dari 10 %, maka eigen value maksimum diperoleh dari hasil pembobotan yang konsistensi dan dapat dipertanggungjawabkan.

III.1.4. Nilai Eigen Dan Vektor Eigen

Salah satu arti kata “eigen” di dalam bahasa jerman adalah “asli” (*proper*) nilai eigen dinamakan juga nilai asli (*proper value*), nilai karakteristik (*characteristic value*), atau akar laten (*laten value*).

Definisi : Jika A adalah sebuah matriks n x n, maka sebuah vektor yang tak nol x di dalam R dinamakan sebuah vektor eigen (*eigen vector*) dari A jika Ax adalah kelipatan skalar dari x ; yakni Ax = αx untuk suatu skalar α.

Misal :

Vektor $x = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ adalah vektor eigen dari $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ yang bersesuaian dengan nilai

eigen = 3 karena :

$$Ax = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \end{bmatrix} = 3x$$

Nilai eigen dan vektor eigen mempunyai tafsiran geometrik yang berguna di dalam R² dan R³. Jika α adalah nilai eigen dari A akan memperbesar x, mengkontraksi x atau membalikkan arah x yang bergantung pada nilai α. Untuk mencari nilai eigen dari sebuah matriks A yang berukuran n x n maka kita menuliskan kembali Ax = x sebagai Ax = αix atau secara ekuivalen (αI – A)x = 0, supaya x adalah nilai eigen maka harus ada pemecahan tak nol dari persamaan ini.



Persamaan akan mempunyai pemecahan tak nol jika dan hanya jika ;
 $\det(\alpha I - A) = 0$. Persamaan ini dinamakan persamaan karakteristik dari A; skalar yang memenuhi persamaan ini adalah nilai eigen dari A. Bila ekspansikan, maka determinan $(\alpha I - A)$ adalah sebuah polinomial di dalam α yang dinamakan polinomial karakteristik dari A.

Dalam aplikasi baik soal sains maupun matematika serta persoalan praktis seringkali ditemukan matriks A yang ukurannya sangat besar. Hal ini menyebabkan sulitnya menentukan persamaan karakteristik. Untuk penyelesaian yang rumit tersebut digunakan pendekatan untuk memperoleh nilai eigen yaitu dengan metode iterasi.

III.1.5. Metode Iterasi

Untuk mempermudah pengertian mengenai metode iterasi akan dikemukakan sebuah contoh perhitungan. Misalnya A adalah sebuah matriks berordo 2×1 .

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 1/2 \end{bmatrix}$$

Akan dicari nilai eigen dan vektor eigennya dengan menggunakan metode iterasi.

Tahap-tahap pemecahan masalah tersebut adalah :

1. Menjumlahkan elemen-elemen matriks dalam setiap baris, misalnya hasilnya adalah matriks kolom B.
2. Mengubah nilai elemen pada matriks B dengan memberikan nilai 1 pada elemen yang mempunyai nilai mutlak terbesar dan nilai 0 untuk elemen lainnya. Matriks ini menjadi vektor eigen inisial (x) dan nilai eigen inisialnya = 0



$$B = \begin{bmatrix} 3/2 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ dan } X = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan perkalian matriks : $AX = C$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

4. Matriks C diskalakan kebawah dengan membagi elemen-elemennya dengan

elemen yang terbesar sehingga diperoleh : $\begin{bmatrix} 1/2 \\ 1 \end{bmatrix} = ax$

5. Membandingkan seluruh nilai eigen hasil iterasi ke n dengan nilai eigen hasil iterasi ke n + 1. Jika selisih harga mutlaknya lebih kecil atau sama dengan 0,01 maka iterasi dihentikan dan perhitungan dilanjutkan ke tahap 7
6. Sedangkan jika selisih harga mutlaknya lebih besar dari 0,01 iterasi dilanjutkan kembali dengan kembali ke tahap 5
7. Nilai eigen hasil iterasi terakhir merupakan nilai eigen maksimum (a_{max}). Vektor eigennya menunjukkan bobot tiap elemen dari matriks. Pada contoh diatas nilai eigen maksimumnya adalah 2 dan vektor eigennya :

$$\begin{bmatrix} 1/2 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ yang diperoleh setelah iterasi ke 3}$$

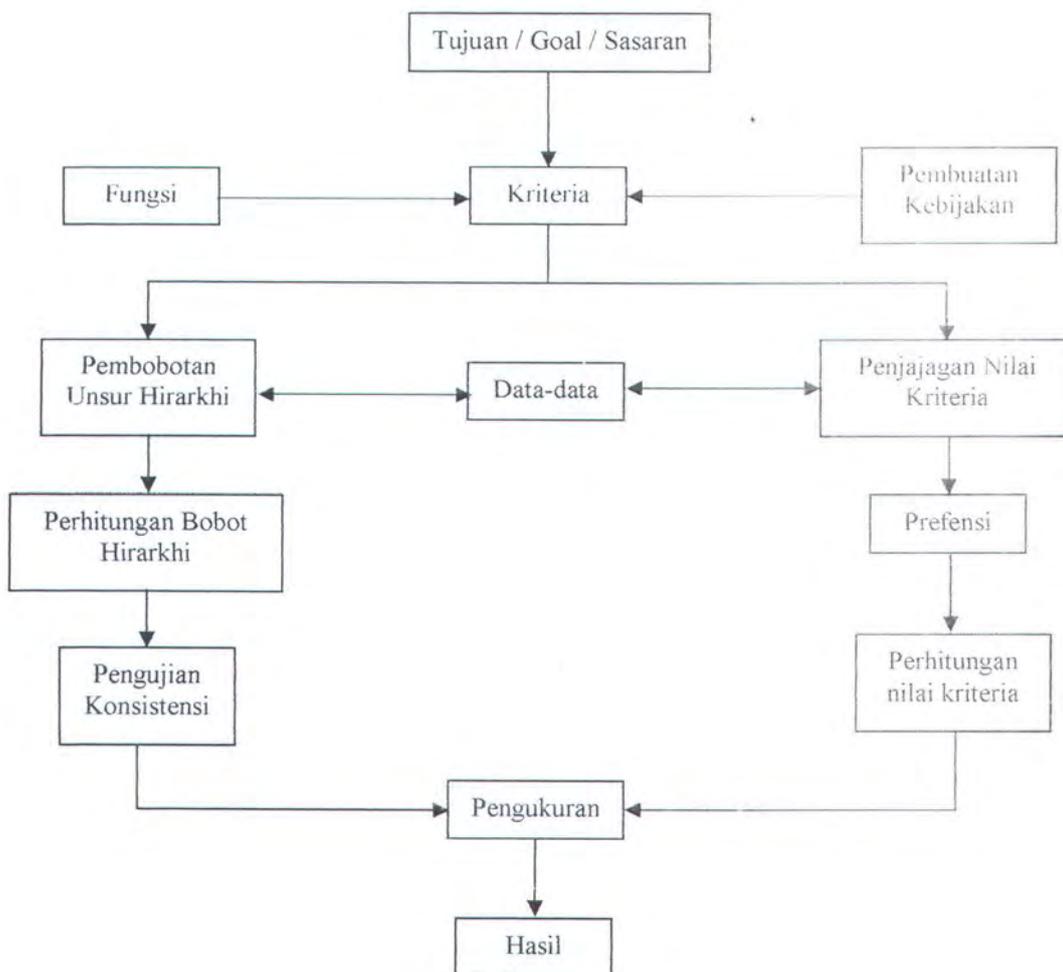
III.1.6. Pola Pikir Pernggunaan Instrumen AHP

1. Sebagai langkah awal ditetapkan sasaran atau goal yang akan dicapai
2. Selanjutnya ditetapkan kriteria-kriteria yang relevan dengan sasaran yang ingin dicapai
3. Melakukan identifikasi responden yang menentukan dalam pengambilan keputusan

4. Diperlukan data-data yang relevan serta penjajagan nilai berdasarkan preferensi responden untuk menghitung nilai kriteria sehingga diperoleh bobot
5. Selanjutnya dilakukan uji konsistensi yang bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi dari hasil penelitian.
- 6.

Gambar III.2

Pola Pikir Penggunaan AHP



III.2. Regresi Linier

Regresi linier yang digunakan dalam penulisan ini adalah regresi linier dengan metode kuadrat terkecil (*Least square*), dimana tahap-tahap perhitungannya adalah sebagai berikut [Chapra, 1996]:

III.2.1. Penentuan konstanta dan koefisien regresi

Bentuk umum persamaan regresi :

$$y = a + bx + e \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

$$e = y - a - bx$$

dimana : a, b = konstanta dan koefisien regresi

e = sisa (*residu*) antara model dan pengamatan

nilai e pada persamaan mengindikasikan besarnya ketidaksesuaian antara nilai y dengan nilai pendekatan $a + bx$ yang dihasilkan oleh persamaan linier. Untuk meminimalisasikan besarnya nilai ketidaksesuaian tersebut, maka nilai sisa e harus minimum seperti pada :

$$\sum_{i=1}^n ei = \sum_{i=1}^n (yi - a - bxi)$$

dan juga jumlah kuadrat sisa harus minimum,

$$Sr = \sum_{i=1}^n e^2 = \sum_{i=1}^n (yi - a - bxi)^2 \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

kemudian persamaan (3.6) didiferensialkan terhadap masing-masing koefisien untuk mendapatkan nilai a dan b

$$\frac{\partial Sr}{\partial a} = -2 \sum (yi - a - bxi)$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial b} = -2 \sum (yi - a - bxi)$$



Koefisien determinasi dinyatakan dengan persamaan :

$$r^2 = \frac{St - Sr}{St} \dots\dots\dots (3.10)$$

dimana St = jumlah total kuadrat disekeliling rata-rata untuk peubah tidak bebas

Sr = jumlah kuadrat sisa-sisa disekeliling garis regresi

Nilai dari r menyatakan koefisien korelasi

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n \sum y_i^2} \sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}} \dots\dots\dots (3.11)$$

yang kemudian disederhanakan menjadi persamaan :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}} \dots\dots\dots (3.12)$$

Nilai dari Se ini digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dari suatu garis regresi, dimana dengan menarik garis batas paralel sebesar $1.96 Se$ diatas dan dibawah garis regresi, maka dapat dihitung prosentase jumlah titik yang berada didalam dan diluar garis batas tersebut, dimana prosentase titik yang berada diluar garis batas tersebut menunjukkan adanya faktor yang tidak dapat ditangkap oleh pemodelan regresi.

III.3. Perhitungan Biaya

Biaya yang terjadi pada suatu usaha pelayaran dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*)

III.3.1. Biaya Tetap (*fixed cost*).

Biaya tetap dalam kaitannya dengan kegiatan operasi suatu usaha pelayaran terdiri dari :

1. Ship Insurance dan Maintenance
2. Crew Cost
3. *Loan Repayment*

Loan repayment adalah pinjaman modal untuk pengadaan kapal yang harus dikembalikan, formulasi dari biaya ini adalah :

$$F = P(1+e)^m$$

dimana : P = Building cost

e = Rate of interest

m = Loan periode

Menurut Scher-Benford building cost merupakan penjumlahan dari harga item berikut ini [Hunt, 1995]

- a. Ship steel material cost (C_{SM})

$$C_{SM} = W_s (1.167 - 0.117 C_B) \text{ (Steel cost /ton) } \dots\dots (3.13)$$

Dimana untuk kapal jenis ferries berat baja (W_s) berkisar 35 % dari displacement [Phoels, 1979]

- b. Ship steel labor cost (C_{SL})

$$C_{SL} = \text{Labor rate} \times 16.76 \text{ MHs} \dots\dots\dots (3.14)$$

dimana $\text{MHs} = 157 W_s^{0.9}$

- c. Outfitting material cost (C_{OM})

$$C_{OM} = \text{Outfitting Weight} \times \text{Outfitting price/ton} \dots\dots\dots (3.15)$$

Dimana outfitting weight untuk kapal ferries dan kapal penumpang dapat diperkirakan dengan persamaan [Phoels, 1979] :

$$\text{Out fitting weight} = (0.00606 \times L_{pp} + 0.05) (L_{pp} \times B)$$

d. Out fitting Labour Cost (C_{OL})

$$C_{OL} = \text{Outfitting man hour} \times \text{Wage rate/man} \dots\dots\dots (3.16)$$

e. Machinery Cost (C_m)

$$C_m = \text{Machinery work price/HP} \times \text{Main engine power} \dots\dots\dots (3.17)$$

f. Overhead Cost (C_o)

$$C_o = 70 (C_{SL} + C_{OL})$$

III.3.2. Biaya Variabel (*variabel cost*).

Biaya variabel dari pengoperasian suatu kapal adalah biaya yang dikeluarkan apabila kapal tersebut berlayar atau biaya yang dikeluarkan berdasarkan banyaknya perjalanan (*trip*) kapal. Biaya ini disebut juga sebagai biaya perjalanan (*voyage cost*). Elemen-elemen dari *voyage cost* ini terdiri dari [Setijoprajudo, 2001] :

a. Biaya bahan bakar (*Fuel cost*)

$$\text{Fuel}_{\text{cost}} = N_m \times \text{BHP}_m \times a \times N_h \times R_{\text{tripday}} \times \text{Eff}_{\text{dayship}} \times \text{HSD}_{\text{price}} \dots\dots (3.18)$$

dimana :

N_m = Jumlah mesin

BHP_m = Daya mesin (PK)

a = Standar penggunaan bahan bakar/jam/PK

N_h = Jumlah jam penggunaan mesin/trip

R_{tripday} = Jumlah trip/hari

$\text{Eff}_{\text{dayship}}$ = Jumlah hari efektif kapal beroperasi/tahun

$\text{HSD}_{\text{price}}$ = Harga bahan bakar/liter



b. Biaya pelumas (*Lubricating oil cost*)

$$\text{Lub}_{\text{cost}} = N_m \times \text{BHP}_m \times b \times N_h \times R_{\text{tripday}} \times \text{Eff}_{\text{dayship}} \times \text{Lub}_{\text{price}} \dots\dots (3.19)$$

dimana :

b = Standar penggunaan pelumas/jam/PK

$\text{Lub}_{\text{price}}$ = Harga pelumas/liter

c. Biaya air tawar (*Water cost*)

$$\text{Water}_{\text{cost}} = T_{\text{sea}} \times \text{GRT} \times W_{\text{price}} \dots\dots\dots (3.20)$$

dimana :

W_{price} = Harga air/liter

d. Biaya jasa pelabuhan (*Quay cost*) (3.21)

$$\text{Quay}_{\text{cost}} = N_d \times \text{GRT} \times T_{\text{port}} \times U_{\text{quay}}$$

dimana :

N_d = Jumlah dermaga yang dikunjungi

U_{quay} = Ongkos sandar

BAB IV

ANALISIS DATA DENGAN METODE AHP

IV.1. Penentuan Kriteria Yang Dievaluasi

Parameter yang dievaluasi untuk menentukan tipe kapal yang ideal pada jalur pelayaran yang ditentukan terdiri dari kriteria teknis, ekonomis dan operasional, dimana bobot dari setiap bagian kriteria tersebut diperoleh dari responden yang dibagi menjadi empat golongan yaitu pemerintah, pelayaran swasta, pengguna jasa angkutan barang dan pengguna jasa angkutan penumpang. Diagram hierarchy untuk penentuan tipe kapal tersebut seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.1. Diagram Hierarchy Level

IV.1.2. Penggunaan Matriks Berpasangan

Matriks berpasangan adalah perbandingan antara nilai prioritas berdasarkan kekuatan atau bobot nilai berdasarkan keperluan, dimana nilai/bobot tersebut diperoleh dari responden sebagai berikut :

1. Responden dari pihak instansi pemerintah yang berhubungan dengan masalah angkutan laut :
 - PT. Angkutan Sungai Danau dan Penyebrangan (ASDP) cabang Ternate Maluku Utara.
 - PT. Pelabuhan Indonesia (PELINDO) cabang Ternate Maluku Utara.
 - Direktorat Jendral Perhubungan Laut / ADPEL Ternate Maluku Utara.
 - PT. Pelayaran Nasional Indonesia (PELNI) cabang Ternate Maluku Utara.
2. Responden dari pihak pelayaran swasta lokal :
 - PT. Garutama Putra Maluku
 - PT. Fajar Lines
 - PT. Pelayaran Surya
3. Responden dari pihak pengguna jasa angkutan barang yang dalam hal ini diwakili oleh Ekspedisi Muatan Kapal Laut (EMKL) yang beroperasi di wilayah Maluku Utara :
 - EMKL. PT. Toma Wonge
 - EMKL. PT. Utara Raya Veem
 - EMKL. PT. Pranata Indah

4. Responden dari pihak pengguna jasa angkutan penumpang yang dalam hal ini diwakili oleh :

- Harian Ternate Pos
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Maluku Utara
- Akademisi

Bobot/nilai dari masing-masing golongan responden disatukan dengan mengambil nilai rata-rata dari para responden, dimana T.L Saaty merumuskan untuk nilai rata-rata dari beberapa penentu yang lebih dari satu orang digunakan rumus :

$$\text{Nilai rata-rata} : = \sqrt[n]{\text{Responden 1} \times \text{Responden 2} \times \dots \times \text{responden n}}$$

dimana : n adalah jumlah responden.

Karena tingkat pengaruh serta bobot penilaian dari masing-masing golongan responden berbeda, maka untuk setiap golongan responden diberikan bobot yang berbeda seperti pada tabel 4.1, yang kemudian menghasilkan bobot prioritas dari masing-masing golongan responden sebagai berikut :

<u>Golongan Responden</u>	<u>Bobot Prioritas</u>
<i>Pemerintah</i>	0.56
<i>Pelayaran Swasta</i>	0.26
<i>Pengguna Jasa Angkutan Barang</i>	0.12
<i>Pengguna jasa Angkutan Penumpang</i>	0.16

Dari hasil penilaian bobot yang diberikan oleh masing-masing golongan responden pada lampiran A, maka sesuai dengan persamaan 3.1, diperoleh bobot rata-rata yang diberikan oleh responden seperti pada tabel 4.2.

Penentuan prioritas umum per kriteria pembandingan untuk mengetahui bobot kepentingan dari setiap kriteria dilakukan dengan membandingkan bobot

W_j terhadap jumlah $\sum_{j=1}^n W_j$

$$\text{Prioritas Kriteria} = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^n W_j}$$

Dengan cara demikian, maka diperoleh prioritas umum seperti pada tabel 4.3, dimana kolom prioritas dalam tabel ini diperoleh dari hasil penjumlahan prioritas per kriteria dibagi dengan banyaknya data perbandingan seperti pada persamaan 1.

IV.1.3. Penentuan Consistensi Ratio

Adanya konsistensi dalam pembobotan dapat dilihat dengan prinsip transivitas, misalnya kriteria kecepatan kapal lebih dibobotkan tiga kali dari pada kecepatan bongkar muat dan kecepatan bongkar muat dibobotkan lebih 5 kali dari kondisi kapal, maka kriteria kecepatan kapal harus memiliki bobot 15 kali dari pada kondisi kapal. Prinsip ini sulit dijumpai dalam judgment yang dilakukan oleh manusia dan akan selalu dijumpai penyimpangan, untuk mengukur penyimpangan tersebut, maka dilakukan perhitungan consistensi indeks (CI) sebagai berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

dimana λ_{\max} = maksimum eigen value = $\frac{\sum_{i=1}^n \lambda}{n}$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ji} w_i}{i/n \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}$$

Dari nilai λ tersebut kemudian diperoleh harga dari *consistensi ratio* pada tabel 4.4, dimana nilai ini kemudian digunakan untuk mengetahui rasio konsistensi dari judgment dengan membandingkan nilai CI terhadap skala random konsistensi (RCI) yang dinyatakan oleh T.L. Saaty pada tabel III.2. Menurut T.L. Saaty, jika nilai CR lebih kecil dari 0.1 maka nilai pembobotan adalah konsisten.

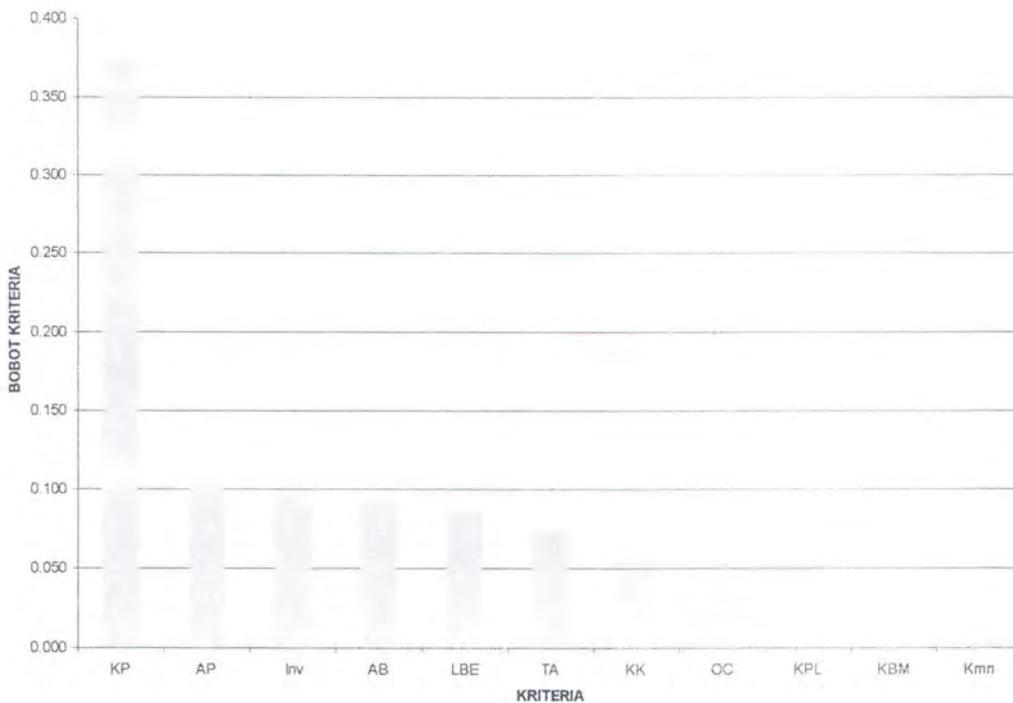
IV.1.4. PRIORITAS GLOBAL

Prioritas global adalah perhitungan prioritas dengan menyatukan antara bobot prioritas kriteria yang diberikan responden dengan bobot prioritas dari golongan responden seperti pada tabel 4.5. Secara matematis, persamaan dari prioritas global dituliskan dengan :

$$\left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_1 + \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_2 + \dots + \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \times \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \right)_n$$

Setelah prioritas global dari kriteria diperoleh, maka selanjutnya nilai urutan prioritas tersebut dijadikan acuan perbandingan antara kapal perintis dengan kapal alternatif pengganti. Dari perhitungan diatas diperoleh urutan prioritas kriteria untuk pemilihan tipe kapal pada daerah pelayaran adalah sebagai berikut

<u>Urutan Prioritas</u>	<u>Bobot</u>
1. Keamanan Pelayaran	0.374
2. Berfungsi sebagai angkutan penumpang	0.105
3. Investasi	0.096
4. Berfungsi sebagai angkutan barang	0.091
5. Lama break event	0.084
6. Tarif angkutan	0.072
7. Kondisi kapal	0.049
8. Operational cost	0.045
9. Kecepatan kapal	0.034
10. Kecepatan bongkar muat	0.029
11. Kenyamanan	0.021



Keterangan :

KP	= Keamanan Pelayaran	AP	= Angkutan Penumpang
INV	= Investasi	AB	= Angkutan Barang
LBE	= Lama Break Event	TA	= Tarif Angkutan
KK	= Kondisi Kapal	OC	= Operational Cost
KPL	= Kecepatan Kapal	KBM	= Kecepatan Bongkar Muat
Kmn	= Kenyamanan		

Gambar 4.2. Grafik Prioritas Kriteria

TABEL 4.1. BOBOT PRIORITAS GOLONGAN RESPONDEN

Bobot Golongan Responden

RESPONDEN	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)
	[1]	[2]	[3]	[4]
Pemerintah (P)	1	3	5	7
Pelayaran Swasta (PS)	1/3	1	3	5
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	1/5	1/3	1	3
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	1/7	1/5	1/3	1
Σ	1.68	4.53	9.33	16.00

Bobot Prioritas Golongan Responden

RESPONDEN	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)	JUMLAH	PRIORITAS
	[1]/Σ[1]	[2]/Σ[2]	[3]/Σ[3]	[4]/Σ[4]	[5]+[6]+[7]+[8]	[9]/n
	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Pemerintah (P)	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23	0.56
Pelayaran Swasta (PS)	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05	0.26
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49	0.12
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23	0.06

Penentuan Eigen Value

RESPONDEN	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)	JUMLAH	λ
	[1]/[10]	[2]/[10]	[3]/[10]	[4]/[10]	[11]+[12]+[13]+[14]	[15]/[10]
	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
Pemerintah (P)	0.56	0.79	0.61	0.40	2.36	4.222
Pelayaran Swasta (PS)	0.19	0.26	0.37	0.28	1.10	4.175
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	0.11	0.09	0.12	0.17	0.49	4.036
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	0.08	0.05	0.04	0.06	0.23	4.041
Σ						16.474

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \lambda}{n} = \frac{16.47}{4} = 4.12 \text{ Consistensi index (CI)} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.12 - 4}{3} = 0.04$$

$$\text{Consistensi ratio (CR)} = \frac{CI}{RCI} = \frac{0.04}{0.9} = 0.04$$

Tabel 4.2. BOBOT RATA-RATA

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN INSTANSI PEMERINTAH

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	$3 \frac{3}{8}$	$5 \frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	$6 \frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$5 \frac{5}{9}$	$\frac{1}{9}$	$4 \frac{1}{8}$	$4 \frac{1}{2}$
Lama break event (LBE)	$\frac{2}{7}$	1	4	$\frac{2}{9}$	$6 \frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3 \frac{8}{9}$	$\frac{1}{9}$	$3 \frac{2}{3}$	$3 \frac{4}{5}$
Operational cost (OC)	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{2}{9}$	$6 \frac{5}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$4 \frac{8}{9}$	$\frac{1}{9}$	$3 \frac{2}{3}$	$3 \frac{2}{3}$
Tarif angkutan (TA)	$3 \frac{4}{5}$	$4 \frac{5}{8}$	$4 \frac{1}{2}$	1	$7 \frac{3}{8}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$4 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}$	$4 \frac{5}{6}$	$4 \frac{1}{2}$
Kondisi kapal (KK)	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$5 \frac{5}{7}$	$\frac{1}{9}$	5	$\frac{1}{2}$
Angkutan penumpang (AP)	$4 \frac{2}{3}$	4	$5 \frac{1}{6}$	$5 \frac{1}{3}$	$6 \frac{1}{3}$	1	$1 \frac{1}{7}$	$4 \frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$5 \frac{1}{3}$	$5 \frac{5}{7}$
Angkutan barang (AB)	$4 \frac{2}{3}$	4	$4 \frac{5}{6}$	$4 \frac{1}{8}$	7	$\frac{7}{8}$	1	$4 \frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$4 \frac{1}{2}$	5
Kenyamanan (Kmn)	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{9}$	$4 \frac{2}{3}$	$\frac{1}{9}$	1	$5 \frac{1}{5}$
Kecepatan bongkar muat (KBM)	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{9}$	$1 \frac{8}{9}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$4 \frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$	1
JUMLAH	$24 \frac{1}{2}$	$27 \frac{1}{3}$	$34 \frac{3}{5}$	21	$52 \frac{1}{9}$	$12 \frac{1}{2}$	$12 \frac{5}{6}$	$52 \frac{1}{2}$	$2 \frac{1}{9}$	$41 \frac{2}{3}$	$43 \frac{1}{6}$

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PELAYARAN SWASTA

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	4	$5 \frac{1}{3}$	4	$8 \frac{1}{3}$	$4 \frac{2}{3}$	$4 \frac{2}{3}$	$1 \frac{5}{7}$	$\frac{1}{9}$	$3 \frac{1}{2}$	4
Lama break event (LBE)	$\frac{1}{4}$	1	6	$4 \frac{1}{3}$	8	$4 \frac{2}{3}$	$4 \frac{2}{3}$	$4 \frac{2}{3}$	$\frac{1}{9}$	$5 \frac{1}{3}$	$5 \frac{1}{3}$
Operational cost (OC)	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	1	$1 \frac{5}{9}$	$\frac{3}{5}$	2	2	$1 \frac{5}{6}$	$\frac{1}{9}$	$5 \frac{2}{3}$	$1 \frac{5}{7}$
Tarif angkutan (TA)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$1 \frac{4}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}$	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{2}{3}$
Kondisi kapal (KK)	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1 \frac{5}{7}$	8	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$1 \frac{5}{6}$	$\frac{1}{9}$	$5 \frac{1}{3}$	5
Angkutan penumpang (AP)	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{2}$	$2 \frac{1}{6}$	$3 \frac{1}{3}$	1	$1 \frac{4}{5}$	$4 \frac{1}{2}$	$\frac{1}{9}$	6	$6 \frac{1}{3}$
Angkutan barang (AB)	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$3 \frac{1}{9}$	$\frac{5}{9}$	1	5	$\frac{1}{9}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{2}$
Kenyamanan (Kmn)	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{9}$	$1 \frac{5}{7}$	$\frac{5}{9}$
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$1 \frac{5}{7}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{9}$	1	$4 \frac{2}{3}$
Kecepatan bongkar muat (KBM)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	2	$1 \frac{4}{5}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	1
JUMLAH	$12 \frac{3}{8}$	$15 \frac{1}{2}$	26	34	35	23	$28 \frac{5}{9}$	$32 \frac{1}{3}$	$2 \frac{1}{9}$	$39 \frac{3}{4}$	$39 \frac{2}{3}$

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PENGGUNA JASA ANGKUTAN BARANG

