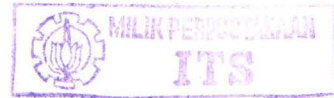
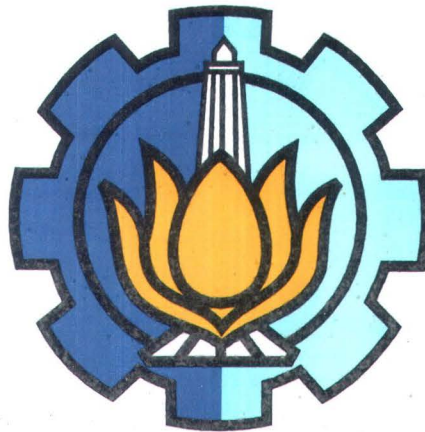


18.129 / H/03



**TUGAS AKHIR
(KP 1701)**

**PENGARUH PENGGANTIAN DERMAGA
PONTON MENJADI DERMAGA MB
PELABUHAN KETAPANG-GILIMANUK
TERHADAP OPERASI KAPAL**



RSPe
627.31
Ard
P-1

2003

OLEH :

IAN BAHTIAR ARDISANTO

4196 100 022

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA
2003**

**PERPUSTAKAAN
ITS**

Tgl. Terima	7-4-2003
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	216689

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENGANTIAN
DERMAGA PONTON MENJADI DERMAGA MB
PELABUHAN KETAPANG-GILIMANUK
TERHADAP OPERASI KAPAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Perkapalan
Pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



I G. N. Sumanta Buana S.T., M.Eng.

NIP. 132 085 800

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENGGANTIAN
DERMAGA PONTON MENJADI DERMAGA MB
PELABUHAN KETAPANG-GILIMANUK
TERHADAP OPERASI KAPAL**

TUGAS AKHIR

Telah Direvisi Sesuai dengan Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir

Pada

Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



I.G. N. Sumanta Buana S.T., M. Eng.
NIP. 132 085 800

ABSTRAK

Peran dermaga dalam transportasi adalah sarana bongkar muat kendaraan dan penumpang kapal . Sehingga tingkat efektifitas dermaga sangat mempengaruhi kecepatan bongkar muat.

Penggantian dermaga ini adalah alternatif peningkatan efisiensi/kecepatan bongkar muat kapal di pelabuhan penyeberangan Ketapang – Gilimanuk.

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis aspek teknis berupa pengaruh penggantian dermaga beserta sarana pendukungnya terhadap kecepatan operasional kapal diluar waktu berlayar. Selain itu juga dilakukan analisis aspek ekonomis berupa estimasi pengeluaran kapal per tahun.

Dari analisis aspek teknis dan ekonomis tersebut dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan kecepatan operasional kapal diluar waktu berlayar di pelabuhan penyeberangan Ketapang–Gilimanuk dengan adanya penggantian dermaga dari dermaga Ponton menjadi dermaga MB.

ABSTRACT

Port's role in transportation are vehicle and ship's passenger loading and unloading tool. So, port's effectivity level is very influence to loading and unloading speed.

This port's replacement is increasing efficiency alternative/ship's loading and unloading speed in Ketapang – Gilimanuk ports.

In this final project, technical aspect analysis was did in the form of bridge's replacement and those supporting tools effect to ship's operational speed outside cruising time. Besides that, economical aspect analysis also did in the form of ship's cost estimation in a year.

From those economical and technical aspect analysis, can be used to find out effect from changing of ship's operational speed outside cruising time in Ketapang– Gilimanuk ports because of replacement of pontoon bridge to MB.



KATA PENGANTAR

Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberi nikmat berupa selesainya Tugas Akhir yang berjudul **Pengaruh Penggantian Dermaga Ponton menjadi MB Pelabuhan Penyeberangan Ketapang-Gilimanuk Terhadap Operasi Kapal.**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan studi kesarjanaan strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Kami ingin menyampaikan terima kasih kepada :

- Bapak I G. N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng.
- Pimpinan dan karyawan PT. ASDP cabang Ketapang.
- Keluarga Sukarno di Mojokerto dan Keluarga Kadarisman di Banyuwangi.
- Diandra Paramitha Sastrowardoyo.
- Hari Purnomo, Muhammad Thohir dan Ahmad Fauzan Hamdani.
- Sigit, Gulam, Agus, Hendrig, Ery, Ardik, Roni, Cemik, Helmi dan Zulqi.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, Januari 2003