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	1/6	1 ³ / ₄	1/5	6 ¹ / ₄	1 ¹ / ₃	1 ¹ / ₇	1 ⁴ / ₉	1/9	5 ² / ₃	4 ³ / ₄
Lama break event (LBE)	6	1	2 ¹ / ₄	4/7	4 ⁴ / ₇	1 ⁴ / ₉	1 ⁴ / ₉	4 ¹ / ₂	1/9	4 ² / ₉	1 ⁵ / ₇
Operational cost (OC)	4/7	4/9	1	1/5	4 ² / ₅	1/6	1/6	1/2	1/9	1/6	1/5
Tarif angkutan (TA)	5 ² / ₇	1 ¹ / ₉	4 ⁵ / ₇	1	5 ² / ₅	4/9	1/4	1 ¹ / ₃	1/9	2/3	2/3
Kondisi kapal (KK)	1/6	2/9	2/9	1/6	1	1/2	1/2	5 ¹ / ₃	1/9	1 ¹ / ₃	1/2
Angkutan penumpang (AP)	3/4	2/3	6	2 ¹ / ₄	2	1	1	4 ² / ₉	1/9	4 ¹ / ₆	4 ¹ / ₆
Angkutan barang (AB)	7/8	2/3	6	4 ¹ / ₈	2	1 ¹ / ₉	1	4 ² / ₃	1/9	1 ⁵ / ₇	1/2
Kenyamanan (Kmn)	2/3	2/9	2	3/4	1/5	1/4	2/9	1	1/9	1/2	1/2
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/6	1/4	5 ² / ₃	1 ⁴ / ₉	3/4	1/4	3/5	2	1/9	1	1/3
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/5	3/5	5 ¹ / ₃	1 ⁴ / ₉	1 ¹ / ₈	1/4	2	2 ¹ / ₆	1/9	3	1
JUMLAH	24 ² / ₃	15	43 ⁴ / ₅	21 ¹ / ₆	37 ⁴ / ₅	15 ⁵ / ₇	17 ¹ / ₉	36 ¹ / ₇	2 ¹ / ₉	31 ¹ / ₃	23 ³ / ₈

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PENGGUNA JASA ANGKUTAN PENUMPANG

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	1	5 ³ / ₈	2 ² / ₅	1/5	5	5	5/6	1/9	5	5 ¹ / ₇
Lama break event (LBE)	1	1	5 ⁶ / ₇	1 ⁴ / ₅	2/7	2	2	1	1/9	2 ³ / ₇	2 ³ / ₇
Operational cost (OC)	1/5	1/6	1	1/4	1/3	5/9	4/7	2/5	1/9	2/5	1 ³ / ₄
Tarif angkutan (TA)	2/5	5/9	4	1	1/6	1	1	1	1/9	1/2	4 ³ / ₅
Kondisi kapal (KK)	4 ⁴ / ₅	3 ³ / ₈	3 ¹ / ₇	6	1	5 ⁸ / ₉	5 ⁸ / ₉	4	1/9	3 ¹ / ₆	5 ¹ / ₇
Angkutan penumpang (AP)	1/5	1/2	1 ⁵ / ₆	1	1/6	1	1	1	1/9	3 ¹ / ₂	4
Angkutan barang (AB)	1/5	1/2	1 ³ / ₄	1	1/6	1	1	1	1/9	4	3 ¹ / ₆
Kenyamanan (Kmn)	1 ¹ / ₅	1	2 ¹ / ₂	1	1/4	1 ¹ / ₉	1	1	1/9	1 ² / ₇	1 ¹ / ₃
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/5	2/5	2 ¹ / ₂	2	1/3	2/7	1/4	7/9	1/9	1	9
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/5	2/5	4/7	2/9	1/5	1/4	1/3	3/4	1/9	1/9	1
JUMLAH	18 ¹ / ₃	18	37 ³ / ₅	25 ³ / ₅	12	27 ¹ / ₅	27 ¹ / ₆	20 ¹ / ₂	2 ¹ / ₉	30 ² / ₉	46 ² / ₅

Tabel 4.3. PRIORITAS UMUM

PRIORITAS UMUM RESPONDEN INSTANSI PEMERINTAH

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM	JUMLAH	PRIORITAS
Investasi (Inv)	0.041	0.123	0.148	0.013	0.129	0.017	0.017	0.106	0.053	0.099	0.104	0.848	0.077
Lama break event (LBE)	0.012	0.037	0.118	0.010	0.121	0.020	0.019	0.074	0.053	0.088	0.088	0.640	0.058
Operational cost (OC)	0.008	0.009	0.029	0.011	0.127	0.016	0.016	0.093	0.053	0.088	0.085	0.535	0.049
Tarif angkutan (TA)	0.156	0.169	0.130	0.048	0.140	0.015	0.019	0.085	0.053	0.116	0.105	1.036	0.094
Kondisi kapal (KK)	0.006	0.006	0.004	0.006	0.019	0.013	0.011	0.109	0.053	0.122	0.012	0.361	0.033
Angkutan penumpang (AP)	0.191	0.149	0.149	0.254	0.120	0.080	0.090	0.083	0.053	0.128	0.132	1.430	0.130
Angkutan barang (AB)	0.191	0.149	0.140	0.197	0.131	0.070	0.078	0.091	0.053	0.109	0.116	1.324	0.120
Kenyamanan (Kmn)	0.007	0.009	0.006	0.011	0.003	0.018	0.016	0.019	0.053	0.005	0.006	0.154	0.014
Keamanan pelayaran (KP)	0.368	0.329	0.260	0.430	0.171	0.722	0.701	0.171	0.474	0.216	0.208	4.051	0.368
Kecepatan kapal (KPI)	0.010	0.010	0.008	0.010	0.004	0.015	0.017	0.089	0.053	0.024	0.120	0.360	0.033
Kecepatan bongkar muat (KBM)	0.009	0.010	0.008	0.011	0.036	0.014	0.016	0.079	0.053	0.005	0.023	0.262	0.024

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PELAYARAN SWASTA

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM	JUMLAH	PRIORITAS
Investasi (Inv)	0.081	0.256	0.205	0.117	0.238	0.201	0.163	0.053	0.053	0.087	0.100	1.554	0.14127
Lama break event (LBE)	0.020	0.064	0.229	0.127	0.227	0.201	0.163	0.144	0.053	0.134	0.134	1.496	0.13598
Operational cost (OC)	0.015	0.011	0.039	0.046	0.017	0.083	0.067	0.057	0.053	0.142	0.043	0.572	0.05199
Tarif angkutan (TA)	0.020	0.015	0.025	0.029	0.004	0.020	0.051	0.015	0.053	0.039	0.043	0.313	0.02843
Kondisi kapal (KK)	0.010	0.008	0.066	0.235	0.029	0.013	0.009	0.057	0.053	0.134	0.124	0.737	0.06700
Angkutan penumpang (AP)	0.017	0.014	0.020	0.064	0.094	0.043	0.064	0.139	0.053	0.150	0.159	0.816	0.07421
Angkutan barang (AB)	0.017	0.014	0.020	0.020	0.108	0.024	0.035	0.152	0.053	0.015	0.013	0.472	0.04289
Kenyamanan (Kmn)	0.047	0.014	0.021	0.060	0.016	0.010	0.007	0.031	0.053	0.043	0.014	0.315	0.02860
Keamanan pelayaran (KP)	0.728	0.580	0.347	0.265	0.257	0.390	0.315	0.278	0.474	0.226	0.227	4.087	0.37159
Kecepatan kapal (KPI)	0.023	0.012	0.007	0.019	0.005	0.007	0.060	0.018	0.053	0.025	0.117	0.347	0.03154
Kecepatan bongkar muat (KBM)	0.020	0.012	0.023	0.017	0.006	0.007	0.067	0.056	0.053	0.005	0.025	0.292	0.02651



BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PENGGUNA JASA ANGKUTAN BARANG

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM	JUMLAH	PRIORITAS
Investasi (Inv)	0.041	0.011	0.040	0.009	0.166	0.086	0.067	0.040	0.053	0.180	0.204	0.896	0.08145
Lama break event (LBE)	0.241	0.067	0.052	0.027	0.121	0.092	0.084	0.124	0.053	0.135	0.073	1.068	0.09707
Operational cost (OC)	0.023	0.029	0.023	0.010	0.119	0.011	0.010	0.014	0.053	0.006	0.008	0.305	0.02770
Tarif angkutan (TA)	0.214	0.118	0.108	0.047	0.146	0.028	0.014	0.038	0.053	0.022	0.030	0.817	0.07432
Kondisi kapal (KK)	0.006	0.015	0.005	0.009	0.026	0.031	0.028	0.147	0.053	0.042	0.023	0.385	0.03497
Angkutan penumpang (AP)	0.030	0.046	0.136	0.107	0.055	0.064	0.053	0.117	0.053	0.133	0.178	0.970	0.08821
Angkutan barang (AB)	0.035	0.046	0.136	0.195	0.055	0.070	0.058	0.128	0.053	0.055	0.022	0.853	0.07756
Kenyamanan (Kmn)	0.028	0.015	0.046	0.035	0.005	0.015	0.013	0.028	0.053	0.016	0.020	0.272	0.02473
Keamanan pelayaran (KP)	0.365	0.599	0.205	0.425	0.238	0.573	0.526	0.249	0.474	0.287	0.385	4.327	0.39335
Kecepatan kapal (KPI)	0.007	0.016	0.129	0.068	0.020	0.015	0.034	0.056	0.053	0.032	0.015	0.445	0.04045
Kecepatan bongkar muat (KBM)	0.009	0.039	0.121	0.068	0.050	0.015	0.112	0.060	0.053	0.093	0.043	0.662	0.06020

BOBOT RATA-RATA RESPONDEN PENGGUNA JASA ANGKUTAN PENUMPANG

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM	JUMLAH	PRIORITAS
Investasi (Inv)	0.055	0.059	0.143	0.094	0.017	0.184	0.184	0.041	0.053	0.164	0.111	1.103	0.10032
Lama break event (LBE)	0.052	0.055	0.156	0.071	0.024	0.076	0.076	0.045	0.053	0.080	0.052	0.740	0.06731
Operational cost (OC)	0.010	0.009	0.027	0.010	0.026	0.020	0.021	0.019	0.053	0.013	0.037	0.246	0.02234
Tarif angkutan (TA)	0.023	0.031	0.106	0.039	0.014	0.039	0.037	0.049	0.053	0.016	0.099	0.504	0.04584
Kondisi kapal (KK)	0.261	0.188	0.084	0.231	0.083	0.217	0.217	0.192	0.053	0.105	0.111	1.739	0.15813
Angkutan penumpang (AP)	0.011	0.027	0.049	0.037	0.014	0.037	0.037	0.044	0.053	0.115	0.086	0.508	0.04622
Angkutan barang (AB)	0.011	0.027	0.046	0.039	0.014	0.037	0.037	0.045	0.053	0.130	0.068	0.506	0.04603
Kenyamanan (Kmn)	0.065	0.060	0.068	0.039	0.021	0.041	0.040	0.049	0.053	0.043	0.028	0.505	0.04593
Keamanan pelayaran (KP)	0.491	0.499	0.239	0.351	0.744	0.331	0.331	0.440	0.474	0.298	0.194	4.392	0.39930
Kecepatan kapal (KPI)	0.011	0.023	0.068	0.080	0.026	0.011	0.009	0.038	0.053	0.033	0.194	0.545	0.04955
Kecepatan bongkar muat (KBM)	0.011	0.023	0.015	0.008	0.016	0.009	0.012	0.037	0.053	0.004	0.022	0.209	0.01904

Tabel 4.4. EIGEN VALUE (λ), INDEKS KONSISTENSI (CI), dan RASIO KONSISTENSI (CR)

RESPONDEN INSTANSI PEMERINTAH

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM	JUMLAH	PRIORITAS	λ
	0.077	0.058	0.049	0.094	0.033	0.130	0.120	0.014	0.368	0.033	0.024			
Investasi (Inv)	0.077	0.196	0.249	0.025	0.223	0.028	0.026	0.078	0.041	0.135	0.106	1.083	0.077	14.06
Lama break event (LBE)	0.023	0.058	0.198	0.020	0.209	0.032	0.030	0.054	0.041	0.120	0.091	0.777	0.058	13.40
Operational cost (OC)	0.015	0.014	0.049	0.021	0.221	0.025	0.025	0.068	0.041	0.120	0.088	0.587	0.049	11.98
Tarif angkutan (TA)	0.294	0.269	0.220	0.094	0.242	0.025	0.029	0.063	0.041	0.158	0.107	1.441	0.094	15.33
Kondisi kapal (KK)	0.011	0.009	0.007	0.013	0.033	0.020	0.017	0.080	0.041	0.166	0.013	0.310	0.033	9.39
Angkutan penumpang (AP)	0.361	0.237	0.251	0.499	0.208	0.130	0.138	0.061	0.041	0.175	0.136	2.138	0.130	16.45
Angkutan barang (AB)	0.361	0.237	0.235	0.389	0.227	0.113	0.120	0.067	0.041	0.148	0.119	1.956	0.120	16.30
Kenyamanan (Kmn)	0.014	0.015	0.010	0.021	0.006	0.030	0.025	0.014	0.041	0.007	0.006	0.088	0.014	6.29
Keamanan pelayaran (KP)	0.694	0.524	0.438	0.847	0.295	1.170	1.084	0.126	0.368	0.294	0.214	5.954	0.368	16.18
Kecepatan kapal (KPI)	0.019	0.016	0.013	0.019	0.006	0.024	0.027	0.065	0.041	0.033	0.123	0.287	0.033	8.70
Kecepatan bongkar muat (KBM)	0.017	0.015	0.013	0.021	0.062	0.023	0.024	0.058	0.041	0.006	0.024	0.204	0.024	8.50
$\Sigma \lambda$														136.57

$\Sigma \lambda = 136.57$

$\lambda_{\max} = \frac{\Sigma \lambda}{n} = \frac{136.57}{11} = 12.42$

Consistensi index (CI) = $\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{12.42 - 11}{10} = 0.14$

Consistensi ratio (CR) = $\frac{CI}{RCI} = \frac{0.14}{1.51} = 0.09$

dimana RCI = Random consistensi ratio = 1.51 (dari tabel III.2)

BAB V

PERENCANAAN KAPAL ALTERNATIF

V.1. PERHITUNGAN TEKNIS

V.1.1. Peramalan Jumlah Penumpang (*Forecasting*)

Peramalan jumlah penumpang dimaksudkan untuk penentuan kapasitas angkut dari kapal yang direncanakan, dimana pada penulisan ini direncanakan kapal akan mampu mengantisipasi peningkatan jumlah penumpang hingga tahun 2006, dengan asumsi bahwa dengan perubahan status wilayah Maluku Utara dari Daerah Tingkat II menjadi daerah Tingkat I, maka akan terjadi pertumbuhan ekonomi dan mobilitas penduduk maupun barang yang relatif lebih tinggi dibanding sebelumnya.

Berdasarkan data jumlah penumpang kapal perintis pada lampiran A, maka dilakukan perhitungan regresi sebagai berikut :

Tabel 5.1. Regresi jumlah penumpang

No (N)	Tahun (X)	Jml. Penumpang (Y)	X x Y	X ²	Y ²
1	1998	75	149850	3992004	5625
2	1999	90	179910	3996001	8100
3	2000	93	186000	4000000	8649
4	2001	99	198099	4004001	9801
Σ	7998	357	713859	15992006	32175

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{\sum N} = \frac{7998}{4} = 1999,5$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{\sum N} = \frac{357}{4} = 89,25$$

$$S^2 X = N \times \sum X^2 - (\sum X)^2 = 20$$



$$S^2 Y = N \times \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 = 1251$$

$$SXY = (N \times \Sigma XY) - (\Sigma X \times \Sigma Y) = 150$$

maka diperoleh konstanta dan koefisien regresi linier :

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 X} = \frac{150}{20} = 7,5$$

$$a_0 = \bar{Y} - b_0 \times \bar{X} = -14097$$

Sehingga diperoleh persamaan garis regresi :

$$Y = -14097 + 7.5 X$$

Dengan memasukkan nilai tahun (X) pada persamaan garis regresi, maka didapat suatu nilai pendekatan jumlah penumpang per trip sampai dengan tahun 2006 seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.2. Forecasting jumlah penumpang

Tahun	Jumlah Penumpang
1998	78,00
1999	85,50
2000	93,00
2001	100,50
2002	108,00
2003	115,50
2004	123,00
2005	130,50
2006	138,00

V.1.2. Perhitungan ukuran utama kapal

Ukuran utama kapal dapat diperoleh melalui pendekatan dengan menggunakan regresi linier sederhana [Phoels, 1979], dimana tahap-tahap perhitungannya adalah sebagai berikut :

a. Regresi hubungan GRT dengan DWT kapal

$$\text{Log}(Y) = a + b(\text{log } X)$$

Dimana:

Y = DWT kapal

X = GRT kapal

a, b = Konstanta

Dari data kapal pembanding pada lampiran B, maka dapat dibuat suatu tabel perhitungan regresi seperti berikut ini :

Tabel 5.3. Regresi antara GRT dan DWT

NO	GRT	DWT	LOG GRT	LOG DWT	$X \times Y$	X^2	Y^2
			(X)	Y			
1	3073	1102	3,488	3,042	10,610	12,163	9,255
2	2963	756	3,472	2,879	9,993	12,053	8,286
3	591	200	2,772	2,301	6,378	7,682	5,295
4	997	413	2,999	2,616	7,844	8,992	6,843
5	1138	399	3,056	2,601	7,949	9,340	6,765
6	1608	759	3,206	2,880	9,235	10,280	8,296
7	2505	640	3,399	2,806	9,538	11,552	7,875
8	3920	932	3,593	2,969	10,670	12,912	8,817
Σ			25,984	22,094	72,217	84,974	61,432

Nilai rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{25,984}{8} = 3,248$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{22,094}{8} = 2,762$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S^2)

$$S^2 X = n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 = 4.617$$

$$S^2 Y = n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 = 3.286$$

$$SXY = (n \cdot \Sigma XY) - (\Sigma X \cdot \Sigma Y) = 3.628$$

Harga – harga koefisien a dan b:

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = \frac{3.628}{4.617} = 0.786$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = 0.210$$

maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$y = 0.210 + 0.786 X$$

Menghitung koreksi sampel (r)

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0.931$$

Jadi tingkat signifikan hubungan antara variabel Y (DWT) dengan X (GRT) adalah sebesar 93.1 %

Menghitung koefisien determinasi (r^2)

$$r^2 = 0.867$$

Maka tingkat kegunaan persamaan garis regresi dalam memprediksi nilai DWT dan GRT adalah sebesar 86.7 %.

Menghitung estimasi standart error dari variabel b_0 (Se) :

$$Se = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2 - a * \Sigma Y - b * \Sigma XY}{n-2}} = 0.095$$

$$2Se = 0.191$$



Dengan mengacu pada harga DWT yang akan diperoleh dalam perhitungan selanjutnya, maka didapatkan ukuran utama kapal yang direncanakan, dimana besarnya GRT permintaan dapat ditetapkan melalui perhitungan dengan regresi linier seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.4. Regresi antara GRT dan jumlah penumpang

NO	PASSENGER	GRT	X x Y	X ²	Y ²
	X	Y			
1	700	3073	2151100	490000	9443329
2	905	2963	2681515	819025	8779369
3	350	591	206850	122500	349281
4	370	997	368890	136900	994009
5	600	1138	682800	360000	1295044
6	610	1608	980880	372100	2585664
7	800	2505	2004000	640000	6275025
8	992	3920	3888640	984064	15366400
Σ	5327	16795	12964675	3924589	45088121

Nilai rata – rata :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{5327}{8} = 665,87$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{16795}{8} = 2099,37$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S²)

$$S^2 X = n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2 = 3019783$$

$$S^2 Y = n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 78632943$$

$$SXY = (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) = 14250435$$

Harga – harga koefisien a dan b didapat

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = \frac{14250435}{3019783} = 4,719$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = -1042,907$$





maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$Y = -1042,907 + 4,719 X$$

Dengan memasukan harga X yaitu jumlah penumpang = 138 orang, maka diperoleh harga GRT sebesar :

$$\begin{aligned} Y &= -1042,907 + 4,719 (138) \\ &= 391,681\text{GT} \end{aligned}$$

maka DWT kapal diperoleh sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Log}(Y) &= a_0 + b_0(\text{log GRT}) \\ \text{Log DWT} = y &= 0.210 + 0.786 (\text{log } 391,681) \\ \text{Log DWT} &= 2,247 \\ \text{DWT} &= 176.631 \text{ ton} \end{aligned}$$

b. Regresi hubungan Lpp dengan DWT kapal

$$\text{Log}(Y) = a + b. (\text{Log } X)$$

dimana :

$$Y = \text{Lpp}$$

$$X = \text{DWT}$$

$$a, b = \text{konstanta}$$

Dari data kapal pembanding pada lampiran A, maka dapat dibuat suatu tabel perhitungan regresi seperti pada tabel 5.4.



Tabel 5.5. Regresi antara DWT dan LPP

NO	DWT	LPP	Log DWT	LOG LPP	X x Y	X ²	Y ²
			X	Y			
1	1102	84,03	3,042	1,924	5,854	9,255	3,703
2	756	92,03	2,879	1,964	5,653	8,286	3,857
3	200	59,39	2,301	1,774	4,081	5,295	3,146
4	413	60	2,616	1,778	4,652	6,843	3,162
5	399	65	2,601	1,813	4,715	6,765	3,287
6	759	77,02	2,880	1,887	5,434	8,296	3,559
7	640	72,01	2,806	1,857	5,212	7,875	3,450
8	932	106,08	2,969	2,026	6,015	8,817	4,103
Σ			22,094	15,023	41,617	61,432	28,267

Nilai rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = 2,762$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = 1,878$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S²)

$$S^2 X = n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2 = 3,286$$

$$S^2 Y = n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 0,455$$

$$SXY = (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) = 1,015$$

Harga – harga koefisien a dan b:

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = 0,309$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = 1,025$$

maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$y = 1,025 + 0,309 X$$

Menghitung koreksi sampel (r)

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0.830$$

Jadi tingkat signifikan hubungan antara variabel Y (LPP) dengan X (DWT) adalah sebesar 83 %

Menghitung koefisien determinasi (r²)

$$r^2 = 0,689$$

Maka tingkat kegunaan persamaan garis regresi dalam memprediksi nilai DWT dan LPP adalah sebesar 68,9 %.

Menghitung estimasi standart error dari variabel bo (Se) :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a * \sum Y - b * \sum XY}{n-2}} = 0,054$$

$$2Se = 0,109$$

Jadi persamaan regresinya adalah

$$\begin{aligned} \text{Log (LPP)} &= 1,025 + 0.178 (\text{log DWT}) \\ &= 1.370 + 0,309 (\text{log } 176,631) \\ &= 1,719 \\ \text{LPP} &= 52 \text{ m} \end{aligned}$$

c. Regresi hubungan B dengan LPP

$$Y = a + b X$$

Dimana :

Y = Lebar (B) kapal yang direncanakan

X = LPP

Dari data kapal pembanding pada lampiran A, maka dapat dibuat suatu tabel perhitungan regresi seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.6. Regresi antara B dan LPP

NO	LPP	B	X x Y	X ²	Y ²
	X	Y			
1	84	16	1328	7061	250
2	92	15	1382	8470	226
3	59	11	669	3527	127
4	60	12	721	3600	144
5	65	15	956	4225	216
6	77	16	1233	5932	256
7	72	16	1167	5185	263
8	106	18	1908	11253	324
Σ	615,560	119	9365	49253	1806

Nilai rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = 76,945$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = 14,878$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S²)

$$S^2 X = n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2 = 15112$$

$$S^2 Y = n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 279$$

$$SXY = (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) = 1654$$

Harga – harga koefisien a dan b:

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = 0,109$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = 6,454$$

maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$y = 6,454 + 0,109 X$$

Menghitung koreksi sampel (r)

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,805$$

Jadi tingkat signifikan hubungan antara variabel Y (B) dengan X (LPP) adalah sebesar 80.5 %

Menghitung koefisien determinasi (r²)

$$r^2 = 0,649$$

Maka tingkat kegunaan persamaan garis regresi dalam memprediksi nilai B dan LPP adalah sebesar 64,9 %.

Menghitung estimasi standart error dari variabel bo (Se) :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a * \sum Y - b * \sum XY}{n-2}} = 1,43$$

$$2Se = 2,858$$

maka dapat diperoleh lebar kapal (B) :

$$\begin{aligned} B &= 6,454 + 0,109 X \\ &= 6,454 + 0,109 (52) \\ &= 12,2m \end{aligned}$$

d. Regresi hubungan H dengan LPP

$$Y = a + b X$$

Dimana :

Y = Tinggi (H) kapal yang direncanakan

X = LPP

Dari data kapal pembanding pada lampiran A, maka dapat dibuat suatu tabel perhitungan regresi seperti pada tabel 5.6.

Tabel 5.7. Regresi antara H dan LPP

NO	LPP	H	X x Y	X ²	Y ²
	X	Y			
1	84,03	5	457	7061	30
2	92,03	5	489	8470	28
3	59,39	4	249	3527	18
4	60	5	270	3600	20
5	65	5	299	4225	21
6	77,02	6	425	5932	30
7	72,01	5	390	5185	29
8	106,08	6	591	11253	31
Σ	615,560	41	3170	49253	208

Nilai rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = 76,945$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = 5,069$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S²)

$$S^2 X = n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2 = 15112$$

$$S^2 Y = n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 17$$

$$SXY = (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) = 398$$

Harga – harga koefisien a dan b:

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = 0,026$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = 3,044$$

maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$Y = 3,044 + 0,026 X$$

Menghitung koreksi sampel (r)

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,796$$

Jadi tingkat signifikan hubungan antara variabel Y (B) dengan X (LPP) adalah sebesar 79.6 %

Menghitung koefisien determinasi (r²)

$$r^2 = 0,633$$

Maka tingkat kegunaan persamaan garis regresi dalam memprediksi nilai B dan LPP adalah sebesar 63.3 %.

Menghitung estimasi standart error dari variabel bo (Se) :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a * \sum Y - b * \sum XY}{n-2}} = 0,355$$

$$2Se = 0,710$$

maka dapat diperoleh tinggi geladak kapal (H) :

$$H = 3,044 + 0,026 X$$

$$= 3,044 + 0,026 (52)$$

$$= 4,4 \text{ m}$$

e. Regresi Perhitungan Hubungan T dengan Lpp

$$Y = a + b X$$

Dimana :

Y = Tinggi sarat (T) kapal yang direncanakan

X = LPP



Dari data kapal pembanding pada lampiran A, maka dapat dibuat suatu tabel perhitungan regresi seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.8. Regresi antara T dan LPP

NO	LPP	T	X x Y	X ²	Y ²
	X	Y			
1	84,03	4	312	7061	14
2	92,03	4	368	8470	16
3	59,39	3	190	3527	10
4	60	3	206	3600	12
5	65	3	225	4225	12
6	77,02	4	313	5932	16
7	72,01	4	278	5185	15
8	106,08	4	420	11253	16
Σ	615,560	30	2312	49253	111

Nilai rata – rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = 76,945$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = 3,710$$

Menghitung jumlah Kuadrat (S²)

$$S^2 X = n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2 = 15112$$

$$S^2 Y = n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 5,587$$

$$SXY = (n \cdot \sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y) = 222,181$$

Harga – harga koefisien a dan b:

$$b_0 = \frac{SXY}{S^2 \cdot X} = 0,015$$

$$a_0 = Y - b_0 \cdot X = 2,579$$

maka diperoleh persamaan garis regresi :

$$Y = 2,579 + 0,015 X$$

Menghitung koreksi sampel (r)

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{S^2 X * S^2 Y}} = 0,765$$

Jadi tingkat signifikan hubungan antara variabel Y (T) dengan X (LPP) adalah sebesar 56.5 %

Menghitung koefisien determinasi (r²)

$$r^2 = 0,585$$

Maka tingkat kegunaan persamaan garis regresi dalam memprediksi nilai T dan LPP adalah sebesar 58,5 %.

Menghitung estimasi standart error dari variabel bo (Se) :

$$Se = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a * \sum Y - b * \sum XY}{n-2}} = 0.22$$

$$2Se = 0.44$$

maka dapat diperoleh tinggi sarat kapal (T) :

$$\begin{aligned} T &= 2,579 + 0,015 X \\ &= 2.560 + 0.018 (52) \\ &= 3.3 \text{ m} \end{aligned}$$

V.1.3. Pra Rencana Garis

Dari perhitungan diatas maka diperoleh ukuran pokok kapal yang direncanakan adalah sebagai berikut :

LPP	:	52 m
B	:	12,2 m
H	:	4,4 m
T	:	3,3 m



Selanjutnya perencanaan pra rencana garis dibuat dengan menggunakan *software Maxsurf Professional Ver. 7.16*.

V.1.4. Perhitungan Consumable

Total jam layar yang dibutuhkan oleh kapal alternatif dalam satu trip pelayaran pada kecepatan 12 knot (13,809 mil/jam) adalah :

$$\begin{aligned}\text{Total jam layar per trip} &= (\text{jarak} / \text{kecepatan}) \\ &= 1174 / 13,809 \\ &= 85 \text{ jam}\end{aligned}$$

Jika diasumsikan disetiap pelabuhan lamanya kapal sandar adalah sebesar 4 jam, maka total jam tambat untuk lima pelabuhan adalah 20 jam.

Sehingga total jam layar per trip = 105,015 jam

$$\approx 5 \text{ hari}$$

Jumlah round trip per- tahun

$$A = \frac{365 - Z}{T}$$

Z = Waktu kapal tidak beroperasi, docking dan istirahat

$$= 10 \% \times 365 = 36,5 \text{ hari}$$

T = Waktu yang dibutuhkan kapal untuk 1 trip

$$\text{Jadi } A = 77 \text{ trip/ tahun}$$

Berat consumable dari suatu kapal dapat dibagi menjadi beberapa komponen berikut [Phoels, 1979] :

– Lubrication Oil ($W_{\text{Lubr.}}$)

$$W_{\text{Lubr.}} = P_{\text{bme}} \times b \times \frac{S}{V_s} \times 10^{-6}$$

$$= 0,033 \text{ ton}$$

dimana :

$$b = 1.2 \div 1.6 \text{ g/kW (untuk mesin 4 tak)}$$

$$= 1.6 \text{ g/kW}$$

– Berat Air tawar (W_{fw})

Air tawar diasumsikan diisi pada setiap pelabuhan singgah, sehingga untuk menentukan berat air tawar yang dibutuhkan diambil kebutuhan air pada jarak terjauh yaitu 482 mil yang ditempuh selama 34,904 jam $\approx 1,5$ hari

Kebutuhan air tawar dibagi menjadi :

Air minum 20kg/orang/hari

Air untuk mandi 100 kg/orang/hari

Untuk keperluan mesin induk 0.14 kg/kW

jadi keperluan air tawar untuk penumpang + ABK:

$$W_{\text{fw}} = 120 \times (138+18) \times 1,5$$

$$= 28,08 \text{ ton}$$

$$\text{Untuk mesin} = 0.14 \times 511,766$$

$$= 0.007 \text{ ton}$$

Jadi kebutuhan air tawar total = 28,087 ton



- Berat provision, orang dan bagasi (W_p)

$$\begin{aligned}\text{Berat provisi} &= 5 \text{ kg/orang/hari} \\ &= 5 \times (138 + 18) \times 1,5 \\ &= 1,170 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat orang} &= (138 + 18) \times 75 \text{ kg} \\ &= 11.7 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat bagasi} &= 30 \text{ kg/orang} \\ &= (138 + 18) \times 30 \text{ kg} \\ &= 4.68 \text{ ton}\end{aligned}$$

Jadi berat provisi total = 17,550 ton

Maka total berat consumable adalah:

$$\begin{aligned}\text{DWT} &= W_{fo} + W_{\text{Diesel}} + W_{\text{Lubr}} + W_{fw} + W_p \\ &= 52,774 \text{ ton}\end{aligned}$$

DWT Kapal yang direncanakan = 176,631 ton, sehingga berat kendaraan beserta muatannya yang dapat diangkut :

$$\begin{aligned}&= 176,631 - 52,774 \\ &= 123,827 \text{ ton}\end{aligned}$$



V.2. Perhitungan Ekonomis

V.2.1. Perhitungan Biaya Investasi

a. Ship steel material cost (C_{SM})

$$C_{SM} = W_s (1,167 - 0,117 C_B) \text{ (steel cost/ton)}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} W_s &= 35 \% \times \Delta \\ &= 35 \% \times 1360,421 \\ &= 476,147 \text{ ton} \end{aligned}$$

Ditetapkan harga *material cost* dan *fabrication cost* sebesar US \$ 220 dan wage rate /man hour sebesar US\$ 2 [Phoels, 1979]

$$C_{SM} = \text{US \$ } 104.752$$

b. Structural Labour Cost (C_{SL})

$$C_{SL} = MH_{SL} \times \text{Wage rate/hour}$$

dimana :

$$MH_{SL} = C (W_s / 1000)^{0.5}$$

$$\begin{aligned} C &= 90.000 \text{ (Untuk Galangan Yang Lengkap)} \\ &= 62103,09 \end{aligned}$$

maka

$$C_{SL} = \text{US \$ } 124.206$$



V.2.2. Estimasi beban usaha dan pendapatan kapal alternatif

- Beban Usaha Pelayaran

Estimasi beban usaha pelayaran dari kapal alternatif mengacu pada Rencana Biaya Usaha Pelayaran KM. GOROPA pada lampiran C-1. Dari estimasi tersebut, maka diperkirakan bahwa beban usaha pelayaran kapal alternatif adalah sebesar Rp. 2.565.580.941/tahun. Perhitungan selengkapnya dilampirkan pada lampiran C-7.

- Pendapatan Usaha Pelayaran

Pendapatan usaha pelayaran dari kapal alternatif dihitung berdasarkan tarif yang ditetapkan pada Usulan Rencana Kerja Anggaran Pusat Pertanggungjawaban (RKAPP) PT. ASDP Cabang Ternate dimana tarif yang dikenakan untuk penumpang adalah sebesar Rp. 248/mil, sedangkan untuk barang sebesar Rp. 2.999/ton/mil. Maka total pendapatan dari kapal alternatif adalah sebagai berikut :

Pendapatan dari angkutan penumpang per tahun :

$$\text{Pendapatan} = \text{Tarif}_{\text{mil}} \times \text{Jarak pelayaran (mil)} \times [\text{Jumlah penumpang} \times \text{Load factor}] \times \text{trip}_{\text{tahun}}$$

Pendapatan dari angkutan barang per tahun :

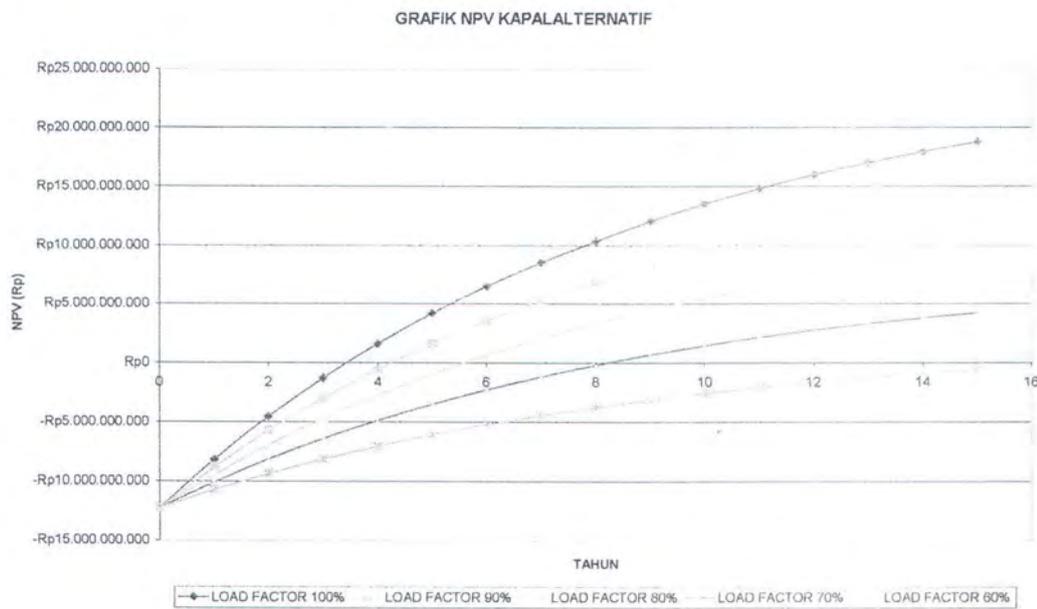
$$\text{Pendapatan} = \text{Tarif}_{\text{mil}} \times \text{Jarak pelayaran (mil)} \times [\text{Jumlah barang (ton/mil)} \times \text{Load factor}] \times \text{trip}_{\text{tahun}}$$

Dengan perhitungan diatas maka diperkirakan pendapatan kotor per tahun dari kapal alternatif untuk beberapa variasi load factor adalah sebagai berikut.

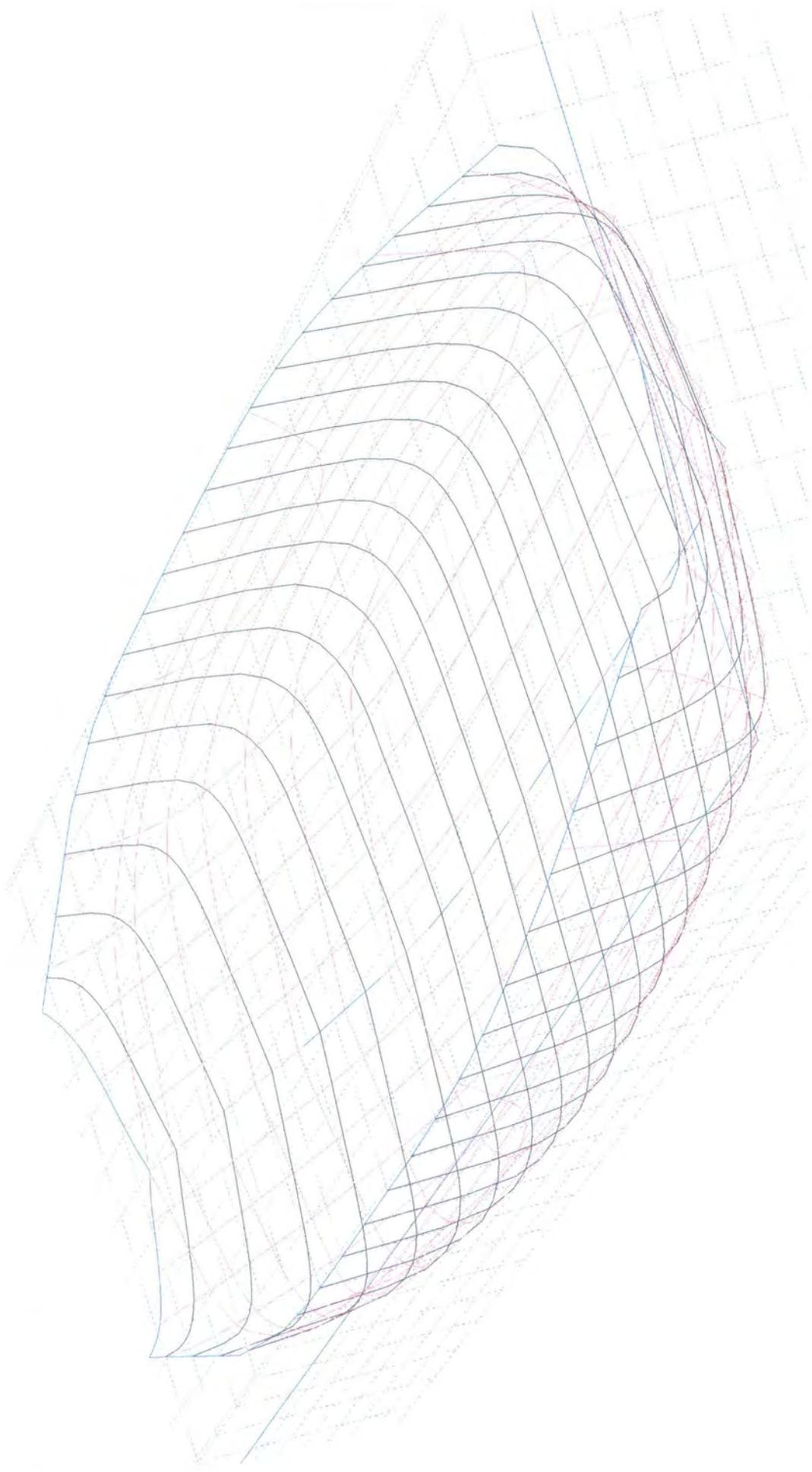
Load Factor	Pendapatan/tahun
100 %	Rp. 7.124.023.372
90 %	Rp. 6.411.621.035
80 %	Rp. 5.699.218.697
70 %	Rp. 4.986.816.360
60 %	Rp. 4.274.414.023



Grafik NPV pada setiap kondisi load factor dengan mengasumsikan bahwa umur ekonomis dari kapal alternatif adalah 15 tahun ditunjukkan pada grafik berikut sedangkan perhitungan ekonomis selengkapnya dilampirkan pada lampiran D.

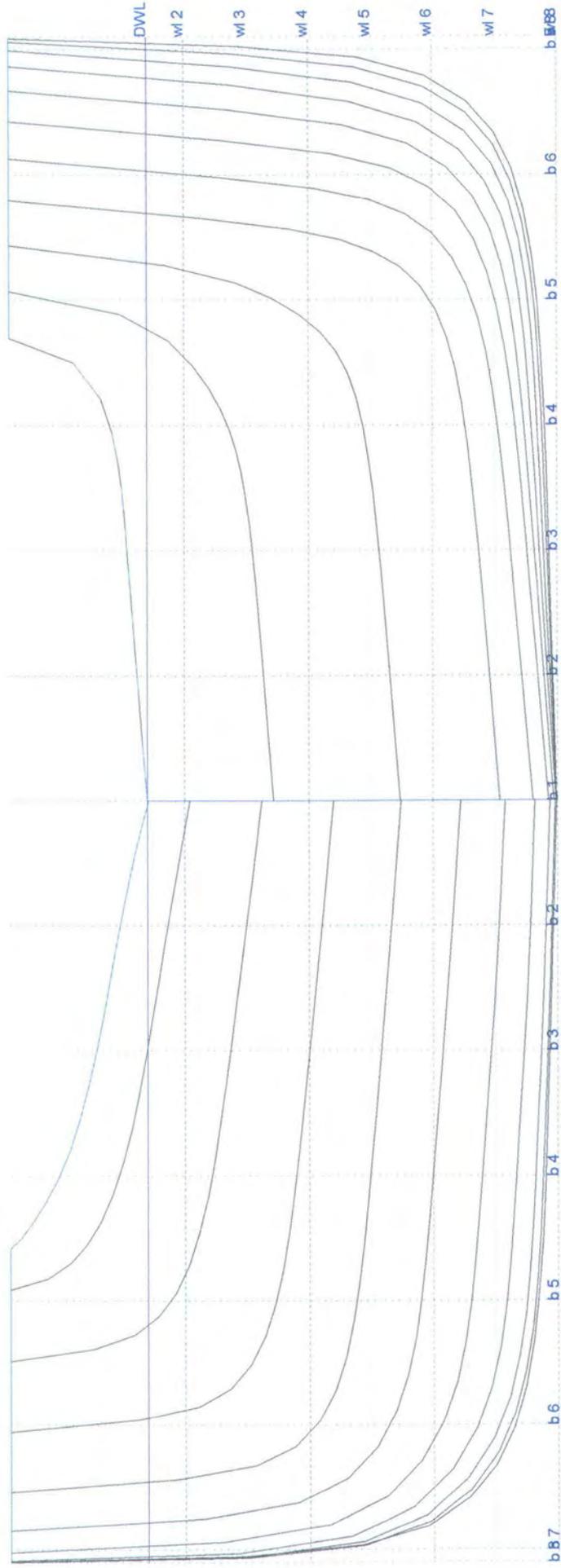


Scale 1 : 100
Maxsurf Professional Version 7.16



Perspective View

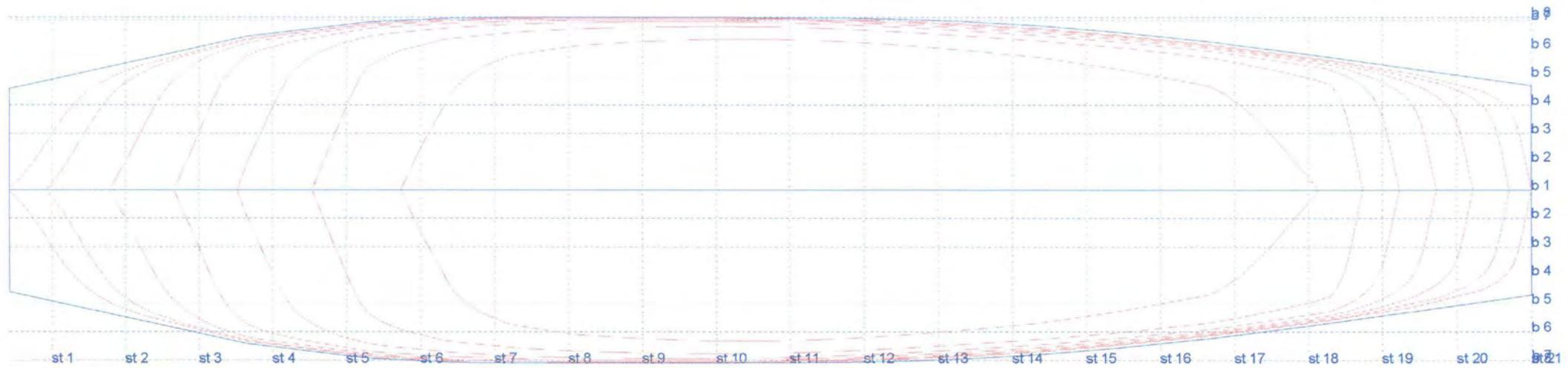
Scale 1 : 50
Maxsurf Professional Version 7.16



Body Plan View

Scale 1 : 200

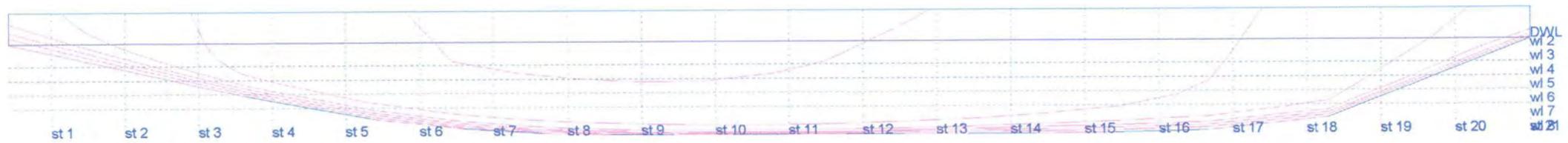
Maxsurf Professional Version 7.16



Plan View

Scale 1 : 200

Maxsurf Professional Version 7.16



Profile View

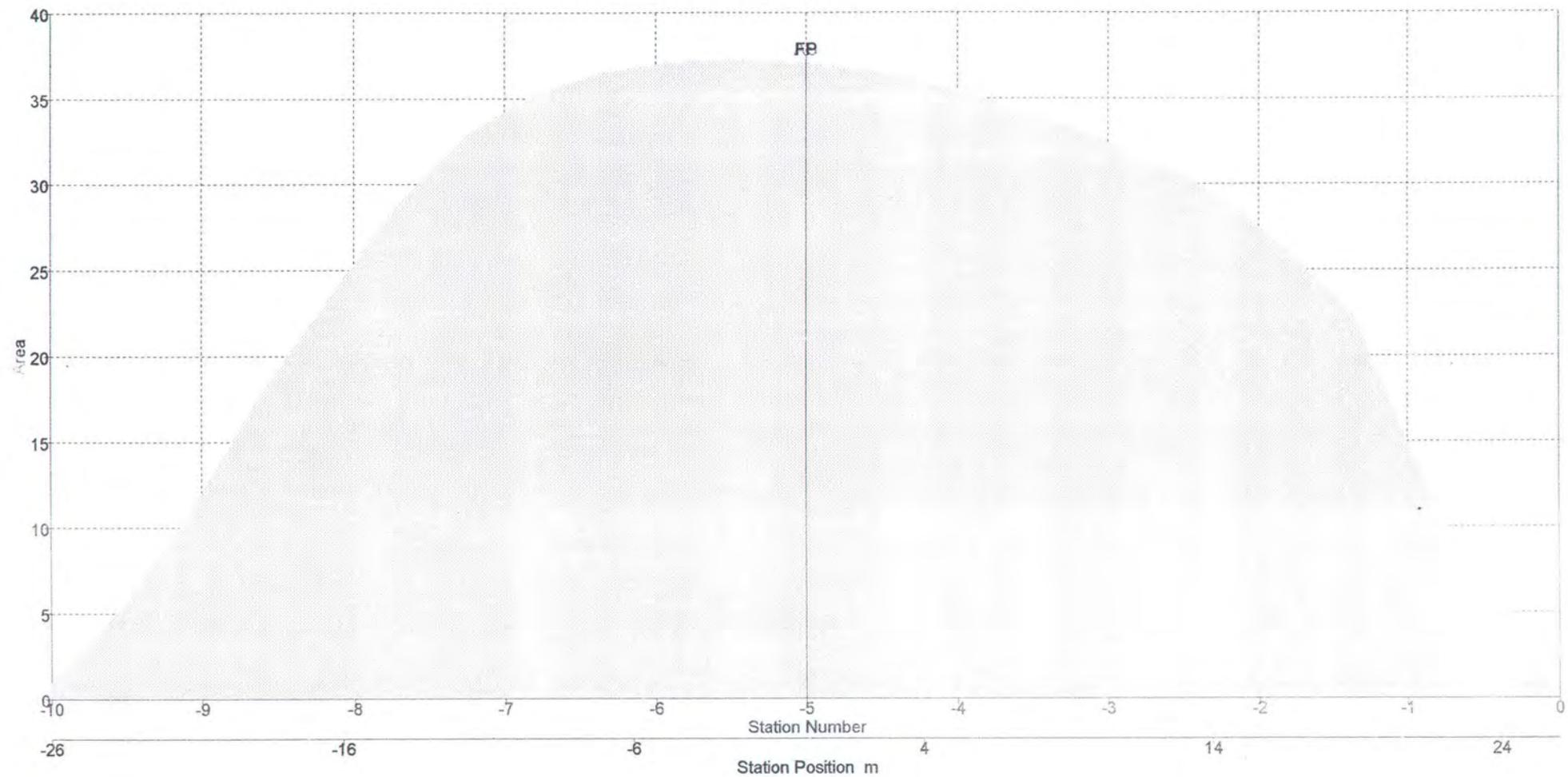
	Station	Position m	Offset m	Height m
1	1	-26,000	1,000	-0,214
2	1	-26,000	2,000	-0,128
3	1	-26,000	3,000	-0,012
4	1	-26,000	3,045	0,000
5	1	-26,000	3,045	0,000
6	1	-26,000	0,000	-0,300
7	1	-26,000	3,583	1,100
8	1	-26,000	3,583	1,100
9	2	-23,400	1,000	-0,825
10	2	-23,400	2,000	-0,742
11	2	-23,400	3,000	-0,645
12	2	-23,400	4,000	-0,411
13	2	-23,400	4,242	0,000
14	2	-23,400	4,242	0,000
15	2	-23,400	4,114	-0,300
16	2	-23,400	1,307	-0,800
17	2	-23,400	0,000	-0,907
18	2	-23,400	4,378	1,100
19	3	-20,800	1,000	-1,424
20	3	-20,800	2,000	-1,343
21	3	-20,800	3,000	-1,256
22	3	-20,800	4,000	-1,132
23	3	-20,800	4,960	0,000
24	3	-20,800	4,960	0,000
25	3	-20,800	4,919	-0,300
26	3	-20,800	4,738	-0,800
27	3	-20,800	2,510	-1,300
28	3	-20,800	0,000	-1,504
29	3	-20,800	5,051	1,100
30	4	-18,200	1,000	-1,988
31	4	-18,200	2,000	-1,908
32	4	-18,200	3,000	-1,826
33	4	-18,200	4,000	-1,724
34	4	-18,200	5,000	-1,425
35	4	-18,200	5,483	0,000
36	4	-18,200	5,483	0,000
37	4	-18,200	5,455	-0,300
38	4	-18,200	5,380	-0,800
39	4	-18,200	5,146	-1,300
40	4	-18,200	3,295	-1,800
41	4	-18,200	0,000	-2,066
42	4	-18,200	5,559	1,100
43	5	-15,600	1,000	-2,479
44	5	-15,600	2,000	-2,402
45	5	-15,600	3,000	-2,322
46	5	-15,600	4,000	-2,229
47	5	-15,600	5,000	-1,988
48	5	-15,600	5,816	0,000
49	5	-15,600	5,816	0,000
50	5	-15,600	5,794	-0,300
51	5	-15,600	5,739	-0,800
52	5	-15,600	5,627	-1,300
53	5	-15,600	5,295	-1,800
54	5	-15,600	3,265	-2,300
55	5	-15,600	0,000	-2,549
56	5	-15,600	5,879	1,100
57	6	-13,000	1,000	-2,856
58	6	-13,000	2,000	-2,787
59	6	-13,000	3,000	-2,712
60	6	-13,000	4,000	-2,625
61	6	-13,000	5,000	-2,392

	Station	Position m	Offset m	Height m
62	6	-13,000	6,000	0,054
63	6	-13,000	5,997	0,000
64	6	-13,000	5,997	0,000
65	6	-13,000	5,980	-0,300
66	6	-13,000	5,939	-0,800
67	6	-13,000	5,859	-1,300
68	6	-13,000	5,678	-1,800
69	6	-13,000	5,180	-2,300
70	6	-13,000	1,829	-2,800
71	6	-13,000	0,000	-2,909
72	6	-13,000	6,040	1,100
73	7	-10,400	1,000	-3,102
74	7	-10,400	2,000	-3,047
75	7	-10,400	3,000	-2,981
76	7	-10,400	4,000	-2,904
77	7	-10,400	5,000	-2,672
78	7	-10,400	6,000	-1,132
79	7	-10,400	6,074	0,000
80	7	-10,400	6,074	0,000
81	7	-10,400	6,063	-0,300
82	7	-10,400	6,034	-0,800
83	7	-10,400	5,975	-1,300
84	7	-10,400	5,848	-1,800
85	7	-10,400	5,541	-2,300
86	7	-10,400	4,618	-2,800
87	7	-10,400	0,000	-3,137
88	7	-10,400	6,094	1,100
89	8	-7,800	1,000	-3,221
90	8	-7,800	2,000	-3,179
91	8	-7,800	3,000	-3,130
92	8	-7,800	4,000	-3,062
93	8	-7,800	5,000	-2,840
94	8	-7,800	6,000	-1,454
95	8	-7,800	6,092	0,000
96	8	-7,800	6,092	0,000
97	8	-7,800	6,085	-0,300
98	8	-7,800	6,065	-0,800
99	8	-7,800	6,022	-1,300
100	8	-7,800	5,925	-1,800
101	8	-7,800	5,692	-2,300
102	8	-7,800	5,088	-2,800
103	8	-7,800	0,000	-3,252
104	8	-7,800	6,100	1,100
105	9	-5,200	1,000	-3,261
106	9	-5,200	2,000	-3,228
107	9	-5,200	3,000	-3,191
108	9	-5,200	4,000	-3,130
109	9	-5,200	5,000	-2,926
110	9	-5,200	6,000	-1,568
111	9	-5,200	6,091	0,000
112	9	-5,200	6,091	0,000
113	9	-5,200	6,085	-0,300
114	9	-5,200	6,069	-0,800
115	9	-5,200	6,034	-1,300
116	9	-5,200	5,955	-1,800
117	9	-5,200	5,765	-2,300
118	9	-5,200	5,263	-2,800
119	9	-5,200	0,000	-3,292
120	9	-5,200	6,099	1,100
121	10	-2,600	1,000	-3,271
122	10	-2,600	2,000	-3,243

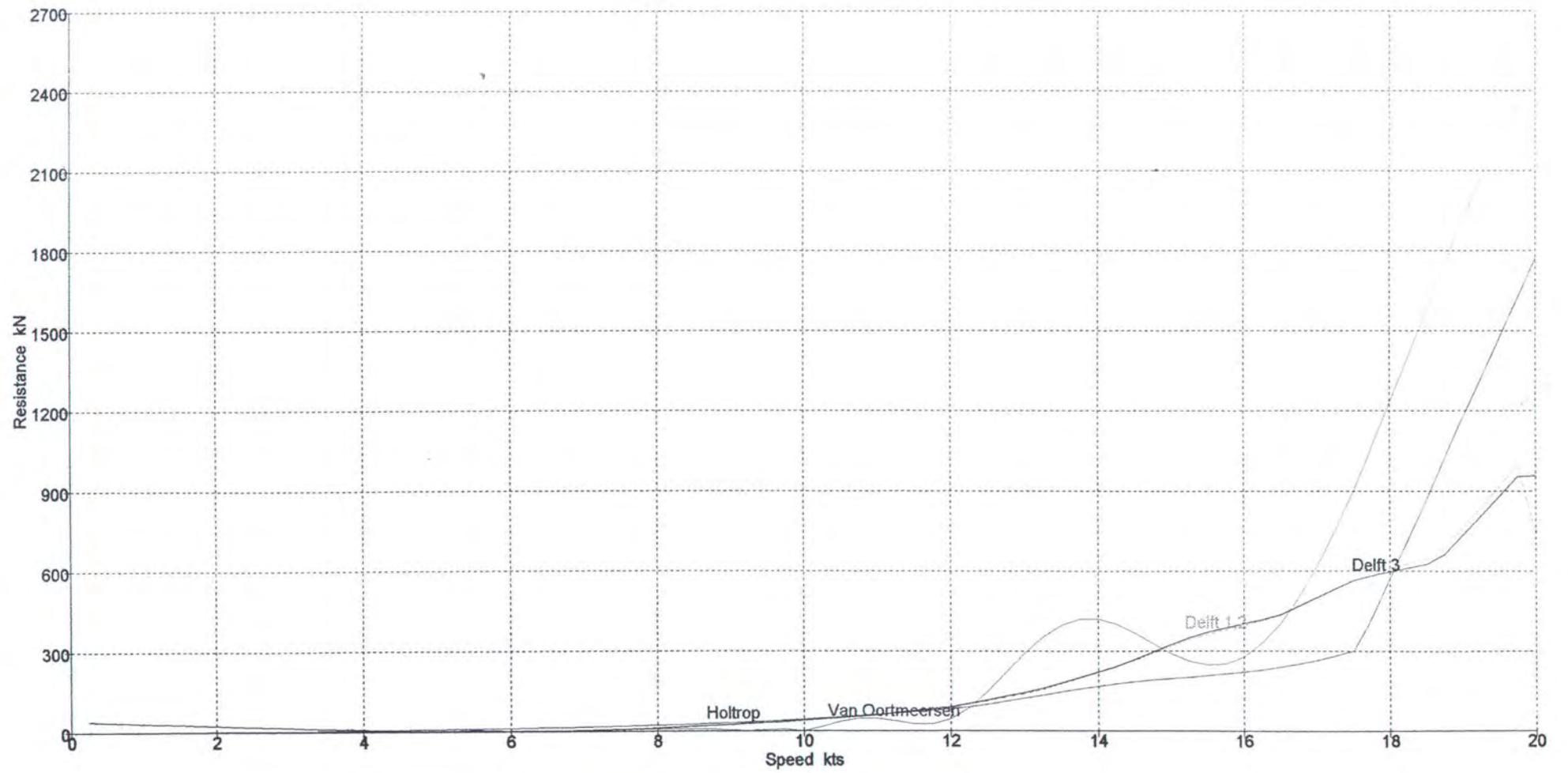
	Station	Position m	Offset m	Height m
123	10	-2,600	3,000	-3,211
124	10	-2,600	4,000	-3,152
125	10	-2,600	5,000	-2,963
126	10	-2,600	6,000	-1,520
127	10	-2,600	6,080	0,000
128	10	-2,600	6,080	0,000
129	10	-2,600	6,073	-0,300
130	10	-2,600	6,056	-0,800
131	10	-2,600	6,023	-1,300
132	10	-2,600	5,955	-1,800
133	10	-2,600	5,792	-2,300
134	10	-2,600	5,342	-2,800
135	10	-2,600	0,000	-3,300
136	10	-2,600	6,097	1,100
137	11	0,000	1,000	-3,271
138	11	0,000	2,000	-3,242
139	11	0,000	3,000	-3,209
140	11	0,000	4,000	-3,147
141	11	0,000	5,000	-2,959
142	11	0,000	6,000	-1,147
143	11	0,000	6,056	0,000
144	11	0,000	6,056	0,000
145	11	0,000	6,046	-0,300
146	11	0,000	6,023	-0,800
147	11	0,000	5,987	-1,300
148	11	0,000	5,919	-1,800
149	11	0,000	5,766	-2,300
150	11	0,000	5,335	-2,800
151	11	0,000	0,000	-3,300
152	11	0,000	6,089	1,100
153	12	2,600	1,000	-3,263
154	12	2,600	2,000	-3,226
155	12	2,600	3,000	-3,187
156	12	2,600	4,000	-3,121
157	12	2,600	5,000	-2,915
158	12	2,600	6,000	-0,151
159	12	2,600	6,008	0,000
160	12	2,600	6,008	0,000
161	12	2,600	5,992	-0,300
162	12	2,600	5,959	-0,800
163	12	2,600	5,913	-1,300
164	12	2,600	5,835	-1,800
165	12	2,600	5,672	-2,300
166	12	2,600	5,230	-2,800
167	12	2,600	0,000	-3,300
168	12	2,600	6,063	1,100
169	13	5,200	1,000	-3,249
170	13	5,200	2,000	-3,200
171	13	5,200	3,000	-3,148
172	13	5,200	4,000	-3,075
173	13	5,200	5,000	-2,828
174	13	5,200	5,920	0,000
175	13	5,200	5,920	0,000
176	13	5,200	5,898	-0,300
177	13	5,200	5,855	-0,800
178	13	5,200	5,798	-1,300
179	13	5,200	5,707	-1,800
180	13	5,200	5,527	-2,300
181	13	5,200	5,051	-2,800
182	13	5,200	0,000	-3,299
183	13	5,200	5,996	1,100