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Tujuan Penelitian	I-2
I.3 Manfaat Penelitian	I-2
I.4 Perumusan Masalah	I-3
I.5 Batasan Masalah	I-3
I.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II DASAR TEORI	II-1
II.1 Kapal Ferry	II-1
II.2 Kondisi Perairan	II-2
II.3 Dermaga Ponton dan Moveable Brigde (MB)	II-4
II.4 Aplikasi Statistika.....	II-5
II.5 Manuvering Kapal	II-7
II.6 Konsumsi Bahan Bakar Kapal	II-8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III
BAB IV TINJAUAN DAERAH KETAPANG-GILIMANUK	IV-1



IV.1 Tinjauan Umum	IV-1
IV.2 Tinjauan Daerah Ketapang	IV-2
IV.3 Tinjauan Daerah Gilimanuk	IV-3
IV.4 Sarana dan Prasarana Pelabuhan Penyeberangan Ketapang-Gilimanuk	IV-4
IV.4.1 Kapal Ferry	IV-4
IV.4.2 Dermaga	IV-5
IV.5 Perkembangan Angkutan Penumpang, Kendaraan dan Barang	IV-7
IV.5.1 Penumpang	IV-7
IV.5.2 Kendaraan	IV-8
IV.5.3 Barang	IV-9
BAB V ANALISA TEKNIS	V-1
V.1 Dasar Pemilihan Objek dan Waktu Pengambilan Data.....	V-1
V.1.1 Pemilihan Kapal	V-1
V.1.2 Pemilihan Lokasi	V-2
V.1.3 Pemilihan Waktu	V-2
V.2 Perhitungan Kecepatan Manuver Sandar Kapal Rata-Rata.....	V-4
V.3 Perhitungan Kecepatan Bongkar Kapal Rata-Rata.....	V-7
V.4 Pengaruh Kondisi Laut Terhadap Kecepatan Manuver Sandar Kapal	V-11
V.5 Pengaruh Kondisi Arus Kendaraan Terhadap Kecepatan Bongkar Muatan Kapal	V-13
V.6 Perbandingan Waktu Manuver di Dermaga Ponton dan MB	V-15



BAB VI ANALISA EKONOMIS	VI-1
VI.1 Umum	VI-1
VI.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar Kapal Per Trip.....	VI-2
VI.3 Hubungan Waktu Manuver Sandar dan Konsumsi Bahan Bakar ...	VI-3
VI.4 Pengeluaran Kapal per Trip untuk Kebutuhan Bahan Bakar....	VI-5
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	VII-1
VII.1 Kesimpulan	VII-1
VII.2 Saran	VII-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Peta Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk
- Data Kapal yang Beroperasi di Penyeberangan Ketapang-Gilimanuk
- Data Spesifikasi Mesin Kapal
- Data Spesifikasi Kapal KMP Gilimanuk I dan KMP Edha
- Data Hasil Pengamatan di Lapangan



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola manuver sandar kapal	II-3
Gambar 2.2 Closed-Loop Control System Ship Controllability	II-7
Gambar 3.1 Langkah–langkah penelitian	III-4
Gambar 4.1 Kondisi Areal Pelabuhan di Lintas Ponton/MB.....	IV-3
Gambar 4.2 Bentuk Dermaga MB (<i>Moveable Bridge</i>).....	IV-6
Gambar 4.3 Bentuk Dermaga Ponton	IV-6
Gambar 4.4 Bentuk Dermaga LCM (<i>Landing Craft Machine</i>).....	IV-7
Gambar 5.1 Waktu manuver sandar kapal	V-13
Gambar 5.2 Waktu Bongkar Muatan Kapal	V-15
Gambar 6.1 Kebutuhan Bahan Bakar per Trip	VI-3
Gambar 6.2 Selisih Pengeluaran Kapal di Bulan Purnama dan Bulan Mati....	VI-6



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada Oktober 2002.....V-5

Tabel 5.2 Kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada Oktober 2002... .. V-6

Tabel 5.3 Kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada Desember 2002 ... V-6

Tabel 5.4 Kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada Desember V-7

Tabel 5.5 Lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada Oktober 2002 V-8

Tabel 5.6 Lama bongkar kapal di dermaga MB pada Oktober 2002 V-9

Tabel 5.7 Lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada Desember 2002... .. V-10

Tabel 5.6 Lama bongkar kapal di dermaga MB pada Desember 2002 V-10

Tabel 6.1 Konsumsi Bahan Bakar Bulanan VI-2

Tabel 6.2 Jumlah Trip Bulanan VI-2



BAB I
PENDAHULUAN



BAB I

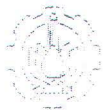
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini, arus lalu lintas dari Jawa ke Bali dan sebaliknya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pariwisata, perdagangan dan sektor lainnya di Jawa dan Bali. Sehingga frekuensi penggunaan pelabuhan yang menghubungkan kedua pulau ini juga meningkat. Pelabuhan yang melayani penyeberangan antara Jawa dan Bali adalah pelabuhan penyeberangan Ketapang dan Gilimanuk di daerah selat Bali yang mempunyai dermaga Ponton, MB dan LCM.