	Station	Position m	Offset m	Height m
184	14	7,800	1,000	-3,230
185	14	7,800	2,000	-3,165
186	14	7,800	3,000	-3,099
187	14	7,800	4,000	-3,009
188	14	7,800	5,000	-2,695
189	14	7,800	5,781	0,000
190	14	7,800	5,781	0,000
191	14	7,800	5,755	-0,300
192	14	7,800	5,707	-0,800
193	14	7,800	5,645	-1,300
194	14	7,800	5,548	-1,800
195	14	7,800	5,356	-2,300
196	14	7,800	4,818	-2,800
197	14	7,800	0,000	-3,296
198	14	7,800	5,870	1,100
199	15	10,400	1,000	-3,203
200	15	10,400	2,000	-3,124
201	15	10,400	3,000	-3,041
202	15	10,400	4,000	-2,920
203	15	10,400	5,000	-2,493
204	15	10,400	5,587	0,000
205	15	10,400	5,587	0,000
206	15	10,400	5,560	-0,300
207	15	10,400	5,511	-0,800
208	15	10,400	5,450	-1,300
209	15	10,400	5,353	-1,800
210	15	10,400	5,151	-2,300
211	15	10,400	4,483	-2,800
212	15	10,400	0,000	-3,282
213	15	10,400	5,681	1,100
214	16	13,000	1,000	-3,157
215	16	13,000	2,000	-3,068
216	16	13,000	3,000	-2,971
217	16	13,000	4,000	-2,810
218	16	13,000	5,000	-2,124
219	16	13,000	5,339	0,000
220	16	13,000	5,339	0,000
221	16	13,000	5,313	-0,300
222	16	13,000	5,265	-0,800
223	16	13,000	5,207	-1,300
224	16	13,000	5,115	-1,800
225	16	13,000	4,896	-2,300
226	16	13,000	4,040	-2,800
227	16	13,000	0,000	-3,245
228	16	13,000	5,434	1,100
229	17	15,600	1,000	-3,068
230	17	15,600	2,000	-2,978
231	17	15,600	3,000	-2,874
232	17	15,600	4,000	-2,670
233	17	15,600	5,000	-0,490
234	17	15,600	5,043	0,000
235	17	15,600	5,043	0,000
236	17	15,600	5,017	-0,300
237	17	15,600	4,971	-0,800
238	17	15,600	4,917	-1,300
239	17	15,600	4,826	-1,800
240	17	15,600	4,584	-2,300
241	17	15,600	3,488	-2,800
242	17	15,600	0,000	-3,158
243	17	15,600	5,137	1,100
244	18	18,200	1,000	-2,814

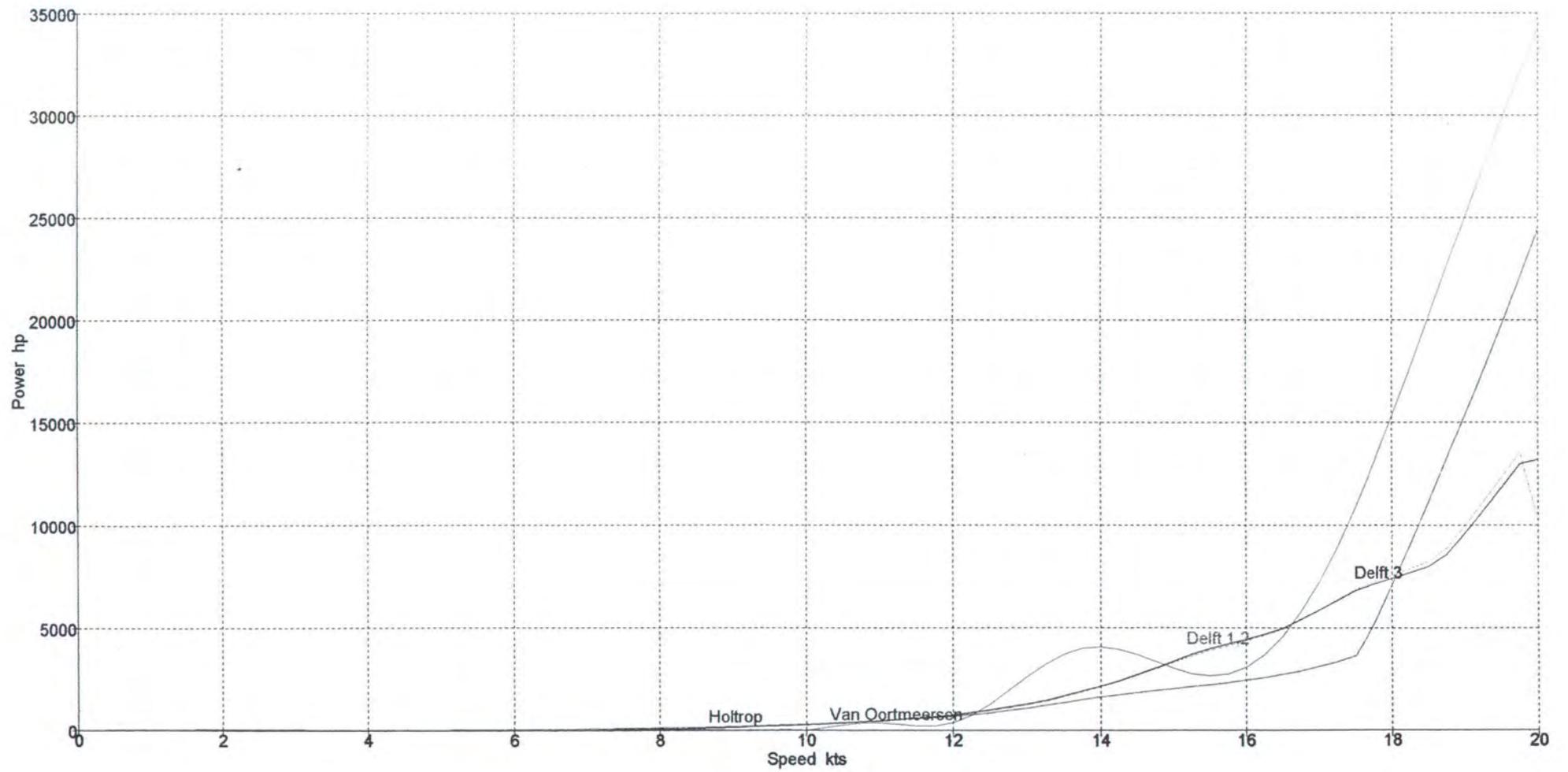
	Station	Position m	Offset m	Height m
245	18	18,200	2,000	-2,728
246	18	18,200	3,000	-2,621
247	18	18,200	4,000	-2,347
248	18	18,200	4,705	0,000
249	18	18,200	4,705	0,000
250	18	18,200	4,677	-0,300
251	18	18,200	4,625	-0,800
252	18	18,200	4,558	-1,300
253	18	18,200	4,435	-1,800
254	18	18,200	4,073	-2,300
255	18	18,200	1,166	-2,800
256	18	18,200	0,000	-2,898
257	18	18,200	4,802	1,100
258	19	20,800	1,000	-2,219
259	19	20,800	2,000	-2,138
260	19	20,800	3,000	-2,020
261	19	20,800	4,000	-1,352
262	19	20,800	4,328	0,000
263	19	20,800	4,328	0,000
264	19	20,800	4,286	-0,300
265	19	20,800	4,188	-0,800
266	19	20,800	4,023	-1,300
267	19	20,800	3,650	-1,800
268	19	20,800	0,000	-2,298
269	19	20,800	4,443	1,100
270	20	23,400	1,000	-1,238
271	20	23,400	2,000	-1,156
272	20	23,400	3,000	-0,973
273	20	23,400	4,000	0,534
274	20	23,400	3,869	0,000
275	20	23,400	3,869	0,000
276	20	23,400	3,729	-0,300
277	20	23,400	3,288	-0,800
278	20	23,400	0,000	-1,313
279	20	23,400	4,072	1,100
280	21	26,000	1,000	0,080
281	21	26,000	3,000	0,292
282	21	26,000	3,696	1,100



Curve of Areas View

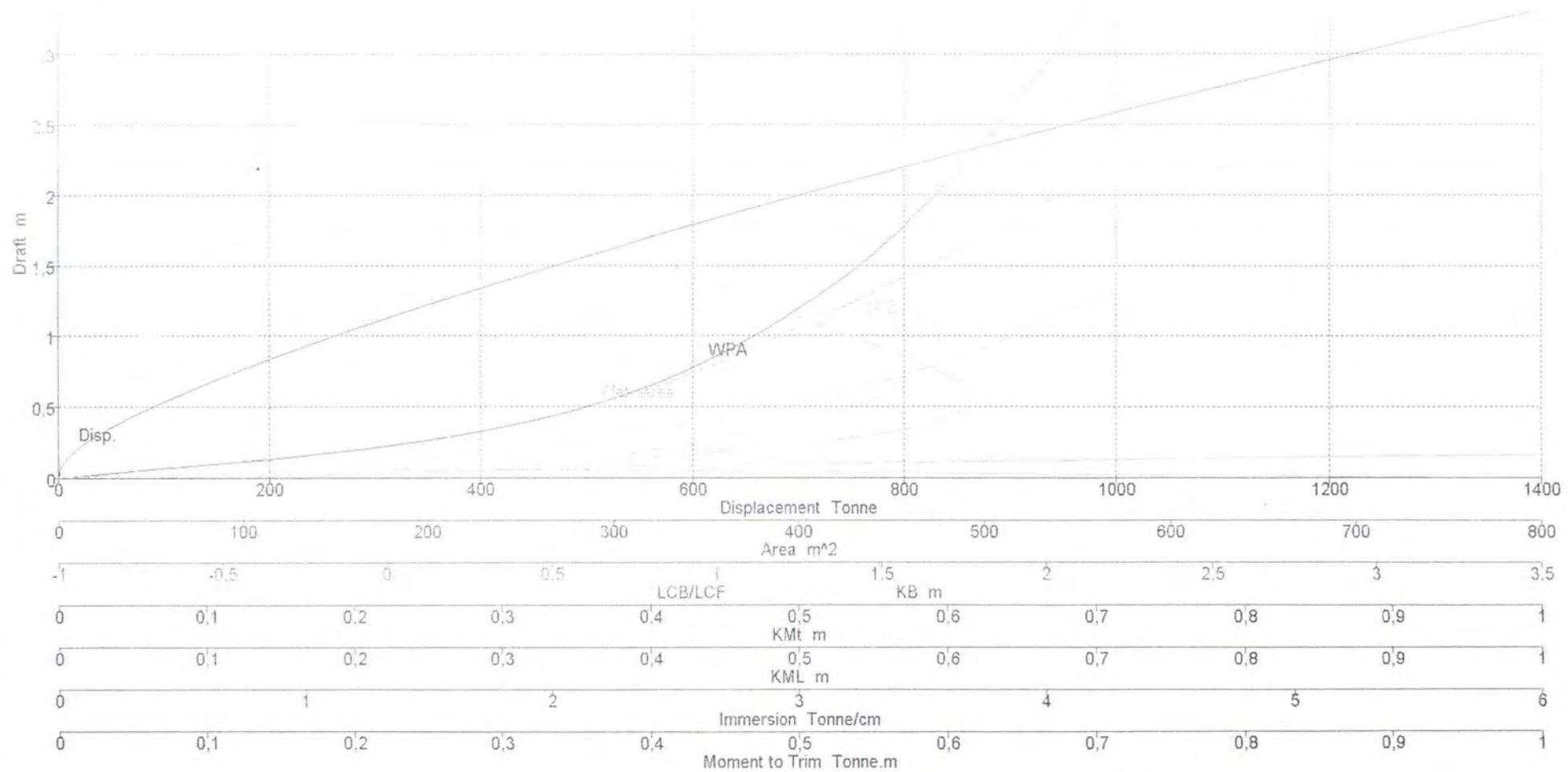


Graph View



Graph View

	Speed (kts)	Holtrop Resist. (kN)	Holtrop Power (hp)	Van Oort Resist. (kN)	Van Oort Power (hp)	Delft I,II Resist. (kN)	Delft I,II Power (hp)	Delft III Resist. (kN)	Delft III Power (hp)
1	0,5	0,12	0,04	0,08	0,03	--	--	37,09	12,79
2	1	0,42	0,29	0,3	0,21	--	--	32,53	22,44
3	1,5	0,9	0,94	0,63	0,65	--	--	28,08	29,05
4	2	1,55	2,13	1,08	1,49	--	--	23,72	32,73
5	2,5	2,34	4,04	1,64	2,83	--	--	19,46	33,56
6	3	3,29	6,81	2,27	4,71	--	--	15,29	31,64
7	3,5	4,38	10,58	2,81	6,8	--	--	11,21	27,07
8	4	5,61	15,48	2,98	8,23	--	--	7,22	19,93
9	4,5	6,98	21,67	2,58	8	--	--	3,32	10,31
10	5	8,49	29,28	1,58	5,47	--	--	--	--
11	5,5	10,15	38,52	0,13	0,5	--	--	--	--
12	6	11,99	49,65	--	--	--	--	--	--
13	6,5	14,06	63,05	--	--	2,82	12,65	0,54	2,44
14	7	16,42	79,29	--	--	5,24	25,3	3,56	17,17
15	7,5	19,16	99,13	--	--	7,59	39,28	6,77	35,02
16	8	22,39	123,59	--	--	12,2	67,31	11,86	65,46
17	8,5	26,25	153,95	--	--	18,12	106,24	18,06	105,91
18	9	30,89	191,78	--	--	24,37	151,3	24,61	152,81
19	9,5	36,5	239,2	--	--	31,01	203,26	31,58	206,98
20	10	43,35	299,08	0,44	3,02	38,4	264,9	39,39	271,73
21	10,5	51,68	374,38	35,1	254,24	47,89	346,87	49,59	359,21
22	11	60,88	461,96	47,27	358,72	57,74	438,18	60,11	456,18
23	11,5	70,71	561,02	26,21	207,91	73,04	579,45	75,25	597
24	12	82,9	686,29	44,8	370,9	88,41	731,9	90,46	748,89
25	12,5	99,72	859,9	147,4	1271,1	112,78	972,58	115,85	999,04
26	13	121,65	1091,03	291,54	2614,63	138,72	1244,11	143	1282,48
27	13,5	145,89	1358,76	398,04	3707,06	176,22	1641,2	179,98	1676,16
28	14	167,63	1619,06	420,12	4057,59	219,65	2121,45	222	2144,11
29	14,5	183,93	1839,87	367,86	3679,78	266,51	2665,9	269,54	2696,31
30	15	195,74	2025,59	290,68	3007,95	317,25	3282,91	323,37	3346,32
31	15,5	206,5	2208,1	246,29	2633,57	363,27	3884,42	371,04	3967,6
32	16	219,81	2426,32	277,47	3062,71	396,56	4377,22	402,15	4438,98
33	16,5	238,6	2715,97	402,72	4584,14	432,61	4924,36	435,9	4961,81
34	17	265,14	3109,51	617,94	7247,08	500,52	5870	500,07	5864,74
35	17,5	301,4	3638,8	903,51	10907,97	568,5	6863,36	564,31	6812,82
36	18	570,99	7090,41	1232,43	15303,97	608,55	7556,84	597,01	7413,53
37	18,5	870,78	11113,56	1576,8	20124,16	644,97	8231,52	625,59	7984,27
38	19	1170,7	15345,12	1912,19	25064,24	762,99	10000,98	735,03	9634,47
39	19,5	1470,74	19785,21	2219,74	29861,21	918,02	12349,77	881,13	11853,45
40	20	1770,9	24433,95	2486,71	34310,41	738,13	10184,32	957,78	13214,92



Graph View

	Draft Amidsh. 1,616 m	Draft Amidsh. 1,549 m	Draft Amidsh. 1,482 m	Draft Amidsh. 1,414 m	Draft Amidsh. 1,347 m	Draft Amidsh. 1,28 m	Draft Amidsh. 1,212 m	Draft Amidsh. 1,145 m	Draft Amidsh. 1,078 m	Draft Amidsh. 1,01 m	Draft Amidsh. 0,943 m	Draft Amidsh. 0,876 m	Draft Amidsh. 0,808 m	Draft Amidsh. 0,741 m
1	522	491,8	461,9	432,3	403,3	374,7	346,7	319,2	292,2	265,9	240,1	215,0	190,6	166,9
2	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
3	1,616	1,549	1,482	1,414	1,347	1,280	1,212	1,145	1,078	1,010	0,943	0,876	0,808	0,741
4	1,616	1,549	1,482	1,414	1,347	1,280	1,212	1,145	1,078	1,010	0,943	0,876	0,808	0,741
5	1,616	1,549	1,482	1,414	1,347	1,280	1,212	1,145	1,078	1,010	0,943	0,876	0,808	0,741
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	42,396	41,944	41,492	41,038	40,506	39,929	39,352	38,774	38,197	37,619	37,042	36,398	35,754	35,109
8	11,953	11,933	11,897	11,863	11,830	11,797	11,748	11,695	11,644	11,581	11,506	11,433	11,334	11,233
9	486,185	476,277	466,589	456,095	445,678	435,155	424,511	413,766	402,865	391,770	380,295	368,549	356,272	343,467
10	442,979	436,909	430,870	423,927	416,939	409,653	402,012	394,128	385,943	377,300	368,090	358,451	348,006	336,880
11	0,710	0,709	0,708	0,707	0,707	0,708	0,707	0,707	0,706	0,704	0,701	0,699	0,696	0,691
12	0,624	0,621	0,619	0,615	0,612	0,609	0,607	0,603	0,598	0,593	0,587	0,580	0,572	0,562
13	0,882	0,878	0,875	0,871	0,867	0,863	0,858	0,854	0,848	0,843	0,837	0,829	0,823	0,814
14	0,874	0,873	0,873	0,871	0,870	0,870	0,870	0,869	0,868	0,866	0,864	0,861	0,859	0,854
15	1,314 Fwd	1,349 Fwd	1,381 Fwd	1,412 Fwd	1,442 Fwd	1,471 Fwd	1,498 Fwd	1,523 Fwd	1,545 Fwd	1,565 Fwd	1,577 Fwd	1,585 Fwd	1,584 Fwd	1,573 Fwd
16	0,719 Fwd	0,799 Fwd	0,897 Fwd	0,960 Fwd	1,030 Fwd	1,098 Fwd	1,169 Fwd	1,242 Fwd	1,317 Fwd	1,391 Fwd	1,473 Fwd	1,551 Fwd	1,625 Fwd	1,689 Fwd
17	0,962	0,924	0,885	0,847	0,808	0,770	0,731	0,693	0,654	0,615	0,577	0,538	0,499	0,460
18	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
19	8,706	9,077	9,473	9,908	10,387	10,909	11,472	12,100	12,807	13,583	14,460	15,467	16,594	17,919
20	111,214	113,822	116,948	119,609	122,690	126,097	129,909	134,199	139,035	144,604	150,808	158,006	166,377	176,149
21	6,368	6,701	7,058	7,455	7,895	8,378	8,904	9,493	10,161	10,898	11,736	12,705	13,793	15,079
22	108,876	111,446	114,533	117,156	120,198	123,567	127,340	131,592	136,389	141,920	148,084	155,244	163,576	173,309
23	9,668	10,001	10,358	10,755	11,195	11,678	12,204	12,793	13,461	14,198	15,036	16,005	17,093	18,379
24	112,176	114,746	117,833	120,456	123,498	126,867	130,640	134,892	139,689	145,220	151,384	158,544	166,876	176,609
25	4,541	4,479	4,417	4,346	4,274	4,200	4,121	4,041	3,957	3,868	3,774	3,675	3,568	3,454
26	10,934	10,541	10,173	9,740	9,322	8,905	8,490	8,077	7,665	7,256	6,837	6,419	5,995	5,563

	Draft Amidsh. 0,673 m	Draft Amidsh. 0,606 m	Draft Amidsh. 0,539 m	Draft Amidsh. 0,471 m	Draft Amidsh. 0,404 m	Draft Amidsh. 0,337 m	Draft Amidsh. 0,269 m	Draft Amidsh. 0,202 m	Draft Amidsh. 0,135 m	Draft Amidsh. 0,067 m	Draft Amidsh. 0 m
1	144,1	122,1	101,2	81,4	62,8	45,82	30,63	17,72	7,72	1,591	0,000
2	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
3	0,673	0,606	0,539	0,471	0,404	0,337	0,269	0,202	0,135	0,067	0,000
4	0,673	0,606	0,539	0,471	0,404	0,337	0,269	0,202	0,135	0,067	0,000
5	0,673	0,606	0,539	0,471	0,404	0,337	0,269	0,202	0,135	0,067	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	34,465	33,799	33,038	32,034	31,031	29,872	28,696	27,154	24,948	21,392	0,000
8	11,106	10,968	10,788	10,577	10,313	9,969	9,503	8,799	7,537	4,328	0,000
9	329,967	314,705	298,062	279,800	259,121	234,772	205,161	167,870	119,763	55,011	0,000
10	324,809	310,810	295,197	277,785	257,773	233,919	204,658	167,595	119,628	54,962	0,000
11	0,684	0,675	0,666	0,658	0,645	0,629	0,605	0,577	0,550	0,550	0,000
12	0,550	0,536	0,520	0,504	0,482	0,454	0,417	0,370	0,312	0,275	0,000
13	0,805	0,793	0,781	0,766	0,747	0,722	0,689	0,641	0,568	0,500	0,000
14	0,849	0,838	0,828	0,820	0,805	0,786	0,750	0,701	0,636	0,594	0,000
15	1,550 Fwd	1,512 Fwd	1,460 Fwd	1,387 Fwd	1,289 Fwd	1,159 Fwd	0,998 Fwd	0,820 Fwd	0,674 Fwd	0,677 Fwd	0,750 Aft
16	1,749 Fwd	1,770 Fwd	1,770 Fwd	1,745 Fwd	1,687 Fwd	1,574 Fwd	1,381 Fwd	1,091 Fwd	0,785 Fwd	0,644 Fwd	0,750 Aft
17	0,421	0,381	0,341	0,301	0,261	0,220	0,179	0,137	0,093	0,048	3,300
18	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
19	19,438	21,272	23,440	26,103	29,394	33,502	38,658	44,765	49,382	33,540	-1,#O
20	188,089	200,429	215,442	234,409	258,803	290,503	333,631	396,437	515,803	821,647	-1,#O
21	16,559	18,353	20,481	23,105	26,355	30,423	35,536	41,602	46,175	30,288	-1,#O
22	185,210	197,510	212,483	231,411	255,764	287,424	330,510	393,274	512,596	818,395	-1,#O
23	19,859	21,653	23,781	26,405	29,655	33,723	38,836	44,902	49,475	33,588	-1,#O
24	188,510	200,810	215,783	234,711	259,064	290,724	333,810	396,574	515,896	821,695	-1,#O
25	3,330	3,186	3,026	2,848	2,643	2,398	2,098	1,718	1,226	0,563	0,000
26	5,131	4,638	4,134	3,620	3,090	2,533	1,947	1,340	0,761	0,250	-1,#O

Data View - Hydrostatics

BAB VI

PERBANDINGAN ALTERNATIF

Dari hasil perencanaan kapal alternatif pengganti kapal perintis yaitu kapal dengan jenis Ro-ro, maka kemudian dapat dilakukan suatu analisis perbandingan diantara kedua kapal tersebut, dimana output dari perbandingan tersebut nantinya berupa bobot kepentingan diantara kedua kapal tersebut sehingga dengan bantuan metode Analitical Hierarchy process (AHP) dapat ditentukan type kapal yang paling ideal untuk daerah pelayaran yang direncanakan.

Pembobotan dari setiap kriteria untuk masing-masing alternatif kapal adalah sebagai berikut :

a. Kriteria Keselamatan pelayaran

Sesuai dengan hasil konfrensi internasional tentang keselamatan jiwa dilaut, tahun 1974, pada bab III tentang alat-alat penyelamat disyaratkan bahwa :

Peraturan 8

Ditiap kapal penumpang harus dibawa ditiap sisi kapal sekurang-kurangnya satu sekoci penolong.. Dengan ketentuan bahwa kapal-kapal penumpang yang seluruh jumlah orang yang boleh diangkut oleh kapal, bersama-sama dengan awak kapal tidak lebih dari 30, hanya disyaratkan satu sekoci penolong yang demikian.

Peraturan 13

Sebuah pesawat radio jinjing yang disetujui untuk pesawat penyelamatan yang memenuhi syarat harus dibawa disetiap kapal.

Peraturan 15

Tiada sebuah rakit penolong boleh disetujui yang mempunyai kapasitas angkut kurang dari 6 orang dan tidak boleh lebih dari 25 orang.



Peraturan 21

Dikapal penumpang, harus tersedia pelampung penolong tidak kurang $\frac{1}{2}$ dari jumlah seluruh penumpang, dan bagaimana juga tidak kurang dari 6.

Peraturan 22

Kapal penumpang harus membawa satu baju penolong untuk setiap penumpang, ditambah 5 % jumlah total penumpang.

Dari peraturan tersebut diatas, maka kemudian dibandingkan dengan kondisi peralatan keselamatan dari kedua kapal, dimana kapal rancangan direncanakan memiliki peralatan keselamatan sesuai dengan peraturan SOLAS, sedangkan peralatan keselamatan yang tersedia pada kapal perintis seperti pada lampiran B. Dari data kapal perintis, maka dapat diketahui bahwa kapal perintis tersebut tidak memenuhi peraturan 21, yaitu tentang jumlah pelampung penolong, dimana menurut peraturan jumlah minimal pelampung penolong adalah 6 buah, sedangkan yang tersedia hanya 2 buah pelampung penolong. Selain itu, berdasarkan lampiran B tentang sertifikat keselamatan No: AL.105/38/10/Adpel.Tte-2001 atas nama kapal Cahaya Pacific, pada point jumlah penumpang yang diijinkan tertera ‘tanpa penumpang’ atau dengan kata lain kapal tersebut bukan dikhususkan sebagai kapal penumpang akan tetapi diberikan dispensasi untuk mengangkut penumpang, sebagaimana yang tertera pada lampiran B.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka untuk kriteria keselamatan pelayaran, kapal perintis diberikan bobot 1/7 dibandingkan dengan kapal alternatif pengganti. Atau dengan kata lain kapal alternatif dominasinya dalam hal keselamatan pelayaran sangat nyata dibandingkan dengan kapal perintis.

b. Kriteria fungsi kapal sebagai angkutan penumpang

Walaupun pada dasarnya kapal perintis adalah kapal tipe angkutan barang yang tidak didesain untuk mengangkut penumpang, akan tetapi dengan surat dispensasi penumpang No. AL.40/38/14/Adpel.Tte-2001 maka kapal tersebut juga difungsikan sebagai angkutan penumpang dengan kapasitas 117 orang. Jika dibandingkan dengan kapal alternatif pengganti, dengan kapasitas 138 orang, maka untuk kriteria ini kapal perintis diberikan point 1/4 atau dengan kata lain fungsi kapal alternatif sebagai kapal penumpang lebih dominan dibandingkan dengan kapal perintis.

c. Kriteria Investasi

Biaya investasi dari kapal perintis didasarkan pada harga kapal yang tertera pada akte pendaftaran No. 1759 tertanggal 19 Agustus 1992, atas nama kapal Cahaya Pacific seperti pada lampiran B. Menurut akte tersebut, harga dari kapal perintis adalah sebesar \$ 260,000. Dengan mengasumsikan bahwa harga kapal tetap, maka untuk 1 US \$ = Rp. 8.979, perkiraan harga kapal sekarang adalah sebesar Rp. 2.334.540.000.

Dengan cara dan asumsi yang sama dengan kapal alternatif maka perkiraan beban usaha per tahun dari kapal perintis adalah sebesar Rp. 2.215.905.593. Perkiraan beban usaha dari kapal perintis selengkapnya dilampirkan pada lampiran C

Dengan kecepatan 8 knot, kapasitas penumpang 117 orang, kapasitas barang 66.15 ton, dan jumlah trip/tahun sebanyak 43. Perkiraan pendapatan kotor dari kapal perintis dengan mengabaikan subsidi pemerintah yang diberikan untuk kapal tersebut adalah sebesar Rp. 2.321.038.097.

Karena kapal perintis dan kapal alternatif memiliki umur manfaat yang berbeda, maka untuk membandingkan kedua alternatif tersebut digunakan asumsi keberulangan (*repeatability assumption*), dimana perkiraan ekonomi untuk suatu siklus hidup alternatif awal akan berulang dalam semua siklus-siklus pengganti berikutnya [DeGarmo dkk, 1999]. Kelipatan umum terkecil dari umur manfaat kedua alternatif adalah 15 tahun. Dengan menggunakan asumsi keberulangan dan periode studi 15 tahun, pergantian pertama yang serupa dari kapal perintis terjadi pada akhir tahun ke-5, dan yang kedua akan terjadi pada akhir tahun ke-10.

Dengan interest rate 12 %, dan nilai sisa investasi (*salvage value*) diasumsikan tidak ada, maka dari perhitungan NPV pada lampiran D dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Untuk load factor 100 % $NPV_{\text{Kapal alternatif}} > NPV_{\text{Kapal perintis}}$
- Untuk load factor 90 % $NPV_{\text{Kapal alternatif}} > NPV_{\text{Kapal perintis}}$
- Untuk load factor 80 % $NPV_{\text{Kapal alternatif}} > NPV_{\text{Kapal perintis}}$
- Untuk load factor 70 % $NPV_{\text{Kapal alternatif}} > NPV_{\text{Kapal perintis}}$
- Untuk load factor 60 % $NPV_{\text{Kapal alternatif}} > NPV_{\text{Kapal perintis}}$

Sehingga untuk kriteria ini kapal alternatif dan kapal perintis masing-masing diberi bobot 9, atau dengan kata lain kapal alternatif mutlak lebih baik dalam hal investasi.

d. Kriteria fungsi sebagai kapal angkutan barang

Karena kapal perintis pada dasarnya adalah kapal tipe angkutan barang (*general cargo*), sedangkan kapal ro-ro selain berfungsi sebagai kapal angkutan barang juga berfungsi sebagai kapal angkutan penumpang, akan tetapi dalam hal kapasitas muatan barang yang dapat diangkut terdapat perbedaan, dimana kapal alternatif memiliki kapasitas angkut barang sebanyak 123.827 ton, sedangkan



alternatif memiliki kapasitas angkut barang sebanyak 123.827 ton, sedangkan kapal perintis 64 ton. Dengan perbedaan kapasitas sebesar 59,827 ton, maka kapal perintis diberi bobot 1/7, atau dengan kata lain untuk kriteria fungsi kapal barang, kapal alternatif sangat lebih baik dibanding kapal perintis.

e. Kriteria break event point

Berdasarkan perhitungan pendapatan pada lampiran D, diketahui bahwa kapal perintis tidak akan pernah mencapai BEP, sedangkan kapal alternatif pada kondisi load factor 100% akan mencapai BEP pada tahun ke 4, oleh karena itu untuk kriteria ini kapal alternative diberi point 9, atau dengan kata lain untuk kriteria break event point kapal alternative mutlak lebih baik dibanding kapal perintis.

f. Tarif angkutan

Walaupun kedua kapal memiliki tarif angkutan penumpang yang sama, akan tetapi untuk tarif angkutan barang, maka terdapat perbedaan sebagai berikut.

Biaya yang dikeluarkan oleh pengguna jasa angkutan untuk muatan sebanyak 5 ton, misalnya untuk pelayaran dari Obi - Bacan, dengan jarak pelayaran 71 mile adalah sebagai berikut :



Biaya Transportasi	Kapal Alternatif (Rp)	Kapal Perintis (Rp)
Cost_{Sea}		
Ongkos sewa kendaraan (Kelas IV)	106997*	0
Ongkos kendaraan di kapal	2122929	0
Tarif Barang	1280	1280
Cost_{Port}		
Ongkos bongkar muat	0	112500**
Total	321206	113780

* Sumber : Purwanti, E.Pudji. [2001], *Study on Hinterland Potency in The Gresik Port Development*. FTK – ITS.

** Sumber : Pengamatan pada pelabuhan Kalimas Surabaya , Rp. 225 untuk setiap 50 kg barang

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa tarif barang untuk kapal alternatif lebih tinggi 182 % dari pada kapal perintis, oleh karena itu untuk kriteria tarif, kapal perintis diberi bobot 7 atau dengan kata lain untuk kriteria tarif, kapal perintis sangat lebih baik dibanding kapal alternatif.

g. Kriteria kondisi kapal

Berdasarkan Lampiran B tentang sertipikat klasifikasi lambung No. 113543 yang dikeluarkan oleh BKI atas nama KM. CAHAYA PACIFIC tertera bahwa kapal tersebut dibangun pada tahun 1970. Dengan mengasumsikan kapal rancangan dibangun pada tahun 2003, maka untuk kriteria kondisi kapal, kapal perintis diberikan bobot 1/9 dibandingkan dengan kapal alternatif pengganti. Atau dengan kata lain kapal alternatif mutlak lebih baik dibandingkan dengan kapal perintis.

h. Kriteria biaya operasional

Dari lampiran C dapat diketahui bahwa biaya operasional kapal rancangan adalah sebesar Rp. 2.565.580.941 /thn, sedangkan untuk kapal perintis sebesar



Rp. 2.215.905.593. Dengan selisih biaya operasional Rp.349.675.348/thn, maka kapal perintis diberikan bobot 5, atau dengan kata lain untuk kriteria biaya operasional, kapal perintis mempunyai dominasi yang sangat memihak dibandingkan dengan kapal alternatif.

i. Kriteria kecepatan kapal

Dari lampiran B diketahui bahwa kecepatan kapal perintis adalah 8 knot, sedangkan kapal alternatif memiliki kecepatan 12 knot, maka untuk kriteria kecepatan kapal, kapal perintis diberikan bobot 1/4, atau dengan kata lain untuk kriteria kecepatan, kapal alternatif lebih dominan dibandingkan dengan kapal perintis.

j. Kriteria kecepatan bongkar muat

Proses bongkar muat barang pada kapal kapal perintis dilakukan dengan cara manual yaitu dengan tenaga manusia (buruh), dimana dari hasil pengamatan proses bongkar muat secara manual di pelabuhan Kalimas surabaya diperoleh data waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses bongkar muat sebagai berikut :

Rata-rata kecepatan bongkar atau muat per orang : 5 menit/kemasan

Kemampuan angkat : 2 kemasan/orang

Rata-rata berat kemasan : 50 kg

Dengan jumlah buruh yang menangani proses bongkar muat 10 orang, maka untuk melakukan proses bongkar atau muat barang sebanyak 1 ton dibutuhkan waktu :

$$\text{Lama bongkar muat /ton} = \frac{1000}{2 \times 50} \times \frac{1}{10} \times 5 \text{ menit} = 5 \text{ menit}$$



Pada kapal alternatif dengan tipe ro-ro, jika proses bongkar muat untuk 5 ton barang yang diangkut oleh kendaraan kelas IV, rata-rata membutuhkan kecepatan sekitar 1 menit, atau 0.2 menit/ton. Berdasarkan hal tersebut maka untuk kriteria ini kapal perintis diberikan bobot 1/9 dibandingkan dengan kapal ro-ro, atau dengan kata lain kapal ro-ro memiliki kecepatan bongkar muat yang mutlak lebih baik dibandingkan dengan kapal perintis.

k. Kriteria kenyamanan

Karena kapal perintis didesain sebagai kapal barang maka fasilitas kenyamanan penumpang sangat minim, oleh karena itu untuk kriteria ini kapal perintis diberikan bobot 1/7, atau dengan kata lain untuk kriteria kenyamanan, kapal rancangan mempunyai dominasi yang sangat nyata dibandingkan dengan kapal perintis.

Selanjutnya bobot dari masing-masing kriteria dibuat dalam satu bentuk tabel seperti pada tabel 5.1. dan kemudian dihitung bobot prioritas dari masing-masing kriteria sehingga didapat prioritas global dari alternatif kapal, yang mana hasil dari prioritas global ini menunjukkan bahwa kapal alternatif relatif dianggap lebih baik dibandingkan kapal perintis untuk melayani jalur pelayaran.





Tabel VI.1. Bobot Kriteria Kapal

Kriteria keselamatan

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	7
Perintis	1/7	1
Σ	1,14	8,00

Kriteria tarif angkutan

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	1/7
Perintis	7	1
Σ	8,00	1,14

Kriteria fungsi kapal penumpang

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	4
Perintis	1/4	1
Σ	1,25	5,00

Kriteria kondisi kapal

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	9
Perintis	1/9	1
Σ	1,11	10,00

Kriteria Investasi

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	9
Perintis	1/9	1
Σ	1,11	10,00

Kriteria biaya operasional

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	1/5
Perintis	5	1
Σ	6,00	1,20

Kriteria fungsi kapal barang

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	7
Perintis	1/7	1
Σ	1,14	8,00

Kriteria kecepatan kapal

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	4
Perintis	1/4	1
Σ	1,25	5,00

Kriteria break event point

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	7
Perintis	1/7	1
Σ	1,14	8,00

Kriteria kecepatan bongkar muat

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	9
Perintis	1/9	1
Σ	1,11	10,00

Kriteria kenyamanan

	Ro-ro	Perintis
Ro-ro	1	7
Perintis	1/7	1
Σ	1,14	8,00



Tabel 6.2. Prioritas per Kriteria

Kriteria keselamatan				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,875	0,875	1,750	0,875
Perintis	0,125	0,125	0,250	0,125
Kriteria kondisi kapal				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,900	0,900	1,800	0,900
Perintis	0,100	0,100	0,200	0,100
Kriteria fungsi kapal penumpang				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,875	0,875	1,750	0,875
Perintis	0,125	0,125	0,250	0,125
Kriteria tarif angkutan				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,250	0,250	0,500	0,250
Perintis	0,750	0,750	1,500	0,750
Kriteria break event point				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,167	0,167	0,333	0,167
Perintis	0,833	0,833	1,667	0,833
Kriteria Investasi				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,900	0,900	1,800	0,900
Perintis	0,100	0,100	0,200	0,100
Kriteria fungsi kapal barang				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,250	0,250	0,500	0,250
Perintis	0,750	0,750	1,500	0,750
Kriteria kecepatan bongkar muat				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,900	0,900	1,800	0,900
Perintis	0,100	0,100	0,200	0,100
Kriteria kecepatan kapal				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,167	0,167	0,333	0,167
Perintis	0,833	0,833	1,667	0,833
Kriteria kenyamanan				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,875	0,875	1,750	0,875
Perintis	0,125	0,125	0,250	0,125
Kriteria proses bongkar muat				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,900	0,900	1,800	0,900
Perintis	0,100	0,100	0,200	0,100
Kriteria biaya operasional				
	Ro-ro	Perintis	Σ	Prioritas
Ro-ro	0,111	0,111	0,222	0,111
Perintis	0,889	0,889	1,778	0,889

Tabel 6.3. Prioritas Global

	KP	KK	AP	TA	LBE	Inv	AB	KBM	KPI	Kmn	PBM	OC	Prioritas umum
	0,34916	0,18535	0,06675	0,04804	0,04726	0,04721	0,04227	0,03280	0,03246	0,03129	0,02924	0,01489	
Kapal Ro-ro	0,875	0,900	0,875	0,250	0,167	0,900	0,250	0,900	0,167	0,875	0,900	0,111	0,694
Kapal Perintis	0,125	0,100	0,125	0,750	0,833	0,100	0,750	0,100	0,833	0,125	0,100	0,889	0,233

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan

Dari hasil studi ini didapatkan bahwa kapal alternatif dengan type Ro-ro yang direncanakan lebih ekonomis digunakan sebagai sarana transportasi pada rute pelayaran tersebut dibanding dengan kapal perintis yang beroperasi saat ini. Hal ini dibuktikan dengan nilai NPV yang masih dapat berharga positif pada load factor 70%.

Selain segi ekonomis, dari hasil pengolahan data dengan metode AHP yang melibatkan komponen masyarakat diketahui bahwa pada umumnya pengguna jasa dan praktisi yang berhubungan dengan sistem transportasi laut diwilayah Maluku Utara cenderung berpendapat bahwa kapal perintis yang ada saat ini kurang layak digunakan sebagai sarana transportasi pada jalur tersebut, hal ini dikuatkan oleh hasil pengolahan data pada tabel 6.3 yang menyimpulkan bahwa kapal perintis hanya mendapat bobot prioritas sebesar 30.6% , sedangkan kapal alternatif yang ditawarkan memiliki bobot 69.4 %

VII.2. Saran

Guna mempercepat pertumbuhan ekonomi diwilayah Maluku Utara sehingga dapat mengejar ketertinggalan dari propinsi lainnya maka disarankan untuk mengoptimalkan sarana transportasi laut mengingat wilayah maluku utara merupakan daerah kepulauan yang mana salah satu solusi dalam hal ini adalah mengganti armada kapal perintis, yang selama ini mendapat subsidi pemerintah daerah, dengan kapal yang lebih ekonomis dan efisien.



Pada studi ini kapal alternatif yang diajukan adalah kapal baru dengan biaya investasi yang cukup tinggi maka disarankan untuk memperhitungkan kemungkinan pengadaan kapal dengan kondisi tidak baru, sehingga diharapkan biaya investasi dapat disesuaikan dengan keadaan keuangan daerah.

DAFTAR PUSTAKA

DeGarmo, E. P. [1999], Ekonomi Teknik, Jilid 1, PT. Prenhallindo, Jakarta.

Gaspersz, Vincent [1996], Ekonomi Manajerial, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hunt, E.C. and Boris S. Butman. [1993], Marine Engineering Economics and Cost Analysis, Cornel Maritime Press, Maryland

Harvald, Sv, Aa [1983], Resistance and Propulsion of Ship, Jhon Willey & Sons, Canada

Kari, Alexander. [1948], Design and Cost Estimating of All Types of Merchant and Passenger Ships, Fifth Edition, The Technical Press LTD, London

Mulyono, Sri. [1991], Operation Research, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.

Setijoprajudo, A. dkk [2001]., Study on the Influence of external factor to RFR (Required Freight Rate) of Ketapang-Gilimanuk. FTK – ITS, Surabaya

Soemanto. [1998], Penelitian Kriteria Angkutan Penyebrangan Menggunakan Model The Analytical Hierarchy Process (AHP), Warta penelitian No 5,6/Agustus, September/Thn. X/1998

Phoels, Herald. [1979], Ship Economics, FTK – ITS, Surabaya

Phoels, Herald. [1979], Lectures on Ship Design and Ship Theory, FTK – ITS, Surabaya

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
DATA KUISIONER

Tabel A.1. Bobot Golongan Responden

Responden	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)
Pemerintah (P)	1	3	5	7
Pelayaran Swasta (PS)	1/3	1	3	5
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	1/5	1/3	1	3
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	1/7	1/5	1/3	1
JUMLAH	1.68	4.53	9.33	16.00

Tabel A.2. Bobot Prioritas Golongan Responden

Responden	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)	JUMLAH	PRIORITAS
Pemerintah (P)	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23	0.56
Pelayaran Swasta (PS)	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05	0.26
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49	0.12
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23	0.06

Tabel A.3. Penentuan Eigen value

Responden	(P)	(PS)	(PJB)	(PJP)	JUMLAH	PRIORITAS	λ
Pemerintah (P)	0.56	0.79	0.61	0.40	2.36	0.56	4.222
Pelayaran Swasta (PS)	0.19	0.26	0.37	0.28	1.10	0.26	4.175
Pengguna jasa ang. Barang (PJB)	0.11	0.09	0.12	0.17	0.49	0.12	4.036
Pengguna jasa ang. penumpang (PJP)	0.08	0.05	0.04	0.06	0.23	0.06	4.041
	Σ						16.47

$$\lambda_{\max} = \frac{\Sigma \lambda}{n} = \frac{16.47}{4} = 4.12$$

$$\text{Consistensi ratio (CR)} = \frac{CI}{RCI} = \frac{0.04}{0.9} = 0.04$$

$$\text{Consistensi index (CI)} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.12 - 4}{3} = 0.04$$

dimana RCI = *Random consistensi ratio* = 0.9 (dari tabel III.2)

Tabel A.4. RESPONDEN INSTANSI PEMERINTAH

Responden : Koordinator Operasi PT. ASDP Cabang Ternate - Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	4	5	1/6	7	1/5	1/5	5	1/9	5	6
Lama break event (LBE)	1/4	1	5	1/7	6	1/5	1/5	4	1/9	5	6
Operational cost (OC)	1/5	1/5	1	1/3	8	1/5	1/5	4	1/9	3	3
Tarif angkutan (TA)	6	7	3	1	8	1/7	1/3	6	1/9	7	5
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/6	1/8	1/8	1	1/6	1/8	5	1/9	7	1/3
Angkutan penumpang (AP)	5	5	5	7	6	1	1	5	1/9	5	5
Angkutan barang (AB)	5	5	5	3	8	1	1	5	1/9	6	6
Kenyamanan (Kmn)	1/5	¼	1/4	1/6	1/5	1/5	1/5	1	1/9	1/5	1/6
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/5	1/5	1/3	1/7	1/7	1/5	1/6	5	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/6	1/6	1/3	1/5	3	1/5	1/6	6	1/9	1/5	1

Responden : Kepala Cabang PELINDO Ternate - Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	3	5	1/5	6	1/6	1/6	5	1/9	4	5
Lama break event (LBE)	1/3	1	5	1/4	7	1/5	1/5	3	1/9	3	3
Operational cost (OC)	1/5	1/5	1	1/5	7	1/7	1/5	5	1/9	3	3
Tarif angkutan (TA)	5	4	5	1	8	1/5	1/4	4	1/9	5	5
Kondisi kapal (KK)	1/6	1/7	1/7	1/8	1	1/7	1/7	7	1/9	6	6
Angkutan penumpang (AP)	6	5	7	5	7	1	1	3	1/9	7	7
Angkutan barang (AB)	6	5	5	4	7	1	1	5	1/9	5	5
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/3	1/5	1/4	1/7	1/3	1/5	1	1/9	1/6	1/5
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/4	1/3	1/3	1/5	1/6	1/7	1/5	6	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/5	1/3	1/3	1/5	1/6	1/7	1/5	5	1/9	1/5	1

Responden : Kepala Cabang ADPEL Ternate - Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	3	7	1/3	7	1/5	1/5	6	1/9	3	3
Lama break event (LBE)	1/3	1	3	1/5	7	1/3	1/3	3	1/9	3	3
Operational cost (OC)	1/7	1/3	1	1/5	7	1/7	1/7	7	1/9	5	5
Tarif angkutan (TA)	3	5	5	1	7	1/4	1/4	5	1/9	3	3
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/7	1/7	1/7	1	1/7	1/8	5	1/9	4	1/3
Angkutan penumpang (AP)	5	3	7	4	7	1	1	7	1/9	5	7
Angkutan barang (AB)	5	3	7	4	8	1	1	5	1/9	3	5
Kenyamanan (Kmn)	1/6	1/3	1/7	1/5	1/5	1/7	1/5	1	1/9	1/3	1/4
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/3	1/3	1/5	1/3	1/4	1/5	1/3	3	1/9	1	6
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/3	1/3	1/5	1/3	3	1/7	1/5	4	1/9	1/6	1

Responden : Pembagpro ADPEL Ternate - Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	3	5	1/3	7	1/3	1/3	7	1/9	5	5
Lama break event (LBE)	1/3	1	5	1/3	6	1/3	1/3	5	1/9	3	3
Operational cost (OC)	1/5	1/5	1	1/5	5	1/3	1/3	4	1/9	3	3
Tarif angkutan (TA)	3	3	5	1	7	1/5	1/5	3	1/9	5	5
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/6	1/5	1/7	1	1/7	1/7	7	1/9	5	1/4
Angkutan penumpang (AP)	3	3	3	5	7	1	2	3	1/9	5	5
Angkutan barang (AB)	3	3	3	5	7	1/2	1	5	1/9	7	7
Kenyamanan (Kmn)	1/7	1/5	1/4	1/3	1/7	1/3	1/5	1	1/9	1/5	1/2
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/5	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7	5	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/5	1/3	1/3	1/5	4	1/5	1/7	2	1/9	1/5	1

Responden : PT. PELNI Ternate - Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	4	4	1/3	7	1/5	1/5	5	1/9	4	4
Lama break event (LBE)	1/4	1	3	1/5	6	1/5	1/5	5	1/9	5	5
Operational cost (OC)	1/4	1/3	1	1/5	7	1/5	1/5	5	1/9	5	5
Tarif angkutan (TA)	3	5	5	1	7	1/6	1/5	5	1/9	5	5
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/6	1/7	1/7	1	1/5	1/5	5	1/9	4	1/4
Angkutan penumpang (AP)	5	5	5	6	5	1	1	5	1/9	5	5
Angkutan barang (AB)	5	5	5	5	5	1	1	4	1/9	3	3
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/4	1	1/9	1/5	1/5
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/4	1/5	1/5	1/5	1/4	1/5	1/3	5	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/4	1/5	1/5	1/5	4	1/5	1/3	5	1/9	1/5	1

Tabel A.5. RESPONDEN PELAYARAN SWASTA

Responden : PT. GARUTAMA PUTRA MALUKU

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	7	5	7	9	5	5	1/5	1/9	7	7
Lama break event (LBE)	1/7	1	7	4	9	5	5	4	1/9	5	5
Operational cost (OC)	1/5	1/7	1	3	1/5	1/3	1/3	5	1/9	5	1/6
Tarif angkutan (TA)	1/7	1/4	1/3	1	1/9	1/6	5	1/5	1/9	1/5	4
Kondisi kapal (KK)	1/9	1/9	5	9	1	1/3	1/3	1/4	1/9	5	5
Angkutan penumpang (AP)	1/5	1/5	3	6	3	1	6	6	1/9	6	6
Angkutan barang (AB)	1/5	1/5	3	1/5	3	1/6	1	6	1/9	1/5	1/5
Kenyamanan (Kmn)	5	1/4	1/5	5	4	1/6	1/6	1	1/9	5	1/6
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/7	1/5	1/5	5	1/5	1/6	5	1/5	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/7	1/5	6	1/4	1/5	1/6	5	6	1/9	1/5	1

Responden : PT. FAJAR LINES

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	3	6	3	8	5	5	5	1/9	2	3
Lama break event (LBE)	1/3	1	6	4	8	4	4	5	1/9	6	6
Operational cost (OC)	1/6	1/6	1	1/4	1/7	3	3	1/4	1/9	6	6
Tarif angkutan (TA)	1/3	1/4	4	1	1/8	3	3	3	1/9	6	6
Kondisi kapal (KK)	1/8	1/8	7	8	1	1/4	1/6	5	1/9	6	6
Angkutan penumpang (AP)	1/5	1/4	1/3	1/3	4	1	1	3	1/9	7	7
Angkutan barang (AB)	1/5	1/4	1/3	1/3	6	1	1	4	1/9	1/5	5
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/5	4	1/3	1/5	1/3	1/4	1	1/9	4	4
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/2	1/6	1/6	1/6	1/6	1/7	5	1/4	1/9	1	5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/3	1/6	1/6	1/6	1/6	1/7	1/5	1/4	1/9	1/5	1

Responden : PT. PELAYARAN SURYA

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	3	5	3	8	4	4	5	1/9	3	3
Break even point (LBE)	1/3	1	5	5	7	5	5	5	1/9	5	5
Operational cost (OC)	1/5	1/5	1	5	7	7	7	5	1/9	6	5
Tarif angkutan (TA)	1/3	1/5	1/5	1	1/7	1/5	1/5	1/5	1/9	3	1/5
Kondisi kapal (KK)	1/8	1/7	1/7	7	1	1/3	1/3	5	1/9	5	4
Angkutan penumpang (AP)	1/4	1/5	1/7	5	3	1	1	5	1/9	5	6
Angkutan barang (AB)	1/4	1/5	1/7	5	3	1	1	5	1/9	5	1/7
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/5	1/5	5	1/5	1/5	1/5	1	1/9	1/4	1/4
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/3	1/5	1/6	1/3	1/5	1/5	1/5	4	1/9	1	4
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/3	1/5	1/5	5	1/4	1/6	7	4	1/9	1/4	1

Tabel A.6. RESPONDEN PENGGUNA JASA ANGKUTAN BARANG

Responden : EMKL. TOMA WONGE

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	1/5	1/3	1/3	7	5	3	1/5	1/9	5	3
Lama break event (LBE)	5	1	5	5	4	3	3	3	1/9	5	5
Operational cost (OC)	3	1/5	1	1/5	3	1/5	1/5	3	1/9	1/5	1/5
Tarif angkutan (TA)	3	1/5	5	1	3	1/5	1/5	1/6	1/9	1/5	1/5
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/4	1/3	1/3	1	4	4	5	1/9	3	1/4
Angkutan penumpang (AP)	1/5	1/3	5	5	1/4	1	1/2	5	1/9	3	3
Angkutan barang (AB)	1/3	1/3	5	5	1/4	2	1	5	1/9	5	1/7
Kenyamanan (Kmn)	5	1/3	1/3	6	1/5	1/5	1/5	1	1/9	3	3
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/5	1/5	5	5	1/3	1/3	1/5	1/3	1/9	1	1/5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/3	1/5	5	5	4	1/3	7	1/3	1/9	5	1

Responden : EMKL. PT. UTARA RAYA VEEM

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	1/6	4	1/7	5	1/6	1/6	5	1/9	6	6
Lama break event (LBE)	6	1	1/3	1/7	4	6	6	6	1/9	5	5
Operational cost (OC)	1/4	3	1	1/7	5	1/7	1/7	1/4	1/9	1/6	1/5
Tarif angkutan (TA)	7	7	7	1	7	1/7	1/7	5	1/9	5	5
Kondisi kapal (KK)	1/5	1/4	1/5	1/7	1	1/5	1/5	6	1/9	3	3
Angkutan penumpang (AP)	6	1/6	7	7	5	1	1/2	3	1/9	6	6
Angkutan barang (AB)	6	1/6	7	7	5	2	1	5	1/9	5	5
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/6	4	1/5	1/6	1/3	1/5	1	1/9	1/5	1/5
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/6	1/5	6	1/5	1/3	1/6	1/5	5	1/9	1	1
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/6	1/5	5	1/5	1/3	1/6	1/5	5	1/9	1	1

Responden : EMKL. PT. PRANATA INDAH

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	1/7	4	1/7	7	3	3	3	1/9	6	6
Lama break event (LBE)	7	1	7	1/4	6	1/6	1/6	5	1/9	3	1/5
Operational cost (OC)	1/4	1/7	1	1/3	6	1/6	1/6	1/6	1/9	1/6	1/6
Tarif angkutan (TA)	7	4	3	1	8	3	1/2	3	1/9	1/3	1/3
Kondisi kapal (KK)	1/7	1/6	1/6	1/8	1	1/7	1/7	5	1/9	1/4	1/5
Angkutan penumpang (AP)	1/3	6	6	1/3	7	1	3	5	1/9	4	4
Angkutan barang (AB)	1/3	6	6	2	7	1/3	1	4	1/9	1/5	1/5
Kenyamanan (Kmn)	1/3	1/5	6	1/3	1/5	1/5	1/4	1	1/9	1/5	1/6
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/6	1/3	6	3	4	1/4	5	5	1/9	1	1/5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/6	5	6	3	5	1/4	5	6	1/9	5	1

Responden : BAPPEDA Maluku Utara

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	5	7	1/3	1/5	5	5	3	1/9	4	4
Lama break event (LBE)	1/5	1	7	1/7	1/7	1/5	1/5	3	1/9	1/5	1/5
Operational cost (OC)	1/7	1/7	1	1/7	1/8	1/5	1/5	1/5	1/9	1/5	1/5
Tarif angkutan (TA)	3	7	7	1	1/5	6	5	5	1/9	1/3	5
Kondisi kapal (KK)	5	7	8	5	1	8	8	5	1/9	1	7
Angkutan penumpang (AP)	1/5	5	5	1/6	1/8	1	1	2	1/9	2	2
Angkutan barang (AB)	1/5	5	5	1/5	1/8	1	1	5	1/9	3	1
Kenyamanan (Kmn)	1/3	1/3	5	1/5	1/5	1/2	1/5	1	1/9	1/3	1/4
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/4	5	5	3	1	1/2	1/3	3	1/9	1	3
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/4	5	5	1/5	1/7	1/2	1	4	1/9	1/3	1