Dengan peningkatan frekuensi tersebut maka kecepatan operasional kapal diluar waktu berlayar sangat menentukan kelancaran arus lalu lintas yang menggunakan jasa pelabuhan tersebut dan juga berpengaruh pada pengeluaran kapal itu sendiri.

Dermaga Ponton yang telah ada sejak awal tahun 1960-an saat ini kondisinya sudah tidak layak karena hanya dapat dilalui kendaraan dengan tonase maksimum 10 ton dan kapal yang bersandar di dermaga ini harus membongkar muatannya lewat lambung. Jadi kendaraan yang dapat melewati dermaga ponton ini sangat terbatas dan bongkar muatan lewat lambung akan menyulitkan pengaturan bongkar muat kendaraan. Jadi sudah saatnya dipikirkan tentang pengembangan lebih lanjut atau penggantian sarana itu.



Sebagai antisipasi dari lonjakan permintaan angkutan penyeberangan, sejak tahun 1997 telah dioperasikan dermaga penyeberangan baru yaitu dermaga *moveable bridge* (MB) yang berlokasi di kedua pelabuhan. Dermaga ini dapat dilalui kendaraan dengan tonase maksimum 20 ton dan kapal yang bersandar di dermaga ini membongkar muatannya lewat haluan sehingga pengaturan bongkar muat kendaraan mudah.

Untuk meningkatkan kecepatan operasional kapal diluar waktu berlayar tersebut diambil suatu alternatif yaitu mengganti dermaga Ponton menjadi dermaga MB.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

Meningkatkan kecepatan operasional kapal diluar waktu berlayar yaitu kecepatan manuver sandar dan kecepatan bongkar muatan di pelabuhan penyeberangan Ketapang – Gilimanuk dengan penggantian dermaga Ponton menjadi dermaga MB. Meningkatnya kecepatan sandar akan mengurangi biaya operasi kapal. Meningkatnya kecepatan bongkar muatan akan meningkatkan kepuasan pengguna jasa pelabuhan penyeberangan Ketapang – Gilimanuk.

I.3 Manfaat Penelitian

Meningkatnya kecepatan sandar kapal akan mengurangi pengeluaran operator kapal khususnya biaya untuk pembelian bahan bakar. Pengguna jasa



pelabuhan penyeberangan Ketapang – Gilimanuk juga akan diuntungkan dengan meningkatnya kecepatan bongkar muatan.

I.4 Perumusan Masalah

Perbedaan letak *rampdoor* yang dibuka di kedua dermaga secara teknis akan mempengaruhi kecepatan manuver kapal untuk bersandar. Padahal hal ini akan berpengaruh pada konsumsi bahan bakar kapal yang secara ekonomis akan berpengaruh pada pengeluaran kapal. Perbedaan hal diatas juga akan mempengaruhi kecepatan bongkar kendaraan. Pada dermaga ponton, kendaraan harus berbelok di dalam *car deck area* sebelum keluar melalui *rampdoor* lambung dan saat kendaraan masuk ke kapal harus diatur sedemikian rupa posisinya agar mudah dan cepat untuk membongkarnya. Pada dermaga MB, kendaraan cukup bergerak maju untuk masuk dan keluar kapal karena kapal yang bersandar di dermaga ini dapat menggunakan *rampdoor* haluan untuk muat dan *rampdoor* buritan untuk bongkar atau sebaliknya.

I.5 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pembahasan masalah yang ada maka perlu dilakukan pembatasan masalah sehingga masalah tidak meluas dan umum.

Adapun batasan masalah yang ditetapkan adalah :

- kecepatan manuver untuk bersandar dan kecepatan bongkar muatan yang ditinjau adalah yang terjadi dalam jangka waktu satu minggu pada pagi, siang



dan malam hari sesuai dengan asumsi bahwa pada periode tersebut, fluktuasi kondisi laut dan arus kendaraan hampir seperti kondisi sepanjang tahun.

- Data konsumsi bahan bakar kapal diambil untuk bulan Januari – September 2002 sesuai dengan asumsi kondisi fisik dan jumlah trip kapal.
- Khusus untuk angkutan dengan kategori golongan II (sepeda dan sepeda motor) tidak dipakai (diabaikan) karena diasumsikan tidak mempengaruhi kecepatan bongkar kapal.
- Waktu operasi kapal di laut sesuai dengan jadwal yang ditentukan PT. ASDP
- Titik berat objek penelitian adalah pelabuhan Ketapang karena berada di perairan bebas yang berarus sedangkan pelabuhan Gilimanuk terletak di teluk Gilimanuk yang lebih terlindung dari arus.
- Karena objek penelitian yang dititikberatkan pada manuver untuk bersandar yang tidak termasuk waktu berlayar, maka waktu berlayar kapal diasumsikan sama.
- Kemampuan juru mudi dalam manuvering kapal untuk bersandar diasumsikan sama.

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI





Di bab ini akan diuraikan teori yang mendasari penelitian ini, termasuk konsep manuver sandar kapal ferry, metode statistik untuk menghitung waktu manuver sandar dan bongkar muatan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam penulisan ini yaitu pengumpulan data, studi literatur, pembahasan masalah berupa analisa aspek teknis dan ekonomis penggantian fungsi dermaga Ponton menjadi dermaga MB di pelabuhan penyeberangan Ketapang– Gilimanuk dan pengambilan kesimpulan.

BAB IV TINJAUAN DAERAH KETAPANG-GILIMANUK

Bab ini berisi tentang kondisi yang terdapat di daerah pelabuhan Ketapang-Gilimanuk, termasuk juga uraian tentang sarana yang dimiliki diantaranya dermaga dan kapal yang ada, serta tentang situasi arus penumpang dan kendaraan.

BAB V ANALISA TEKNIS DAN EKONOMIS

Bab ini berisikan tentang lokasi dermaga beserta sarana penunjangnya. Selain itu juga terdapat perhitungan kecepatan manuver sandar kapal dan bongkar muatan di dermaga ponton dan MB selama satu minggu dengan menggunakan metode statistika. Analisa ekonomis berupa perbandingan konsumsi bahan bakar kapal per trip untuk kapal dermaga Ponton dan MB.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan mengenai hal-hal yang telah dibahas pada permasalahan yang ada serta saran untuk pengembangan penelitian.



BAB II
DASAR TEORI



BAB II

DASAR TEORI

II.1 Kapal Ferry

Seiring dengan meningkatnya transportasi darat yang dilayani kendaraan bermotor, kebutuhan akan kapal ferry yang merupakan sarana penghubung antar daratan dalam jarak dekat, makin meningkat pula. Kapal ferry akan mengangkut kendaraan dan penumpang melintasi sungai, danau atau selat.

Kapal ferry, ditinjau dari jenis muatannya dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu :

1. Passenger Ferry

Kapal ini hanya dikhususkan untuk mengangkut penumpang.

2. Car Ferry

Merupakan gabungan pengangkut penumpang dan kendaraan dimana kendaraan dapat naik turun sendiri melalui pintu ram di lambung kapal.

3. Train Ferry

Merupakan gabungan pengangkut penumpang dan kereta api dimana dilengkapi dengan sarana yang memungkinkan kereta api bisa naik turun sendiri.

4. Ro-Ro

Kapal ini digunakan untuk mengangkut kendaraan saja, tidak disediakan tempat duduk penumpang. Kapal Ro-Ro tidak disebut kapal ferry sepanjang tidak menyeberangkan penumpang sekaligus.



Ditinjau dari cara pemuatannya, dapat dibedakan atas :

1. Head and Stern Loading

Kapal ini dapat bersandar pada bagian haluan atau buritan dan kendaraan dapat masuk dari haluan dan keluar dari buritan atau sebaliknya. Lambung kapal berbentuk double ended.

2. Head or Stern Loading

Kapal ini hanya dapat bersandar pada sisi rampdoor-nya, di haluan atau buritan. Untuk bersandar, dibutuhkan manuver untuk menyesuaikan letak rampdoor-nya dengan dermaga.

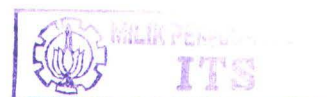
3. Side Loading

Kapal ini cara pemuatannya dari sisi lambung kapal sehingga kapal akan bersandar pada sisi lambung kanan atau kiri.