Responden : Dosen Universitas Muhammadiyah Ternate

KRITERIA	Inv	LBE	OC	TA	KK	AP	AB	Kmn	KP	KPI	KBM
Investasi (Inv)	1	5	6	5	1/3	5	5	5	1/9	6	7
Lama break event (LBE)	1/5	1	7	5	3	6	6	5	1/9	7	7
Operational cost (OC)	1/6	1/7	1	1/4	4	4	5	3	1/9	3	3
Tarif angkutan (TA)	1/5	1/5	4	1	1/5	5	5	5	1/9	5	6
Kondisi kapal (KK)	3	1/3	1/4	5	1	5	5	3	1/9	5	5
Angkutan penumpang (AP)	1/5	1/6	1/4	1/5	1/5	1	1	5	1/9	4	5
Angkutan barang (AB)	1/5	1/6	1/5	1/5	1/5	1	1	5	1/9	5	5
Kenyamanan (Kmn)	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	1/5	1/5	1	1/9	1/3	1/3
Keamanan pelayaran (KP)	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9
Kecepatan kapal (KPI)	1/6	1/7	1/3	1/5	1/5	1/4	1/5	3	1/9	1	1/5
Kecepatan bongkar muat (KBM)	1/7	1/7	1/3	1/6	1/5	1/5	1/5	3	1/9	5	1

Format angket yang disebarakan kepada responden

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

- Pengisian angket ini bertujuan untuk memberikan penilaian (bobot) terhadap kriteria, type kapal yang ideal untuk rute Ternate – Bacan – Obi – Gebe – Morotai, PP.
- Berilah tanda silang (X) pada kolom **KRITERIA** yang anda pilih, dan kemudian tentukan berapa nilai bobot kepentingan yang anda berikan untuk perbandingan tersebut dengan memberi tanda silang (X) pada kolom **BOBOT PENILAIAN**.
- Nilai bobot penilaian seperti tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel Nilai bobot Penilaian

Nilai Intensitas Kepentingan	Definisi Variable	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Kedua variable mempunyai pengaruh yang sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit lebih memihak kepada sebuah variable dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak kepada sebuah variable dibandingkan dengan pasangannya
7	Sangat penting	Sebuah variable sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Suatu variable terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya pada tingkat keyakinan tertinggi
2,4,8,6	Nilai tengah	Nilai ini diberikan bila ada keraguan penilaian antara dua penilaian yang berdekatan

KRITERIA (1)	PREFERENSI	KRITERIA (2)	BOBOT PENILAIAN											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Keamanan pelayaran	Dibandingkan dengan	Kecepatan kapal												
Kecepatan kapal	Dibandingkan dengan	Kecepatan bongkar muat												

KRITERIA (1)	PREFERENSI	KRITERIA (2)	BOBOT PENILAIAN											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Kecepatan kapal	Dibandingkan dengan	Kecepatan bongkar muat												

- TERIMA KASIH -

DATA RESPONDEN

NAMA :

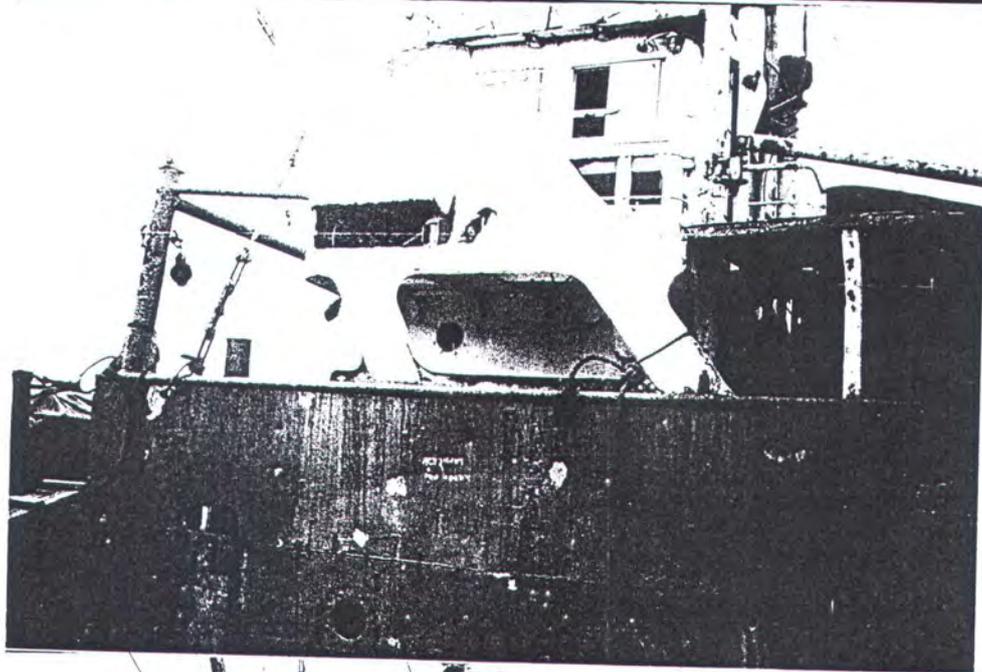
PEKERJAAN :

.....



LAMPIRAN B
DATA KAPAL PERINTIS





Kapal Perintis

TABEL JUMLAH PENUMPANG

Sumber Pembagpro Perintis Departemen Perhubungan Ternate

Pelabuhan pangkalan : Ternate
 Tahun Anggaran : 1995/1996
 Voyage : I s/d XVI

	TERNATE	BACAN	OBI	GEBE	MOROTAI	TOTAL
TERNATE		304	144	176	144	768
BACAN	288		144	112	208	464
OBI	160	128		128		352
GEBE	144	144	96		272	272
MOROTAI	128	240	192	128		1856
TOTAL	720	512	288	128	1648	

Pelabuhan pangkalan : Ternate
 Tahun Anggaran : 1996/1997
 Voyage : I s/d XVI

	TERNATE	BACAN	OBI	GEBE	MOROTAI	TOTAL
TERNATE		304	240	192	176	912
BACAN	368		208	144	192	544
OBI	240	160		288	160	448
GEBE	272	240	176		304	304
MOROTAI	128	272	224	144		2208
TOTAL	1008	672	400	144	2224	

Pelabuhan pangkalan : Ternate
 Tahun Anggaran : 1997/1998
 Voyage : I s/d XVI

	TERNATE	BACAN	OBI	GEBE	MOROTAI	TOTAL
TERNATE		288	208	144	160	800
BACAN	352		240	160	208	608
OBI	208	240		288	192	480
GEBE	288	208	256		272	272
MOROTAI	112	320	176	144		2160
TOTAL	960	768	432	144	2304	

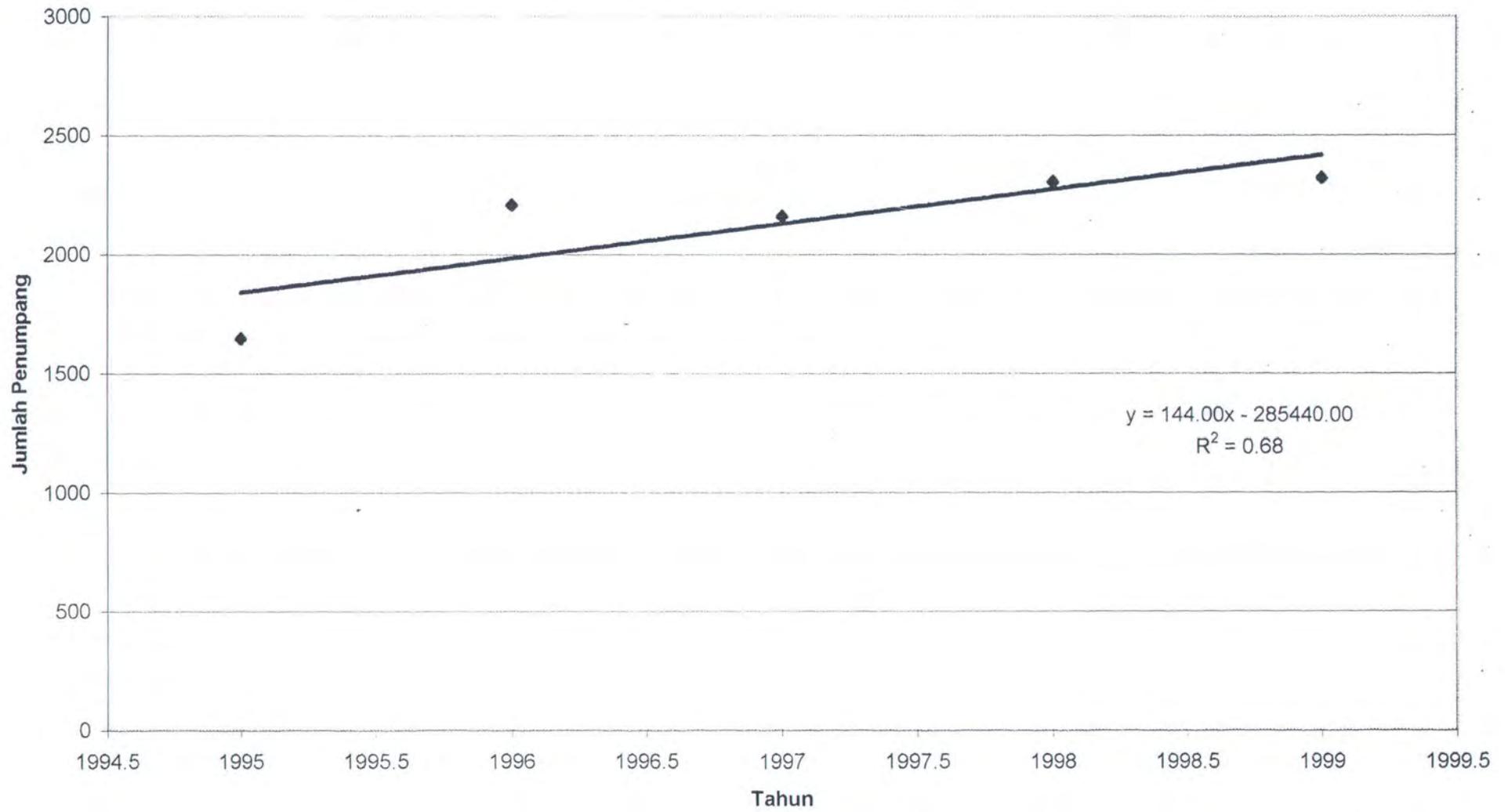
Pelabuhan pangkalan : Ternate
 Tahun Anggaran : 1998/1999
 Voyage : I s/d XVI

	TERNATE	BACAN	OBI	GEBE	MOROTAI	TOTAL
TERNATE		304	256	160	192	912
BACAN	336		304	144	240	688
OBI	240	224		272	176	448
GEBE	256	208	272		256	256
MOROTAI	144	352	208	128		2304
TOTAL	976	784	480	128	2368	

Pelabuhan pangkalan : Ternate
 Tahun Anggaran : 1999/2000
 Voyage : I s/d XVI

	TERNATE	BACAN	OBI	GEBE	MOROTAI	TOTAL
TERNATE		288	240	176	176	880
BACAN	384		304	160	144	608
OBI	256	240		240	256	496
GEBE	288	224	304		336	336
MOROTAI	192	400	256	192		2320
TOTAL	1120	864	560	192	2736	

Grafik Forecasting Jumlah Penumpang



DIR. JEN. PERHUBUNGAN LAUT
SYAHBANDAR MAKASSAR

KANTOR PENDAFTARAN KAPAL

di

UJUNG PANDANG

A K T E

"P E N D A F T A R A N"

No. 1759

Tanggal : 19 AGUSTUS 1992.

Nama kapal : "CAHAYA PACIFIC" ex.
"GURYA PACIFIC"

Nama pemilik : PT. PELAYARAN SEJAHTERA
BATIKRA AGUNG.

Berkedudukan di : S. A. M. A. R. I. N. D. A.



Nomor : 1759 (Seribu tujuh ratus lima puluh sembilan)
 Pendaftaran sebuah Kapal Motor bernama "CAHAYA PACIFIC" dahulu bernama "SURYA PACIFIC" seperti diuraikan dalam surat ukurnya tertanggal Ujung Pandang 15 Juni 1992 Nomor 136/LLa, terutama dibuat dari pada Besi/Baja dengan dua geladak dua-tiang satu cerobong asap, dengan ukuran :
 P a n j a n g : 36,88 meter ;
 L e b a r : 8,20 meter ;
 D a l a m : 5,30 meter ;
 Isi kotor (GT) : 287 (Dua ratus delapan puluh tujuh) ;
 Isi bersih (NP) : 196 (Seratus sembilan puluh enam) ;
 Tanda selar : GT.287.NO.136/LLa, dipasang pada dinding depan rumah kemudi melintang sebelah luar ;
 Kapal dibuat di Tokushima Jepang dalam tahun 1970 dan belum didaftarkan dalam DAFTAR UMUM untuk pendaftaran dan pencatatan balik nama kapal-kapal ;

-----ooOoo-----

Pada hari ini Rabu tanggal 19 Agustus 1992 telah menghadap kami Captain TATAN SUNDANA, Syahbandar Makassar, dalam hal ini sebagai PEGAWAI PENDAFTAR DAN PENCATAT BALIK NAMA HAK MILIK KAPAL Ujung Pandang, atas dasar Surat Keputusan Bersama antara Menteri dan Menteri Pelayaran tertanggal Jakarta 24 April 1960 Nomor $\frac{1/KA}{2/4}$ sehubungan dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia tertanggal Jakarta 13 Nopember 1958 Nomor 219, dibantu oleh Nyonya EMMY SAID, Pejabat Kepala Seksi Status Hukum dan Keselamatan Kapal di bandar Makassar ;

-----"TOMMY LIVIANDY"-----

Kepala Bagian Operasi Perseroan Terbatas (PT) Pelayaran RA BAHTERA AGUNG, Surabaya, bertempat tinggal di Jalan Perak Timur 50 Surabaya, dikenal oleh kami berdasarkan Surat Kuasa dibuat dengan bermeterai cukup tertanggal Samarinda 1 Juni 1992, dibuat FENDI WIJAYA, Direktur Utama Perseroan Terbatas tersebut diatas, keterangannya mengaku telah memberi kuasa untuk diwakili dalam namanya itu, sebagai demikian TOMMY LIVIANDY tersebut, dalam per hukum ini bertindak mewakili serta untuk dan atas nama Perseroan (PT) Pelayaran SEJAHTERA BAHTERA AGUNG sebagai pemilik dari yang diuraikan dalam akte ini ;

Penghadap dalam kedudukannya menerangkan terlebih dahulu :
 bahwa berdasarkan Bill of Sale tertanggal 11 Mei 1992 yang dikuatkan oleh UNTUNG DARNOSOEWIRJO, Sarjana Hukum, Notaris di tanggal 11 Mei 1992, diterangkan bahwa SEJAHTERA PACIFIC S.A. di Panama, dalam perbuatan itu diwakili oleh BUDIANSYAH

TAMBRIN

TAMERIN, selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA, Penjual, dan Perseroan Terbatas (PT) Pelayaran SUTRA BIRU LINES, berkedudukan di Bengkulu-Indonesia selanjutnya disebut PIHAK KEDUA, Pembeli sebagaimana dipertegas dalam Akte Jual Beli Kapal dibuat dihadapan UNTUNG DARNOSOEWIRJO, Sarjana Hukum Notaris di Surabaya tertanggal 11 Mei 1992 Nomor 77, dimana diterangkan bahwa PIHAK PERTAMA dalam kedudukannya mengaku telah menjual sebagaimana PIHAK KEDUA mengaku telah membeli sebuah kapal motor bernama SURYA PACIFIC dahulu bernama MIJA NO. 2 dengan harga US\$. 260.000,- (Dua ratus enam puluh ribu Dollar Amerika Serikat), dan PIHAK PERTAMA telah menerima pembayaran harga kapal dimaksud dari PIHAK KEDUA, dan dengan demikian PIHAK PERTAMA telah menyerahkan kapal tersebut sebagaimana PIHAK KEDUA mengaku telah membayar dan menerima kapal itu dari PIHAK PERTAMA seperti yang dimaksud dalam Naskah Serah Terima Kapal tertanggal 13 Juni 1992 antara PIHAK PERTAMA dengan PIHAK KEDUA tersebut diatas ;

-----bahwa berdasarkan Akte Jual Beli Kapal dibuat dihadapan Notaris tersebut diatas tertanggal 11 Mei 1992 Nomor 79, diterangkan bahwa Perseroan Terbatas (PT) Pelayaran SUTRA BIRU LINES, berkedudukan di Bengkulu selaku pemilik dari kapal CAHAYA PACIFIC dahulu bernama SURYA PACIFIC ex. MIJA NO. 2 selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA, Penjual, dan Perseroan Terbatas (PT) Pelayaran SEJAHTERA BAHTERA AGUNG, berkedudukan di Samarinda, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA, Pembeli, dimana PIHAK PERTAMA dalam kedudukannya mengaku telah menjual sebagaimana PIHAK KEDUA telah membeli kapal tersebut dari PIHAK PERTAMA, dan PIHAK PERTAMA telah menerima pembayaran harga kapal itu dari PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA mengaku pula telah membayar lunas harga kapal yang diuraikan diatas sebesar US\$. 260.000,- (Dua ratus enam puluh ribu Dollar Amerika Serikat) ;

-----bahwa berdasarkan Naskah Serah Terima Kapal tertanggal 15 Juni 1992, PIHAK PERTAMA, dalam perbuatan itu diwakili oleh BAIGI SEKAR selaku kuasa mengaku telah menyerahkan sebagaimana PIHAK KEDUA yang diwakili oleh TOMMY LIVIANDY selaku kuasa dari pihak pembeli telah menerima penyerahan kapal motor CAHAYA PACIFIC ex. SURYA PACIFIC dari PIHAK PERTAMA tersebut diatas ;

-----bahwa berdasarkan Registry Cancellation, diterbitkan oleh Consulate General of Panama di Singapore tertanggal 12 Agustus 1992, diterangkan bahwa kapal motor SURYA PACIFIC telah dicoret dari register kapal-kapal di Panama ;

-----bahwa berdasarkan Builder's Certificate dibuat oleh Tatsuo Hishashi, diterangkan bahwa kapal tersebut diatas dibuat di Naruto City Tokushima Jepang dalam tahun 1970, dan kapal diberi nama "No. 21 MOTOURA MARU" ;

-----bahwa pemasukan kapal tersebut ke Indonesia telah mendapatkan izin dari Pemerintah berdasarkan Surat Izin Pembelian/Pemasukan Kapal diterbitkan

diterbitkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut tertanggal Jakarta---
21 April 1992 Nomor BXXV-638/AL.58 ;-----
-----bahwa berdasarkan Surat Ukur Kapal diterbitkan oleh Syahban-
dar Makassar tertanggal Ujung Pandang 15 Juni 1992 Nomor 136/LLa, kapal---
tersebut diatas diberi nama "CAHAYA PACIFIC" ex. "SURYA PACIFIC";-----
-----bahwa berdasarkan Laporan Taksiran Harga Kapal, dibuat oleh---
Panitia Penaksir Harga Kapal-Kapal di Kesyahbandaran Makassar tertanggal,
Ujung Pandang 22 Juli 1992 Nomor PY.673/02/01/SY.MKS-1992 kapal beserta---
perlengkapannya ditaksir sejumlah Rp.550.000.000,- (Lima ratus lima puluh
juta rupiah) ;-----
-----bahwa kapal mempunyai kebangsaan Indonesia menurut surat per-
nyataan kebangsaan kapal dibuat dibawah tangan bermeterai cukup tertanggal
15 Juni 1992, oleh karena pemiliknya Perseroan Terbatas (PT) Pelayaran---
SEJANTERA BAHTERA AGUNG, berkedudukan dan berkantor pusat di Samarinda,---
didirikan dengan akte dibuat dihadapan EDDY WIDJAJA, Sarjana Hukum,-----
Notaris di Surabaya, Nomor 41 tanggal 10 September 1980, telah merupakan
sebuah Perseroan Terbatas yang telah didirikan menurut ketentuan dan prose-
dure yang berlaku sepanjang mengenai pendirian Perseroan Terbatas di---
Indonesia, dan pendirian serta anggaran dasarnya telah diumumkan dalam---
Berita Negara Republik Indonesia tertanggal 16 Desember 1981 Nomor 103---
Tambahan Berita Negara Nomor 1031 Tahun 1981, yang kemudian anggaran---
dasarnya telah beberapa kali mengalami perubahan, terakhir dengan akte---
perubahan tanggal 14 Maret 1988 Nomor 56 yang telah mendapat pengesahan---
dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia tertanggal 31 Maret 1988 Nomor---
C2.2884.HK.01.04.TH.88, sehingga sekedar mengenai kebangsaan kapal telah
memenuhi ketentuan Pasal 2 ayat 2 huruf b Penetapan Surat Laut dan Pas---
Pas Kapal yang diraikan selengkapnya dalam Staatsblad Tahun 1934 Nomor---
78, dan dengan demikian telah memenuhi ketentuan Pasal 311 Kitab Undang---
Undang Hukum Dagang ;-----
-----bahwa kapal dipergunakan sebagai kapal laut ;-----
-----bahwa menurut Surat Pengesahan Syahbandar Makassar tertang-
gal Ujung Pandang 22 Juli 1992 Nomor PY.673/02/02/SY.MKS-1992, kapal di---
lengkapi dengan sebuah induk motor merek MATSUI, berkekuatan 750 Tenaga---
Kuda ;-----
-----Selanjutnya penghadap dalam kedudukannya menerangkan pula---
bahwa oleh karena kapal belum didaftarkan dalam DAFTAR UMUM untuk pendaf-
taran dan pencatatan balik nama kapal-kapal, maka penghadap meminta---
suhnya kapal didaftarkan sebagai kapal laut atas nama pemilik yang di---
uraikan diatas ;-----
-----Oleh penghadap telah diserahkan kepada kami surat-surat ;---
1. Surat kuasa penghadap tertanggal 1 Juni 1992 ;-----
2. Surat pernyataan kebangsaan kapal tertanggal 15 Juni 1992 ;-----
3.

3. Laporan Taksiran Harga Kapal tertanggal 22 Juli 1992 Nomor-----
PY.673/02/01/SY.MKS-1992 ;-----
 4. Surat Pengesahan Syahbandar Makassar tertanggal 22 Juli 1992 Nomor----
PY.673/02/02/SY.MKS-1992 ;-----
 5. Surat bukti setoran bea balik nama kapal tertanggal Ujung Pandang-----
22 Juli 1992 yang menyatakan bahwa untuk pendaftaran kapal tersebut---
diatas, pemilik telah membayar bea balik nama kapal sebesar-----
Rp.550.000,- (Lima ratus lima puluh ribu rupiah) di Kas Negara Ujung--
Pandang melalui Bank Negara Indonesia-1946 Kantor Cabang Ujung Pandang
dengan bukti setoran tanggal 22 Juli 1992 ;-----
 6. Bill of Sale tertanggal 11 Mei 1992 ;-----
 7. Akte Jual Beli Kapal tertanggal 11 Mei 1992 Nomor 77 ;-----
 8. Haskah serah terima kapal tertanggal 13 Juni 1992 ;-----
 9. Akte jual beli kapal tertanggal 11 Mei 1992 Nomor 79 ;-----
 10. Haskah serah terima kapal tertanggal 15 Juni 1992 ;-----
 11. Builder's Certificate tanpa tanggal ;-----
 12. Registry Cancellation tertanggal 12 Agustus 1992 ;-----
 13. Surat izin pembelian/pemasukan kapal tertanggal 21 April 1992 Nomor---
P.XXV-638/AL.58 ;-----
 14. Akte pondirian perseroan tertanggal 10 September 1980 Nomor 41 beserta
perubahan-perubahannya tersebut diatas ;-----
 15. Keputusan Menteri Kehakiman Republik Indonesia tertanggal 31 Maret---
1988 Nomor C2.2884.HT.01.04.TH.88 ;-----
 16. Surat ukur kapal tertanggal 15 Juni 1992 Nomor 136/LLa ;-----
-----Setelah memeriksa surat-surat tersebut diatas yang sekedar--
diperlukan dibubuhi metorai secukupnya dan berpendapat bahwa semuanya itu
memenuhi syarat-syarat, maka kami menyuruh membuat akte ini untuk di--
jadikan bukti bahwa kapal motor "CAHAYA PACIFIC" ex. "SURYA PACIFIC"-----
telah didaftarkan sebagai kapal laut atas nama Perseroan Terbatas (PT)---
Pelayaran SEJAHTERA BAHTERA AGUNG, berkedudukan di Samarinda ;-----
-----Bersama ini diterangkan, bahwa :-----
 - a. Surat-surat tersebut pada sub 1 sampai dengan 5 dilekatkan pada minuit
akte ini dan yang tersebut pada sub 6 sampai dengan 16 dikembalikan---
kepada penghadap ;-----
 - b. Nilai kapal tersebut ditaksir sebesar Rp.550.000.000,- (Lima ratus---
lima puluh juta rupiah) ;-----
 - c. Uang loges minuit akte sebesar Rp.22,50 (Dua puluh dua & 50/100 rupiah)
telah disetor di Kas Negara Ujung Pandang dengan bukti setoran tanggal
22 Juli 1992 ;-----
- Demikian dibuat dan dilangsungkan di Ujung Pandang pada--
hari dan tanggal tersebut diatas dengan Nomor 1759, dan setelah isi akte-
ini dijelaskan dan disetujuinya, maka akte ini dibubuhi tanda tangan oleh
Penghadap



REPUBLIK INDONESIA

- PERPANJANGAN -

SERTIFIKAT NASIONAL PENCEGAHAN PENCEMARAN OLEH MINYAK DARI KAPAL

No. AL. 105/38/11/Apel.Tte-2001

NAMA KAPAL	TANDA PANGGILAN	PELABUHAN PENDAFTARAN	TONASE KOTOR (GT)
TM. CAHAYA PACIFIC	YE. 7020	UJUNG PANDANG	GT. 381

Kapal :

- Kapal tangki minyak
- Kapal selain kapal tangki minyak
- Kapal lain

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Kapal telah diperiksa sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan No. tentang Pencegahan Pencemaran Oleh Minyak dari Kapal

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa konstruksi, penataan, peralatan dan perlengkapan pencegahan pencemaran ... telah memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan dalam keputusan tersebut diatas.

Sertifikat ini berlaku sampai dengan TGL. 15 JANUARI 2002 dan wajib menjalani pemeriksaan-pemeriksaan tahunan sesuai dengan Keputusan tersebut di atas.

NO AL. 105/38/11/APEL.TTE-2001
 DISAHKAN/PADA 10/11/01
 SYAHBANDAR TERNAPEL
 A.K. TUANAYA, SE
 NIP. 120120675

Diberikan di TERNATE
Pada tanggal 27 NOPEMBER 2001

A.n. MENTERI PERHUBUNGAN,
 DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
 U. B
 ADMINISTRATOR PELABUHAN TERKAIT
 A.K. TUANAYA, SE.
 NIP. 120120675.-

dan :

Peri tanda (x) dalam kotak untuk jenis kapal yang dimaksud
Sertifikat ini dilampiri dengan Suplemen tentang konstruksi dan perlengkapan.



PEMERIKSAAN TAHUNAN UNTUK PENGUKUHAN SERTIFIKAT

Dengan ini dinyatakan bahwa pada pemeriksaan sebagaimana disyaratkan oleh Keputusan Menteri Perhubungan No. KM Tahun tentang Pencegahan Pencemaran oleh Minyak dari Kapal, ternyata kapal telah memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam Keputusan tersebut.

PEMERIKSAAN TAHUNAN :

Tempat :

Tanggal :

(Tandatangan pejabat yang berwenang)

(Cap Instansi)

PEMERIKSAAN TAHUNAN :

Tempat :

Tanggal :

(Tandatangan pejabat yang berwenang)

(Cap Instansi)

PEMERIKSAAN TAHUNAN :

Tempat :

Tanggal :

(Tandatangan pejabat yang berwenang)

(Cap Instansi) (Tandatangan pejabat yang berwenang)

PEMERIKSAAN TAHUNAN :

Tempat :

Tanggal :

kan kapal
to the sh

ektor (

dari

ini mem

Penun

Sertifikat

Diberil

an :

ok dari

of Machin

Perle

aling-balin

saan umum

i Pendaftaran

01



SERTIFIKAT KESELAMATAN
CERTIFICATE OF SEAWORTHINESS

NO. : AL. 495/38/10 / Adpel. Itc-2001

Diberikan kepada kapal : MOTOR : CAHAYA PACTEIO (nama)
to the ship (name)

KAPAL BARANG (CARGO)

Tonnage : 381 Daya Mesin : 700 PK. KW
Engine Power KW

Membuat dari : RAJA di : JERANG pada tahun : 1990
of at in the year

MET dengan tanda kelas : A, 100 (I) P.
with the character

Ini memenuhi syarat untuk daerah pelayaran : SV. 1935 and 31 (1) S.
is suitable for the area of trade

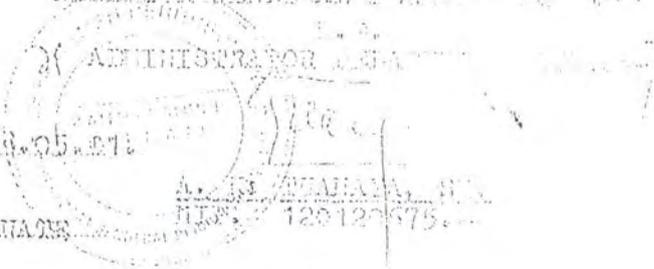
Jumlah Penumpang yang diizinkan : TANPA BENTUK
of Passengers Allowed

Sertifikat ini berlaku sampai dengan : TGL. 15 JANUARI 2002
This Certificate is valid until

Diberikan di : TERNATE tanggal : 27 NOPEMBER 2001
Issued at date

Tanda Selar: GT. 381 No.136/Lta.

A. K. MENTERI PERHUBUNGAN
O. B. MINISTER OF COMMUNICATIONS
DIREKTOR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT



Membuat dari : TGL. 20.05.01 di : TGL. 20.05.01
from DI TERNATE

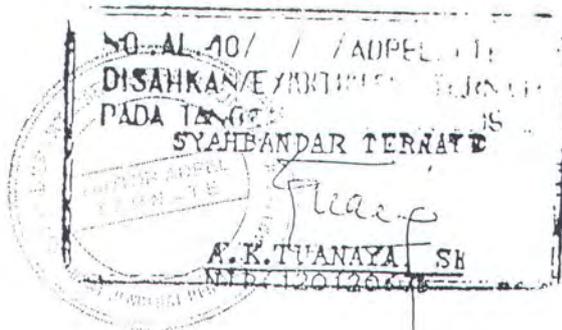
Jenis Mesin : MET 2001 di : TERNATE
of Machinery

Tanggal Perengkapan : 27.11.2001 di : TERNATE.
of Equipment

Tanggal-baling dicabut : AGUSTUS 1996
shaft drawn out

Tanggal pemeriksaan umum yad. : NOPEMBER 2001
survey

Pendaftaran : 1992 Lta. No. 1759/L.
ation Mark





DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE
JL. JEND. ACHMAD YANI TELP 21767 - FAX 21572

Nomor : AL. 40/38/13/Adpel.Tte 2001

Membaca : Surat permohonan kelengkapan Ijazah kepada ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE dari PT. LINTAS Samuderah Peristiwa 26 Nopember 2001 No. 14/LSP/XI/TTP.2001 dari KM. CAHAYA PACIFIC

dengan isi kotor 381. GT. dan pendorongnya berkekuatan 700 HP.
Untuk mengadakan pelayaran SV.1935 art.31(1) dan susunan perwira-perwira sebagai berikut :

- I. a. BAGIAN DEK
 - Nakoda : AGUNG KUSYONO Ijazah M.P.I.
 - Mualim - I : SAHANI Ijazah M.P.T.
 - Mualim - II : AHMAD ZAINI Ijazah M.P.T.
 - Mualim - III : XXXXXXXXXX Ijazah XXXXXXXXX
 - Mualim - IV : Ijazah
 - b. BAGIAN MESIN
 - K.K.M : PAMUJI Ijazah A.M.K. PT.
 - Masinis - I : KARYANTO Ijazah A.M.K. PT.
 - Masinis - II : EDIARD RUMIIN Ijazah J.M.
 - Masinis - III : XXXXXXXXXX Ijazah XXXXXXXXX
 - Masinis - IV : Ijazah
- Yang seharusnya menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No DPL.93/12/116 tanggal 28 Juni 1976 dipertukarkan
- I. a. BAGIAN DEK
 - Nakoda : M.P.I.III/M.P.I.
 - Mualim - I : M.P.I.
 - Mualim - II : M.P.I.
 - Mualim - III :
 - Mualim - IV :
 - b. BAGIAN MESIN
 - K.K.M : AMK.IS/PI.
 - Masinis - I : JM/JS.
 - Masinis - II : JM/JS.
 - Masinis - III :
 - Masinis - IV :

Menimbang : Bahwa dalam waktu yang sangat singkat tenaga yang berjabat sebagai yang termaksud dalam ayat 1a dan b, tidak dapat dipenuhi.

Mengingat : a. Ordenansi kapal 1935 pasal 17 yonco peraturan kapal pasal 5 (1)
b. Persetujuan dari Kepala direktorat Perkapalan dan Pelayaran No tanggal

MEMUTUSKAN
Menberikan penyempurnaan dari ketentuan SK DITJENLA No DPL.93/12/116 kepada KM. CAHAYA PACIFIC isi kotor 381. GT. dengan dan pendorong berkekuatan 500. TK untuk mengadakan pelayaran selama SV.1935 art.31(1) dan susunan perwira-perwira sebagai termaksud dalam ayat 1a dan 1b Surat Keputusan ini berlaku sampai dengan 15 JANUARI 2002

AL. 40/38/13/ADPEL.11E
KANTOR ADPEL TERNATE
A.K. TUANAYA, SH
NIP. 120120675
Kepala Direktorat Perkapalan & Pelayaran DITJENLA

ADM. P. Ternate Telp. 27.11.
ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE
A.K. TUANAYA, SH.
NIP. 120120675.-





DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE
JL. JEND. ACHMAD YANI TELP. 21767 - FAX. 21572

DISPENSASI PENUMPANG

NOMOR : AL. 40 / 38 / 14 / Adpel. Tte - 2001

ADMINISTRATOR PELABUHAN KLAS. IV TERNATE

Surat permohonan izin untuk mengangkut penumpang kepada ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE dari PT. Lintas Samuderah Pertiwi Cab. Ternate

tanggal 26 NOPEMBER 2001 No. : 14/LSP/XI/TTE/2001

untuk mengangkut penumpang sebanyak 117 (SERATUS TUJUH BELAS)

dalam pelayaran SV. 1935 art. 31 (1) b Trayek Perintis R-25

dengan kapal motor "CAHAYA PACIFIC" isi kotor 381

I. Pasal 5 ayat 1 dari SV, 1935 LN 1935 No. 344

II. Persetujuan dari Kepala Direktorat Pelayaran No. _____ tanggal _____

I. Bahwa pada waktu ini sangat kekurangan alat-alat pengangkut kapal-kapal penumpang antar pulau di Indonesia

II. Bahwa di kapal terdapat alat-alat penolong :

150 (Seratus lima puluh) Baju renang untuk Orang dewasa.

1 (Satu) Buah Liferaft Kapasitas : 18 Orang (Ket. Expire)

4 (Empat) Buah rakit Penolong Kapasitas a' 6 Orang.

2 (Dua) Buah Pelampung Penolong.

Bahwa di kapal terdapat cukup ruangan untuk penumpang yang telah ditentukan dibawah ini

MEMUTUSKAN

Menyimpang dari Peraturan Konstruksi Kapal - Kapal Penumpang 1935 dengan ini memberi izin kepada Nakhoda kapal motor "CAHAYA PACIFIC"

isi kotor 381 GT. M3 untuk mengangkut penumpang sebanyak

117 (Seratus tujuh belas) orang selama

dalam pelayaran SV. 1935 art. 31 (1) b. (Trayek Perintis R - 25)

Surat keputusan ini berlaku dari tanggal 27 NOPEMBER 2001

sampai dengan 15 JANUARI 2002.

NO. AL. 40 / 38 / 14 / APEL. TTE
DISAHKAN
PADA TANGGAL
SYAHBANDAR TERNATE
KANTOR ALYEL
TERNATE
A.K. TUANAYA, SH.
NIP. 120120675

DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
ADMINISTRATOR PELABUHAN TERNATE
KANTOR ALYEL
TERNATE
A.K. TUANAYA, SH.
NIP. 120120675



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KLASIFIKASI MESIN

Certificate of Classification Machinery

012664

No. Register 5118

KM. CAHAYA PACIFIC

Ex. Surya Pacific

Dengan ini diterangkan bahwa instalasi mesin dari kapal barang, baja

This is to certify that the undermentioned machineries of above named

put di atas telah disurvei dalam rangka SURVEY PEMBARUAN KELAS

has been surveyed for

tanggal 10.11.97 s/d 15.11.97 di Waisarisa oleh Surveyor
at *by Surveyor*

Klasifikasi Indonesia, sesuai dengan ketentuan-ketentuan Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia

Biro Klasifikasi Indonesia, in compliance with the requirements of the Rules of the Biro Klasifikasi Indonesia

1. MESIN UTAMA (Jumlah, merek dan type)

Main engine (Number, license and type)

1 (satu) buah Mesin Diesel: Merek: NIIGATA: Type: 6 M-26 KCHS

4 Tak Kerja Tunggal

Tenaga efektif 500 DK, Putaran per menit 650
Total effective horsepower *HP* *at* *Rpm*

Dibangun di Jepang oleh NIIGATA DIESEL pada 1970
Built at *by* *ENGINE. CO. LTD* *in*

Nomor Mesin 0343

No

2. MESIN BANTU (Jumlah, merek, type dan daya kuda)

Auxiliary Engines (Number, license, type and power)

2 (dua) buah Merek: YANMAR: Type: 4 CHL-TN : 62 DK

Merek: YANMAR: Type: TS-110 : 10 DK

Dibangun di Jepang oleh YANMAR DIESEL ENGINE pada -
Built at *by* *CO. LTD* *in*

Instalasi mesin tersebut akan didaftar dalam Buku Register dengan tanda kelas

machineries will be entered in the Register Book with the character

SM

dinyatakan berlaku sampai Survey Pembaruan Kelas pada tanggal

will remain valid until Class Renewal Survey on

NOPEMBER - 2001

dan syarat bahwa survey yang ditentukan dalam Peraturan BKI untuk dapat mempertahankan kelas dipenuhi,

and provided that surveys as required by the BKI Rules for maintenance of the class are fulfilled,

periode Baling-Baling : Periode Survey 3 (tiga) Tahun Survey terakhir Agustus 1996

periodicity of survey

Last survey

Dikeluarkan di Jakarta, tanggal 16 Pebruari 1998

Issued at Jakarta, on

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

A. Direktur Utama,

ISKANDAR NUGANDARSYAH I.



11

D
T
telah d
surveye
anggal

Klasifik:
(Biro K)

P
C
B
F
I:
G
E
B

tersebu
ssel wi

nyataka
ill rema

n syarat
ted that

al surve
last b

<p>1</p> <p>Survey tahunan instalasi mesin, terapung. Kelas dipertahankan.</p> <p>Di Surabaya Tgl. 13 Juli 1999 At on</p> <p>SURVEYOR : Ir. ARIEF BUDI PERMANA</p>	<p>6</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>
<p>2</p> <p>Survey tahunan instalasi mesin di atas slipway. Poros baling-baling, d. dabul. Kelas dipertahankan.</p> <p>Di Bilung Tgl. 22 Desember 1999 At on</p> <p>SURVEYOR : Ir. S. DANCKENG</p>	<p>7</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>
<p>3</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>	<p>8</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>
<p>4</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>	<p>9</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>
<p>5</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>	<p>10</p> <p>Di Tgl. At on</p> <p>SURVEYOR :</p>



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KLASIFIKASI LAMBUNG

Certificate of Classification Hull

No. 113543

No. Register: 5118

KM. CAHAYA PACIFIC

Ex. Surya Pacific



CAHA:
Ex. S
Simbul dit
assigned

Lam
Free
Tro
Tro
Mu
Sur
Mu
Wi
Mu
Wi
Tro
Tin
Mu
Tin
Mu
Tin
Mu
Ti

Lam
Free
ian pad
ke lo. In
garis (r
edge
kapal
side.

ini dir
sasang
to cert
ce will
ini t
licate
an di
Jaker
tanda
signe

aman t
ie sid

199

Dengan ini diterangkan bahwa kapal barang, baja
This is to certify that above named

ters but
Ship ...

di atas telah disurvei dalam rangka SURVEY PEMBARUAN KELAS
been surveyed for

pada tanggal 10.11.97 s/d 15.11.97 di Waisarisa
on at oleh Surveyor
by Surveyor

Biro Klasifikasi Indonesia, sesuai dengan ketentuan-ketentuan Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia.
to the Biro Klasifikasi Indonesia, in compliance with the requirements of the Rules of the Biro Klasifikasi Indonesia

Pemilik : PT. SEJAHTERA BAHTERA AGUNG
Owners

Bendera : Indonesia
Flag

Pelabuhan Pendaftaran : Makassar
Port of Registry

Isi Kotor : 383
Gross Tonnage

Isi Bersih : 203
Net Tonnage

Dibangun di : Jepang
Built at

oleh : TOKU SHIMA PREF pada 1970
by in

Kapal tersebut akan didaftar dalam Buku Register dengan tanda kelas
The vessel will be entered in the Register Book with the character

A 100 ① P

dan dinyatakan berlaku sampai Survey Pembaruan Kelas VII (tujuh) pada tanggal
and will remain valid until Class Re... Survey No. on

NOPEMBER - 2001

dengan syarat bahwa survey yang ditentukan dalam Peraturan BKI untuk dapat mempertahankan kelas dipenuhi.
provided that surveys as required by the BKI Rules for maintenance of the class are fulfilled.

Tanggal survey alas terakhir 12 Nopember 1997
Date of last bottom survey

Dikeluarkan di Jakarta, tanggal 16 Pebruari 1998
Issued at Jakarta, on

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

A. Direktur Utama, S.

ISKANDAR BUGANDARSYAH I.



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KLASIFIKASI LAMBUNG

Certificate of Classification Hull

No. 113543

No. Register 5118

KM. CAHAYA PACIFIC

Ex. Surya Pacific

Dengan ini diterangkan bahwa kapal barang, baja
This is to certify that above named

tersertifikasi
certified

di atas telah disurvei dalam rangka SURVEY PEMBARUAN KELAS
been surveyed for

pada tanggal 10.11.97 s/d 15.11.97
on

di Waisarisa
at

oleh Surveyor
by Surveyor

Biro Klasifikasi Indonesia, sesuai dengan ketentuan-ketentuan Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia.
to the Biro Klasifikasi Indonesia, in compliance with the requirements of the Rules of the Biro Klasifikasi Indonesia

Pemilik : PT. SEJAHTERA BAHTERA AGUNG
Owners

Bendera : Indonesia
Flag

Pelabuhan Pendaftaran : Makassar
Port of Registry

Isi Kotor : 383
Gross Tonnage

Isi Bersih : 203
Net Tonnage

Dibangun di : Jepang
Built at

oleh : TOKU SHIMA PREF pada 1970
by in

Kapal tersebut akan didaftar dalam Buku Register dengan tanda kelas
The vessel will be entered in the Register Book with the character

A 100 (I) P

dan dinyatakan berlaku sampai Survey Pembaruan Kelas VII (tujuh)
and will remain valid until Class Renewal Survey No.

pada tanggal
on

NOPEMBER - 2001

dengan syarat bahwa survey yang ditentukan dalam Peraturan BKI untuk dapat mempertahankan kelas dipenuhi.
provided that surveys as required by the BKI Rules for maintenance of the class are fulfilled.

Tanggal survey alas terakhir 12 Nopember 1997
Date of last bottom survey

Dikeluarkan di Jakarta, tanggal 16 Pebruari 1998
Issued at Jakarta, on

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

Direktur Utama, g

ISKANDAR BUGANDARSYAH I.



CAHAYA
Ex. Sur

ditunjuk diben
assigned as

Lambung
Freeboa

Tropik
Tropica

Musim
Summer

Musim
Winter

Lambung
Freeboa

dan pada an
for fresh

di garis gele
edge of

di kapal
side.

ini dinyat
using sea

to certify
with th

ini berl
licate is v

di Jak
Jakarta c

manda to
signed c

aman belai
side).

1996

... dengan ini dinyatakan, bahwa pada pemeriksaan berkala seperti disyaratkan oleh Pasal 14 (1) (c) dari Konvensi, bahwa kapal ini telah memenuhi ketentuan yang bersangkutan dari Konvensi.
 This is to certify that at a periodical inspection required by Article 14 (1) (c) of the Convention, this ship was found to comply with the relevant provisions of the Convention

Tempat Surabaya
 Place

Tanggal 13 Juli 1999
 Date

" This certificate has been revalidated since 13th July 1999 "

[Signature]
 IR. ABIE M. ...

Tempat Bitung
 Place

Tanggal
 Date

IR. SEIUGU ...

Tempat
 Place

Tanggal
 Date

Tempat
 Place

Tanggal
 Date

Karena ketentuan-ketentuan Konvensi telah dipenuhi maka masa berlaku sertifikat ini, sesuai dengan Pasal 19 (2) dari Konvensi, diperpanjang sampai
 The provision of the Convention being fully complied with by the ship, the validity of the certificate is in accordance with Article 19 (2) of the Convention, extended until.

Tempat
 Place

Tanggal
 Date

- atatan : 1. Jika suatu kapal bertolak dari pelabuhan yang terletak di sungai atau perairan pedalaman, pemuatan lebih dalam diperbolehkan sesuai dengan berat bahan bakar dan semua bahan lain yang perlu untuk pemakaian antara pelabuhan tolak dan laut.
 When a ship departs from a port situated on a river or inland waters, deeper loading shall be permitted corresponding to the weight of fuel and all other materials required for consumption between the point of departure and the sea.
2. Jika suatu kapal berada dalam air tawar dengan berat jenis 1.0 (satu), garis muat bersangkutan boleh terbenam sejumlah yang diperlihatkan untuk air tawar seperti diperlihatkan diatas.
 Jika berat jenis tidak sama dengan 1.0 (satu) penyesuaian harus dibuat sebanding dengan perbedaan antara 1.025 dan berat jenis yang sebenarnya.
 When a ship is in fresh water of unit density the appropriate load line may be submerged by the amount of the fresh water mark shown above.
 Where the density is other than unity, an allowance shall be made proportional to the difference between 1.025 and the actual density.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

511X 5110	<p>BEBAN OPERASI KAPAL BAHAN BAKAR</p> <p>Mesin induk = 2 x 650 PK Mesin Bantu = 2 x 115 PK Jarak Bitung - Ternate =156 mile Jarak Bitung - Melongguane =212 mile Jarak Bitung - Pananaru =144 mile Jarak Bitung - Tahuna =156 mile Kecepatan rata-rata =9 mile/jam Jam kerja mesin bantu =2 x 12 jam/hari Frequency Trip Btg - Tte =132 trip Frequency Trip Btg - Mlg =44 trip Frequency Trip Btg - Pnr =22 trip Frequency Trip Btg - Thn =22 trip Ratio Pemakaian BBM =0.13 Harga BBM + angkut = 950/liter Perhitungan pemakaian BBM : Mesin Induk : Btg - Tte = 2 x 650 x 156/9 x 132 x 0.13 = 386.672 ltr Btg - Mlgg = 2 x 650 x 212/9 x 44 x 0.13 = 175.159 ltr Btg - Pnr = 2 x 650 x 144/9 x 22 x 0.13 = 59.488 ltr Btg - Thn = 2 x 650 x 156/9 x 22 x 0.13 = 64.445 ltr Mesin Bantu : 2 x 115 x 12 x 335 x 0.13 = 120.198 ltr Jumlah pemakaian BBM : 386.671 + 175.159 + 59.488 + 64.445 + 120.198 = 805.961 ltr Biaya : 805.961 x 950</p>	765.662.950
5111	<p>PELUMAS DAN GEMUK</p> <p>Ratio pemakaian pelumas = 0.0015 Harga 1 drum (209 ltr) = Rp. 2.431.500 Pemakaian Gemuk = 40 kg/bulan Harga gemuk = 15.000 /kg Perhitungan pemakaian pelumas : Mesin induk : Btg - Tte = 2 x 650 x 156/9 x 132 x 0.0015 = 4.462 ltr Btg - Mlgg = 2 x 650 x 212/9 x 44 x 0.0015 = 2.021 ltr Btg - Pnr = 2 x 650 x 144/9 x 22 x 0.0015 = 686 ltr Btg - Thn = 2 x 650 x 156/9 x 22 x 0.0015 = 744 ltr Mesin Bantu : 2 x 115 x 12 x 335 x 0.0015 = 1.387 ltr Jumlah pemakaian pelumas : 4.462 + 2.021 + 686 + 744 = 9.300 ltr Jumlah pemakaian gemuk : 11 bulan x 40 = 440 kg Biaya : ((9.300/209) x 2.431.500) + (440 x 15.000)</p>	114.795.933

5112	<p>AIR TAWAR</p> <p>a. Untuk crew kapal Jumlah crew : 18 Orang Commusion day : 365 hari Ratio pemakaian : 100 ltr Tarip : Rp. 7,5 Biaya : $18 \times 100 \times 365 \times 7.5 = \text{Rp. } 4.927.500$</p> <p>b. Untuk penumpang Ratio pemakaian : 40 ltr Rencana penumpang : 16.823 org Biaya : $16.823 \times 40 \times 7.5 = \text{Rp. } 5.046.900$</p> <p>c. Cuci kapal dan kendaraan Ratio pemakaian : 5 ltr GRT kapal : 544 GT Commusion day : 335 hari Biaya : $5 \times 544 \times 335 \times 7.5 = \text{Rp. } 6.834.000$ Jumlah Biaya : $4.927.500 + 5.046.900 + 6.834.000$</p>	16.808.400
5113	<p>BEBAN PELABUHAN</p> <p>a. Biaya tambat kapal GRT kapal : 544 GT Bea sandar /operasi : Rpo. 23 Bea sandar / off : Rp. 5 Freq. Trip : 220 trip Waktu sandar /operasi : 9 jam/ trip Waktu sandar / off : 24 jam/hari Hari off operasi : 87 hari Biaya hari operasi : $220 \times 544 \times 23 = \text{Rp. } 2.752.640$ Biaya off operasi : $87 \times 24 \times 544 \times 5 = \text{Rp. } 5.676.360$</p> <p>b. Biaya kepil Bea kepil [pelabuhan dianggarkan Rp. 300.000/bln Biaya : $300.000 \times 11 = \text{Rp. } 3.300.000$</p> <p>Jumlah Beban : $2.752.640 + 5.679.360 + 3.300.000$</p>	11.732.000
5114	<p>DOKUMEN, SURAT KAPAL DAN PETA PERAIRAN</p> <p>Biaya untuk perpanjangan dokumen dan surat-surat kapal dianggarkan sebesar Rp. 1.500.000/3(tiga) bulan. Biaya clearance setiap pemberangkatan kapal dianggarkan Rp. 25.000/Trip Biaya : $220 \text{ Trip} \times \text{Rp. } 25.000 = \text{Rp. } 5.500.000$ Total Biaya : $\text{Rp. } 5.500.000 + \text{Rp. } 5.500.000$</p>	11.000.000
5115	<p>PERLENGKAPAN KAPAL</p> <p>Kebutuhan tali tross dalam 1 tahun sebanyak 2 (dua) roll harga Rp. 17.500.000 / roll Kebutuhan wire rope dalam 1 tahun sebanyak 200 meter harga Rp. 20.000 / meter Biaya perlengkapan kapal lainnya dianggarkan Rp. 150.000/bln Total biaya : $(2 \times 17.500.000) + (200 \times 20.000) + (11 \times 150.000)$</p>	40.650.000

LAMPIRAN C - 4

5116	BEBAN KONSUMSI PENUMPANG Beban konsumsi kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5117	SEWA KAPAL / PANDU / BOAT Beban sewa kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5119	BEBAN OPERASI LAIN-LAIN Beban operasi kapal lain-lain dianggarkan sebesar Rp. 100.000 Biaya : 11 x Rp. 100.000	1.100.000
JUMLAH BEBAN OPERASI KAPAL		961.749.283

512X	BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL	
5120	DOCKING TAHUNAN Biaya Docking : GRT. KMP. Goropa = 544 GT Tahun Pembuatan =1993	282.919.400
5121	DOCKING TENGAH TAHUNAN (EMERGANCY) Beban docking tengah tahunan akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5122	PEMELIHARAAN HARIAN DECK GRT. KMP. Goropa = 544 GT Tahun Pembuatan =1993 a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 750.000/bln Biaya : 11 x Rp. 750.000 = Rp. 8.250.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 200 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 225 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 350.000 / 3(tiga) bulan Biaya : ((11/3) x 200 x Rp.55.000)+((11/3) x 225 x Rp.22.500) + ((11/3) x Rp. 350.000) = Rp. 60.179.000 c. Perbaikan kecil deck Perbaikan kecil deck dianggarkan Rp. 5.000.000/bln Biaya : 11 x Rp. 5.000.000 = Rp. 55.000.000 Total biaya : Rp. 8.250.000 + Rp. 60.179.000 + Rp. 55.000.000	123.429.000

5123	PEMELIHARAAN HARIAN MESIN Mesin Induk : 2 x 650 PK Mesin bantu : 2 x 115 PK a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 400.000/bln Biaya : 11 x Rp. 400.000 = Rp. 4.400.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 100 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 125 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 200.000 / 3(tiga) bulan Biaya : $((11/3) \times 100 \times \text{Rp.}55.000) + ((11/3) \times 125 \times \text{Rp.}22.500) +$ $((11/3) \times \text{Rp.} 200.000) = \text{Rp.} 31.212.400$ c. Perbaiki kecil mesin Perbaiki kecil mesin dianggarkan Rp. 6.500.000/bln Biaya : 11 x Rp. 6.500.000 = Rp. 71.500.000 Total biaya : Rp. 4.400.000 + Rp. 31.212.400 + Rp. 71.500.000	107.112.400
5124	PEMELIHARAAN PERALATAN KAPAL Biaya perbaikan Radar Marine = Rp. 2.500.000/thn Biaya perbaikan Radio SSB dan VHF = Rp. 1.500.000/thn Biaya : Rp. 2.500.000+ Rp. 1.500.000	4.400.000
5125	PEMELIHARAAN ALAT KESELAMATAN Jumlah ILR Kmp. Goropa = 15 buah Biaya : 15 x Rp. 3.500.000 = Rp. 52.500.000/thn Jumlah PMK Kmp. Goropa = 9 buah Biaya : 9 x Rp. 350.000 = Rp. 3.150.000/thn Total biaya : Rp. 52.000.000 + Rp. 3.150.000	55.650.000
5126	BEBAN MOBILISASI KAPAL Beban mobilisasi kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
	JUMLAH BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL	573.100.800
513X	BEBAN ASURANSI Beban asuransi kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
514X	BEBAN PENYUSUTAN KAPAL Beban penyusutan kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
515x	BEBAN PELESTARIAN LINGKUNGAN Beban pelestarian lingkungan akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
	JUMLAH BEBAN USAHA PELAYARAN	1.862.524.890

**ESTIMASI OPERATIONAL COST
KAPAL ALTERNAIF**

Type	:	FERRY RO-RO
Rute	:	Ternate – Bacan – Obi - Gebe - Morotai
Daya Engine	:	2 x 343 HP
V _s	:	12 Knot
GT	:	392 GT
LPP	:	52 m
B	:	12.2 m
H	:	4.4 m
T	:	3.30 m
Tarif Penumpang	:	Rp. 248/mil
Tarif Kendaraan	:	Rp. 2999/mil (Kelas IV)
Kapasitas penumpang	:	138 Orang
Kapasitas kendaraan	:	15 Unit (Kelas IV)

RENCANA BEBAN USAHA

MA	URAIAN	BIAYA (Rp)
510XX	BEBAN ANAK BUAH KAPAL	
5100	GAJI, HONOR DAN UPAH Jumlah gaji perbulan dikali 12 bulan	157195536
5101	PERMAKANAN Jumlah ABK = 18 Orang Besaran premi layar = Rp. 12.500/hari/orang Commission days = 365 hari Biaya : 365 x 18 x 12.500	82125000
5102	PREMI LAYAR Jumlah ABK = 18 Orang Besaran premi layar = Rp. 7.875/hari/orang Commission days = 365 hari Biaya : 365 x 18 x 7.875	51738750
5103	BEBAN PENGOBATAN	
5104	PERLENGKAPAN KERJA Untuk pakaian dinas dianggarkan Rp. 150.000 per orang Biaya : 150.000 x 18 Orang	2700000
5105	KESEJAHTERAAN ABK Jumlah gaji pegawai selama 1 bulan	13099628
5106	BEBAN ASURANSI DAN DANA PENSIUN Gaji pokok = Rp. 2.789.871,-/bln Gaji merit system = Rp. 12.297.076,-/bln Asuransi : (5.74 % x GM) Dana pensiun : (10 % x GP) Biaya : {5.74 % x 12.297.076} + (10 % x 2.789.871)} x 12	11818071
5107	BEBAN PPH Gaji setahun x 10 % x 40 % Biaya : 157.195.536 x 10 % x 40 % SEWA RUMAH DINAS	6287821
5108	BEBAN ABK LAIN-LAIN Beban ABK lain-lain dianggarkan sebesar Rp. 150.000 x 18 Org.	2700000
JUMLAH BEBAN ABK KAPAL		327664807

511X	BEBAN OPERASI KAPAL	
5110	BAHAN BAKAR	1294054500
	Mesin induk = 2 x 343 PK	
	Mesin Bantu = 2 x 100 PK	
	Jarak Ternate - Obi = 244 mile	
	Jarak Obi - Bacan = 71 mile	
	Jarak Bacan - Gebe = 377 mile	
	Jarak Gebe - Morotai = 482 mile	
	Kecepatan rata-rata = 13,809 mile/jam	
	Jam kerja mesin bantu = 2 x 12 jam/hari	
	Frequency Trip Tnt - Obi = 77 trip	
	Frequency Trip Obi - Bacan = 77 trip	
	Frequency Trip Bacan-Gebe = 77 trip	
	Frequency Trip Gebe-Morotai = 77 trip	
	Ratio Pemakaian BBM = 0.13	
	Harga BBM + angkut = 1500/liter	
	Perhitungan pemakaian BBM :	
	Mesin Induk :	
	Tnt - Obi = $2 \times 343 \times 244 / 13,809 \times 77 \times 0.13 = 157.578$ ltr	
	Obi - Bacan = $2 \times 343 \times 71 / 13,809 \times 77 \times 0.13 = 45.853$ ltr	
	Bacan - Gebe = $2 \times 343 \times 377 / 13,809 \times 77 \times 0.13 = 243.471$ ltr	
	Gebe - Morotai = $2 \times 343 \times 482 / 13,809 \times 77 \times 0.13 = 311.281$ ltr	
	Mesin Bantu :	
	$2 \times 100 \times 12 \times 335 \times 0.13 = 104.520$ ltr	
	Jumlah pemakaian BBM :	
	$157.578 + 45.853 + 243.471 + 311.281 + 104.520 = 862.703$	
	Biaya : 862.703×1500	
5111	PELUMAS DAN GEMUK	359888806
	Ratio pemakaian pelumas = 0.0015	
	Harga 1 drum (209 ltr) = Rp. 2.431.500	
	Pemakaian Gemuk = 40 kg/bulan	
	Harga gemuk = 15.000 /kg	
	Perhitungan pemakaian pelumas :	
	Mesin induk :	
	Tnt - Obi = $2 \times 343 \times 244 / 13,809 \times 77 \times 0.005 = 6.061$ ltr	
	Obi - Bacan = $2 \times 343 \times 71 / 13,809 \times 77 \times 0.005 = 1.764$ ltr	
	Bacan - Gebe = $2 \times 343 \times 377 / 13,809 \times 77 \times 0.005 = 9.364$ ltr	
	Gebe - Morotai = $2 \times 343 \times 482 / 13,809 \times 77 \times 0.005 = 11.972$ ltr	
	Mesin Bantu :	
	$2 \times 100 \times 12 \times 335 \times 0.0015 = 1.206$ ltr	
	Jumlah pemakaian pelumas :	
	$6.061 + 1.764 + 9.364 + 11.972 + 1.206 = 30.367$	
	Jumlah pemakaian gemuk :	
	11 bulan x 40 = 440 kg	
	Biaya : $((30.367 / 209) \times 2.431.500) + (440 \times 15.000)$	

5112	<p>AIR TAWAR</p> <p>a. Untuk crew kapal Jumlah crew : 18 Orang Commusion day : 335 hari Ratio pemakaian : 120 ltr Tarip : Rp. 7,5 Biaya : $18 \times 120 \times 335 \times 7.5 = \text{Rp. } 5.427.000$</p> <p>b. Untuk penumpang Ratio pemakaian : 120 ltr/hari Rencana penumpang : 138 org/trip Biaya : $138 \times 120 \times 5 \text{ hari} \times 7.5 \times 70 \text{ trip} = \text{Rp. } 43.470.000$</p> <p>c. Cuci kapal dan kendaraan Ratio pemakaian : 5 ltr GRT kapal : 1609 GT Commusion day : 335 hari Biaya : $5 \times 1609 \times 335 \times 7.5 = \text{Rp. } 20.213.062$ Jumlah Biaya : $5.913.000 + 43.470.000 + 20.213.062$</p>	69110062
5113	<p>BEBAN PELABUHAN</p> <p>a. Biaya tambat kapal GRT kapal : 1609 GT Bea sandar /operasi : Rp. 23 Bea sandar / off : Rp. 5 Freq. Trip : 77 trip Waktu sandar /operasi : 4 jam/ trip Waktu sandar / off : - Hari off operasi : - Biaya hari operasi : $77 \times 1609 \times 23 = \text{Rp. } 2.590.490$ Biaya off operasi : -</p> <p>b. Biaya kepil Bea kepil pelabuhan dianggarkan Rp. 300.000/bln Biaya : $300.000 \times 11 = \text{Rp. } 3.300.000$</p> <p>Jumlah Beban : $2.590.490 + 3.300.000$</p>	5890490
5114	<p>DOKUMEN, SURAT KAPAL DAN PETA PERAIRAN</p> <p>Biaya untuk perpanjangan dokumen dan surat-surat kapal dianggarkan sebesar Rp. 1.500.000/3(tiga) bulan. Biaya clearance setiap pemberangkatan kapal dianggarkan Rp. 25.000/Trip Biaya : $77 \text{ Trip} \times \text{Rp. } 25.000 = \text{Rp. } 1.750.000$ Total Biaya : $\text{Rp. } 5.500.000 + \text{Rp. } 1.750.000$</p>	7250000
5115	<p>PERLENGKAPAN KAPAL</p> <p>Kebutuhan tali tross dalam 1 tahun sebanyak 2 (dua) roll harga Rp. 17.500.000 / roll Kebutuhan wire rope dalam 1 tahun sebanyak 200 meter harga Rp. 20.000 / meter Biaya perlengkapan kapal lainnya dianggarkan Rp. 150.000/bln Total biaya : $(2 \times 17.500.000) + (200 \times 20.000) + (11 \times 150.000)$</p>	40650000

5116	BEBAN KONSUMSI PENUMPANG Beban konsumsi kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5117	SEWA KAPAL / PANDU / BOAT Beban sewa kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5119	BEBAN OPERASI LAIN-LAIN Beban operasi kapal lain-lain dianggarkan sebesar Rp. 100.000 Biaya : 11 x Rp. 100.000	1100000
JUMLAH BEBAN OPERASI KAPAL		1777943858

512X	BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL	
5120	DOCKING TAHUNAN Biaya Docking : GRT = 392 GT Tahun Pembuatan = 2003	203868391
5121	DOCKING TENGAH TAHUNAN (EMERGENCY)	
5122	PEMELIHARAAN HARIAN DECK GRT = 392 GT Tahun Pembuatan = 2003 a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 750.000/bln Biaya : 11 x Rp. 750.000 = Rp. 8.250.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 200 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 225 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 350.000 / 3(tiga) bulan Biaya : $((11/3) \times 200 \times \text{Rp.}55.000) + ((11/3) \times 225 \times \text{Rp.}22.500) + ((11/3) \times \text{Rp.} 350.000) = \text{Rp.} 60.179.000$ c. Perbaikan kecil deck Perbaikan kecil deck dianggarkan Rp. 5.000.000/bln Biaya : 11 x Rp. 5.000.000 = Rp. 55.000.000 Total biaya : Rp. 8.250.000 + Rp. 60.179.000 + Rp. 55.000.000	88941485

5123	PEMELIHARAAN HARIAN MESIN Mesin Induk : 2 x 343 PK Mesin bantu : 2 x 100 PK a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 400.000/bln Biaya : 11 x Rp. 400.000 = Rp. 4.400.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 100 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 125 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 200.000 / 3(tiga) bulan Biaya : $((11/3) \times 100 \times \text{Rp.}55.000) + ((11/3) \times 125 \times \text{Rp.}22.500) +$ $((11/3) \times \text{Rp.} 200.000) = \text{Rp.} 31.212.400$ c. Perbaikan kecil mesin Perbaikan kecil mesin dianggarkan Rp. 6.500.000/bln Biaya : 11 x Rp. 6.500.000 = Rp. 71.500.000 Total biaya : Rp. 4.400.000 + Rp. 31.212.400 + Rp. 71.500.000	107112400
5124	PEMELIHARAAN PERALATAN KAPAL Biaya perbaikan Radar Marine = Rp. 2.500.000/thn Biaya perbaikan Radio SSB dan VHF = Rp. 1.500.000/thn Biaya : Rp. 2.500.000+ Rp. 1.500.000	4400000
5125	PEMELIHARAAN ALAT KESELAMATAN Jumlah ILR = 15 buah Biaya : 15 x Rp. 3.500.000 = Rp. 52.500.000/thn Jumlah PMK = 9 buah Biaya : 9 x Rp. 350.000 = Rp. 3.150.000/thn Total biaya : Rp. 52.000.000 + Rp. 3.150.000	55650000
5126	BEBAN MOBILISASI KAPAL	
JUMLAH BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL		459972276.5
513X	BEBAN ASURANSI	
514X	BEBAN PENYUSUTAN KAPAL	
515x	BEBAN PELESTARIAN LINGKUNGAN	
JUMLAH BEBAN USAHA PELAYARAN		2565580941

ESTIMASI BIAYA USAHA PELAYARAN KAPAL PERINTIS

Dengan mengacu Rencana Biaya Pelayaran KMP. GOROPA dan data kapal perintis pada lampiran B, maka estimasi biaya dari kapal perintis direncanakan seperti pada lampiran berikut :

Nama Kapal	:	KM. CAHAYA PACIFIC
Type	:	GENERAL CARGO
Tahun Pembuatan	:	1970
Main Engine	:	Nigata 6 M-26KCHS
Jumlah Main Engine	:	1 unit
Daya main Engine	:	700 PK
V_s	:	8 Knot
GRT	:	287 GT
LPP	:	36.88 m
B	:	8.20 m
H	:	5.30 m
Tarif Penumpang	:	Rp. 248 mil
Tarif Barang	:	Rp. 256/ton/m ³ /mil
Kapasitas Penumpang	:	119 orang
Kapasitas Barang	:	66 ton
Harga Kapal	:	Rp. 2.340.000.000
Umur Ekonomis	:	5 tahun

ESTIMASI BIAYA USAHA KAPAL PERINTIS

MA	URAIAN	BIAYA (Rp)
510XX	BEBAN ANAK BUAH KAPAL	
JUMLAH BEBAN ABK KAPAL (21 ORANG)		382.275.607

511X	BEBAN OPERASI KAPAL	
5110	BAHAN BAKAR	1.290.000.000
	Mesin induk = 700 PK	
	Mesin Bantu = 60 PK DAN 10 PK	
	Pemakaian BBM mesin induk = 2400 liter/hari	
	Pemakaian BBM mesin bantu = 200 liter/hari	
	Lama pelayaran/trip = 8 hari	
	Jumlah trip/tahun = 43 trip	
	Jam kerja mesin bantu = 0.5 hari	
	Harga BBM + angkut = 1500/liter	
	Perhitungan pemakaian BBM :	
	Mesin Induk :	
	= 2400 x 8 x 43 = 825.600 ltr	
	Mesin Bantu :	
	= 200 x 8 x 43 x 0.5 = 34.400 ltr	
	Jumlah pemakaian BBM :	
	= 825.600 + 34.400	
	Biaya : 860000 x 1500	
5111	PELUMAS DAN GEMUK	176.572.320
	Harga 1 drum (209 ltr) = Rp. 2.431.500	
	Pemakaian Gemuk = 40 kg/bulan	
	Harga gemuk = 15.000 /kg	
	Pemakaian pelumas mesin induk = 40 ltr/hari	
	Pemakaian pelumas mesin bantu = 5 ltr/hari	
	Perhitungan pemakaian pelumas :	
	Mesin Induk	
	= 40 x 8 x 43 = 13.760 liter	
	Mesin Bantu :	
	= 5 x 8 x 43 x 0.5 = 860 liter	
	Jumlah pemakaian pelumas :	
	= 13.750 + 860 = 14.610 liter	
	Jumlah pemakaian gemuk :	
	11 bulan x 40 = 440 kg	
	Biaya : ((14.610/209) x 2.431.500) + (440 x 15.000)	

5112	<p>AIR TAWAR</p> <p>a. Untuk crew kapal Jumlah crew : 21 Orang Commusion day : 365 hari Ratio pemakaian : 100 ltr Tarip : Rp. 7,5 Biaya : $21 \times 100 \times 335 \times 7.5 = \text{Rp. } 5.276.250$</p> <p>b. Untuk penumpang Ratio pemakaian : 40 ltr Rencana penumpang : 117 org/trip Biaya : $117 \times 40 \times 8 \text{ hari} \times 7.5 \times 43 \text{ trip} = \text{Rp. } 12.074.400$</p> <p>c. Cuci kapal Ratio pemakaian : 2.5 ltr GRT kapal : 287 GT Commusion day : 335 hari Biaya : $2.5 \times 287 \times 335 \times 7.5 = \text{Rp. } 1.802.719$ Jumlah Biaya : $5.276.250 + 12.074.400 + 1.802.719$</p>	19153369
5113	<p>BEBAN PELABUHAN</p> <p>a. Biaya tambat kapal GRT kapal : 287 GT Bea sandar /operasi : Rp. 23 Bea sandar / off : Rp. 5 Freq. Trip : 43 trip Waktu sandar /operasi : 12 jam/ trip Waktu sandar / off : - Hari off operasi : - Biaya hari operasi : $43 \times 287 \times 23 = \text{Rp. } 283.843$ Biaya off operasi : -</p> <p>b. Biaya kepil Bea kepil pelabuhan dianggarkan Rp. 300.000/bln Biaya : $300.000 \times 11 = \text{Rp. } 3.300.000$</p> <p>Jumlah Beban : $283.843 + 3.300.000$</p>	3583843
5114	<p>DOKUMEN, SURAT KAPAL DAN PETA PERAIRAN</p> <p>Biaya untuk perpanjangan dokumen dan surat-surat kapal dianggarkan sebesar Rp. 1.500.000/3(tiga) bulan. Biaya clearance setiap pemberangkatan kapal dianggarkan Rp. 25.000/Trip Biaya : $43 \text{ Trip} \times \text{Rp. } 25.000 = \text{Rp. } 1.075.000$ Total Biaya : $\text{Rp. } 5.500.000 + \text{Rp. } 1.075.000$</p>	6575000
5115	<p>PERLENGKAPAN KAPAL</p> <p>Kebutuhan tali tross dalam 1 tahun sebanyak 1 (satu) roll harga Rp. 17.500.000 / roll Kebutuhan wire rope dalam 1 tahun sebanyak 100 meter harga Rp. 20.000 / meter Biaya perlengkapan kapal lainnya dianggarkan Rp. 100.000/bln Total biaya : $(1 \times 17.500.000) + (100 \times 20.000) + (11 \times 100.000)$</p>	20600000

LAMPIRAN C - 14

5116	BEBAN KONSUMSI PENUMPANG Beban konsumsi kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5117	SEWA KAPAL / PANDU / BOAT Beban sewa kapal akan dianggarkan kemudian berdasarkan kebijakan direksi	
5119	BEBAN OPERASI LAIN-LAIN Beban operasi kapal lain-lain dianggarkan sebesar Rp. 100.000 Biaya : 11 x Rp. 100.000	1100000
JUMLAH BEBAN OPERASI KAPAL		1.555.746.132

512X	BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL	
5120	DOCKING TAHUNAN Biaya Docking : GRT = 287 GT Tahun Pembuatan = 1970	149.260.786
5121	DOCKING TENGAH TAHUNAN (EMERGENCY)	
5122	PEMELIHARAAN HARIAN DECK GRT = 287 GT Tahun Pembuatan = 1970 a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 750.000/bln Biaya : 11 x Rp. 750.000 = Rp. 8.250.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 200 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 225 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 350.000 / 3(tiga) bulan Biaya : $((11/3) \times 200 \times \text{Rp.}55.000) + ((11/3) \times 225 \times \text{Rp.}22.500) + ((11/3) \times \text{Rp.} 350.000) = \text{Rp.} 60.179.000$ c. Perbaikan kecil deck Perbaikan kecil deck dianggarkan Rp. 5.000.000/bln Biaya : 11 x Rp. 5.000.000 = Rp. 55.000.000 Total biaya : Rp. 8.250.000 + Rp. 60.179.000 + Rp. 55.000.000	123.429.000



5123	PEMELIHARAAN HARIAN MESIN Mesin Induk : 700 PK Mesin bantu : 60 PK & 10 PK a. Cleaning Service Pengadaan barang cleaning service dianggarkan Rp. 400.000/bln Biaya : 11 x Rp. 400.000 = Rp. 4.400.000 b. Pengecatan Kebutuhan untuk pengecatan 3 bulan sekali : Cat warna : 50 liter harga Rp. 55.000/liter Thiner : 75 liter harga Rp. 22.500/liter Perlengkapan kerja dianggarkan Rp. 200.000 / 3(tiga) bulan Biaya : $((11/3) \times 50 \times \text{Rp.}55.000) + ((11/3) \times 75 \times \text{Rp.}22.500) +$ $((11/3) \times \text{Rp.} 200.000) = \text{Rp.} 17.004.167$ c. Perbaikan kecil mesin Perbaikan kecil mesin dianggarkan Rp. 5.000.000/bln Biaya : 11 x Rp. 5.000.000 = Rp. 55.000.000 Total biaya : Rp. 4.400.000 + Rp. 17.004.167 + Rp. 55.000.000	76404167
5124	PEMELIHARAAN PERALATAN KAPAL Biaya perbaikan Radar Marine = Rp. - /thn Biaya perbaikan Radio SSB dan VHF = Rp. 1.000.000/thn Biaya : Rp. 1.000.000	1000000
5125	PEMELIHARAAN ALAT KESELAMATAN Jumlah ILR = 1 buah Biaya : 1 x Rp. 3.500.000 = Rp. 3.500.000/thn BEBAN MOBILISASI KAPAL	3500000
5126	JUMLAH BEBAN PEMELIHARAAN DAN REPARASI KAPAL BEBAN ASURANSI (1% harga kapal)	292177453 23400000
513X	BEBAN PENYUSUTAN KAPAL (0.02% harga kapal)	468000
514X	BEBAN PELESTARIAN LINGKUNGAN	-
515x	JUMLAH BEBAN USAHA PELAYARAN	2215905593

LAMPIRAN D
PERHITUNGAN NPV

TABEL PERHITUNGAN NPV KAPAL ALTERNATIF

i = 12%, Tarif Penumpang = Rp.248/mile, Tarif Kendaraan Gol IV = 2999/unit/mile
 Kapasitas penumpang 138 orang, Kendaraan 15 unit,
 77 trip/thn
 Jarak Pelayaran 1174 mil

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PEMASUKAN																
Penumpang	0	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844	3081055844
Kendaraan	0	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528	4042967528
TOTAL PEMASUKAN	0	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372	7124023372
TOTAL BEBAN USAHA	-12254892516	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941
TOTAL PENDAPATAN SEBELUM PAJAK	-12254892516	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430	4558442430
PAJAK	0	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243	455844243
PW	1	0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856	0,506631121	0,452349215	0,403883228	0,360610025	0,321973237	0,287476104	0,256675093	0,22917419	0,204619813	0,182696261
DCF	-12254892516	4070037884	3633962397	3244609283	2896972574	2586582655	2309448799	2062007857	1841078443	1643820039	1467696463	1310443271	1170038635	1044677352	932747635,9	832810389,2
NPV	-12254892516	-8184854632	-4550892235	-1306282952	1590689622	4177272277	6486721076	8548728933	10389807376	12033627415	13501323878	14811767149	15981805783	17026483136	17959230772	18792041161

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
PEMASUKAN																
Penumpang	0	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259	2772950259
Kendaraan	0	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775	3638670775
TOTAL PEMASUKAN	0	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035	6411621035
TOTAL BEBAN USAHA	-12254892516	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941
TOTAL PENDAPATAN SEBELUM PAJAK	-12254892516	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093	3846040093
PAJAK	0	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3	384604009,3
PW	1	0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856	0,506631121	0,452349215	0,403883228	0,360610025	0,321973237	0,287476104	0,256675093	0,22917419	0,204619813	0,182696261
DCF	-12254892516	3433964369	3066039615	2737535371	2444228010	2182346437	1948523605	1739753218	1553351088	1386920614	1238321977	1105644622	987182698,4	881413123,6	786976003,2	702657145,7
NPV	-12254892516	-8820928147	-5754888532	-3017353161	-573125152	1609221286	3557744890	5297498108	6850849196	8237769810	9476091787	10581736409	11568919108	12450332231	13237308235	13939965380

TABEL PERHITUNGAN NPV KAPAL ALTERNATIF

i = 12%, Tarif Penumpang = Rp.248/mile, Tarif Kendaraan Gol IV = 2999/unit/mile
 Kapasitas penumpang 138 orang, Kendaraan 15 unit,
 77 trip/thn
 Jarak Pelayaran 1174 mil

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
PEMASUKAN																
Penumpang	0	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675	2464844675
Kendaraan	0	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022	3234374022
TOTAL PEMASUKAN	0	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697	5699218697
TOTAL BEBAN USAHA	-12254892516	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941
TOTAL PENDAPATAN SEBELUM PAJAK	-12254892516	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756	3133637756
PAJAK	0	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6	313363775,6
PW	1	0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856	0,506631121	0,452349215	0,403883228	0,360610025	0,321973237	0,287476104	0,256675093	0,22917419	0,204619813	0,182696261
DCF	-12254892516	2797890854	2498116834	2230461459	1991483445	1778110219	1587598410	1417498580	1265623732	1130021190	1008947491	900845973,8	804326762,3	718148894,9	641204370,5	572503902,2
NPV	-12254892516	-9457001662	-6958884829	-4728423370	-2736939925	-958829706	628768703,8	2046267284	3311891016	4441912206	5450859696	6351705670	7156032432	7874181327	8515385698	9087889600

PERHITUNGAN NPV KAPAL RANCANGAN (i = 12 % DAN LOAD FACTOR 70 %)

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
PEMASUKAN																
Penumpang	0	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091	2156739091
Kendaraan	0	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270	2830077270
TOTAL PEMASUKAN	0	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360	4986816360
TOTAL BEBAN USAHA	-12254892516	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941
TOTAL PENDAPATAN SEBELUM PAJAK	-12254892516	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419	2421235419
PAJAK	0	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9	242123541,9
PW	1	0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856	0,506631121	0,452349215	0,403883228	0,360610025	0,321973237	0,287476104	0,256675093	0,22917419	0,204619813	0,182696261
DCF	-12254892516	2161817338	1930194052	1723387546	1538738881	1373874001	1226673215	1095243942	977896376,7	873121764,9	779573004,4	696047325,3	621470826,2	554884666,2	495432737,7	442350658,7
NPV	-12254892516	-1,0093E+10	-8162881126	-6439493579	-4900754698	-3526880698	-2300207483	-1204963541	-227067164	646054600,9	1425627605	2121674931	2743145757	3298030423	3793463161	4235813819

TABEL PERHITUNGAN NPV KAPAL ALTERNATIF

i = 12%, Tarif Penumpang = Rp.248/mile, Tarif Kendaraan Gol IV = 2999/unit/mile
 Kapasitas penumpang 138 orang, Kendaraan 15 unit,
 77 trip/thn
 Jarak Pelayaran 1174 mil

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
PEMASUKAN																
Penumpang	0	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506	1848633506
Kendaraan	0	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517	2425780517
TOTAL PEMASUKAN	0	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023	4274414023
TOTAL BEBAN USAHA	-12254892516	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941	2565580941
TOTAL PENDAPATAN SEBELUM PAJAK	-12254892516	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082	1708833082
PAJAK	0	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2	170883308,2
PW	1	0,892857143	0,797193878	0,711780248	0,635518078	0,567426856	0,506631121	0,452349215	0,403883228	0,360610025	0,321973237	0,287476104	0,256675093	0,22917419	0,204619813	0,182696261
DCF	-12254892516	1525743823	1362271271	1216313634	1085994316	969637782,5	865748020,1	772989303,7	690169021,1	616222340,3	550198518,1	491248676,9	438614890,1	391620437,6	349661105	312197415,2
NPV	-12254892516	-1,0729E+10	-9366877422	-8150563788	-7064569472	-6094931689	-5229183689	-4456194365	-3768025344	-3149803004	-2599604486	-2108355809	-1669740919	-1278120481	-928459376	-616281961

TABEL PERHITUNGAN NPV KAPAL PERINTIS

i = 12 %, Tarif penumpang = Rp. 248/mile
 Tarif Barang = 256/ton/mile
 Kapasitas penumpang 117 orang, Barang 66.15 ton
 43 trip/thn
 Jarak Pelayaran 1174 mile

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
BENEFIT																
Penumpang	0	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712	1.464.785.712
Barang	0	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385	856.252.385
TOTAL BENEFIT	0	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097	2.321.038.097
REINVESTMENT	0	0	0	0	0	2.334.540.000	0	0	0	0	2.334.540.000	0	0	0	0	0
TOTAL COST	2.334.540.000	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	4.550.445.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	4.550.445.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593
GROSS BENEFIT	2.334.540.000	105.132.504	105.132.504	105.132.504	105.132.504	-2.229.407.496	105.132.504	105.132.504	105.132.504	105.132.504	-2.229.407.496	105.132.504	105.132.504	105.132.504	105.132.504	105.132.504
DCF (12%)	1	0,8929	0,7972	0,7118	0,6355	0,5674	0,5066	0,4523	0,4039	0,3606	0,3220	0,2875	0,2567	0,2292	0,2046	0,1827
PW	-2.334.540.000	93.868.307	83.810.989	74.831.240	66.813.607	-1.265.025.686	53.263.398	47.556.606	42.461.255	37.911.835	-717.809.547	30.223.083	26.984.895	24.093.656	-21.512.193	19.207.315
NPV	-2.334.540.000	-2.240.671.693	-2.156.860.704	-2.082.029.464	-2.015.215.868	-3.280.241.543	-3.228.978.146	-3.179.421.539	-3.136.960.284	-3.099.048.449	-3.816.857.996	-3.786.634.913	-3.769.860.018	-3.736.556.362	-3.714.044.168	-3.694.836.853

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
BENEFIT																
Penumpang	0	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813	1.320.419.813
Kendaraan	0	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146	770.627.146
TOTAL BENEFIT	0	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959	2.091.046.959
TOTAL COST	2.340.000.000	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593
GROSS BENEFIT	2.340.000.000	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634	-124.858.634
DCF (12%)	1	0,8929	0,797193876	0,7118	0,6355	0,5674	0,5066	0,4523	0,4039	0,3606	0,3220	0,2875	0,2567	0,2292	0,2046	0,1827
PW	-2.340.000.000	-111.480.923	-99.536.539	-88.871.909	-79.349.919	-70.848.142	-63.257.270	-56.479.705	-50.428.308	-45.025.275	-40.201.138	-35.893.874	-32.048.101	-28.614.376	-25.548.550	-22.811.206
NPV	-2.340.000.000	-2.461.480.923	-2.561.017.462	-2.639.889.371	-2.719.239.290	-2.790.087.432	-2.853.344.702	-2.909.624.407	-2.960.252.715	-3.005.277.990	-3.045.479.129	-3.081.373.002	-3.113.421.104	-3.142.035.480	-3.167.684.030	-3.190.395.236



TABEL PERHITUNGAN NPV KAPAL PERINTIS

i = 12 %, Tarif penumpang = Rp. 248/mile

Tarif Barang = 256/ton/mile

Kapasitas penumpang 117 orang, Barang 66.15 ton

43 trip/thn

Jarak Pelayaran 1174 mile

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
BENEFIT																
Penumpang	0	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500	1.173.706.500
Kendaraan	0	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908	685.001.908
TOTAL BENEFIT	0	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408	1.858.708.408
TOTAL COST	2.340.000.000	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593
GROSS BENEFIT	2.340.000.000	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185	-357.197.185
DCF (12%)	1	0,8929	0,797193878	0,7118	0,6355	0,5674	0,5066	0,4523	0,4039	0,3606	0,3220	0,2875	0,2567	0,2292	0,2046	0,1827
PW	-2.340.000.000	-318.926.058	-284.755.409	-254.245.901	-227.005.269	-202.683.275	-180.967.210	-161.577.866	-144.265.952	-128.808.886	-115.007.934	-102.685.655	-91.683.621	-81.860.376	-73.089.621	-65.258.590
NPV	-2.340.000.000	-2.658.926.058	-2.943.681.467	-3.197.927.368	-3.424.932.638	-3.627.615.912	-3.808.583.122	-3.970.160.988	-4.114.426.940	-4.243.235.926	-4.358.243.760	-4.460.929.415	-4.552.613.035	-4.634.473.411	-4.707.563.032	-4.772.821.622

KETERANGAN	PERINCIAN TAHUN KE															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LOAD FACTOR	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
BENEFIT																
Penumpang	0	1.026.593.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188	1.026.993.188
Kendaraan	0	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669	599.376.669
TOTAL BENEFIT	0	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857	1.626.369.857
TOTAL COST	2.340.000.000	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593	2.215.905.593
GROSS BENEFIT	2.340.000.000	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736	-589.535.736
DCF (12%)	1	0,8929	0,797193878	0,7118	0,6355	0,5674	0,5066	0,4523	0,4039	0,3606	0,3220	0,2875	0,2567	0,2292	0,2046	0,1827
PW	-2.340.000.000	-526.371.193	-469.974.279	-419.619.892	-374.660.618	-334.518.409	-298.677.151	-266.676.028	-238.103.566	-212.592.496	-189.814.729	-169.477.437	-151.319.140	-135.106.375	-120.630.692	-107.705.975
NPV	-2.340.000.000	-2.866.371.193	-3.336.345.472	-3.755.965.364	-4.130.625.982	-4.465.144.391	-4.763.821.542	-5.030.497.569	-5.268.601.165	-5.481.193.662	-5.671.008.391	-5.840.485.827	-5.991.804.967	-6.126.911.342	-6.247.542.034	-6.355.248.009
Discounted Gross Benefit	0	1.452.115.944	1.296.532.092	1.157.617.940	1.033.587.446	922.845.934	823.969.584	735.687.129	656.863.508	586.485.275	523.647.567	467.542.470	417.448.634	372.721.995	332.787.495	297.131.692
Discounted Gross Cost	2.340.000.000	1.978.487.136	1.766.506.372	1.577.237.832	1.408.248.064	1.257.364.343	1.122.646.735	1.002.363.156	894.967.104	799.077.771	713.462.296	637.019.907	568.767.774	507.828.370	453.418.187	404.837.667
S/C	0	0,3393	0,4517	0,5098	0,5446	0,5677	0,5840	0,5960	0,6053	0,6126	0,6184	0,6231	0,6271	0,6303	0,6331	0,6354



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Kampus ITS -Sukolilo, Surabaya 60111 Telp. 5947254, 5994251-5 Pes. 1173 - 1176 5947254

SURAT KEPUTUSAN TUGAS AKHIR

No. : 367 a/ K03.4.2/PP/2002

Nama Mahasiswa : Bambang Irawan Ginting
Nomor Pokok : 4199100445
Tanggal diberi tugas : 04 September 2002
Tanggal selesai tugas : 24 Januari 2003
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Setijoprajudo, MSE
2.

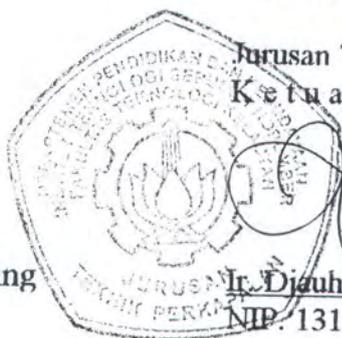
Uraian / judul tugas akhir yang diberikan :

#PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI UNTUK RUTE TERNATE – BACAN
– OBI – GEBE – MOROTAI P.P.#

Surabaya, 12 September 2002

Jurusan Teknik Perkapalan

Ketua,



Ir. Djauhar Manfaat, MSc. Ph.D.

NIP. 131 651 444.

Tembusan :

1. Yth. Dekan FTK-ITS
2. Yth. Dosen Pembimbing
3. Arsip