II.2 Kondisi Perairan

Sepanjang tahun, Selat Bali di bulan-bulan tertentu mempunyai arus laut dan angin dengan kecepatan cukup besar dengan arah yang berubah-ubah. Gelombang laut di bulan-bulan tertentu juga cukup besar. Kecepatan arus dapat mencapai 6-8 knot. Arah arus pada sore hari menuju selatan sedangkan saat siang hari menuju utara.

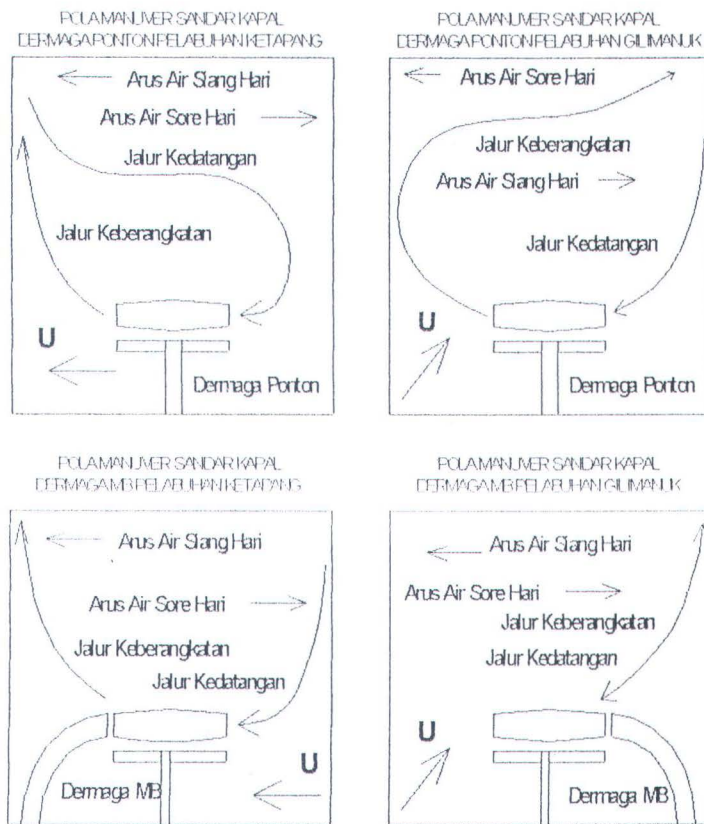
Selama musim timur (April-Oktober), angin paling banyak datang dari tenggara dengan kecepatan rata-rata 3-16 knot dan tidak pernah lebih dari 20 knot. Selama musim barat (Desember-Maret), frekuensi angin terbesar tercatat dari





tenggara dengan variasi dari selatan sampai tenggara. Di bulan Juli dan Agustus terjadi ombak pantai yang cukup besar di Ketapang.

Dalam keadaan buruk, jarak Ketapang-Gilimanuk sejauh 3,7 mil menjadi lebih jauh karena sirkulasi dan jalur pelayaran yang diambil. Demikian pula cara bersandar dan berangkat mempunyai variasi berlainan, tergantung dari arah arus dan angin yang selalu berubah. Cara bersandar kapal ferry di pelabuhan Ketapang-Gilimanuk dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Pola manuver sandar kapal



II.3 Dermaga Ponton dan *Moveable Bridge* (MB)

Dermaga ponton dan Dermaga bergerak (*Moveable Bridge*) merupakan jembatan penghubung antara dermaga antrian kendaraan bermotor dengan rampdoor kapal.

Dermaga ponton merupakan jembatan ponton dan diujung antara jembatan dan dermaga antrian terdapat engsel sehingga jembatan ponton dapat bergerak naik turun mengikuti gelombang air laut. Di dermaga ponton ini, kapal bersandar tegak lurus dengan jembatan ponton dan menggunakan rampdoor di sisi kapal untuk bongkar muat. Kelemahan dermaga ponton ini adalah :

- Kapal harus bersandar dalam posisi tegak lurus dengannya dan kendaraan harus berbelok di kapal untuk keluar-masuknya.
- Tidak maksimalnya pengisian ruang kendaraan karena harus menyediakan ruang untuk berbeloknya kendaraan.
- Lambatnya bongkar-muat karena hanya ada satu sarana keluar-masuk kapal.

Kelebihan dermaga ini adalah kecilnya investasi biaya pembangunan dan perawatannya.

Dermaga MB berupa sepasang jembatan yang bergerak secara hidrolis mengikuti gerakan kapal saat sandar. Jembatan pertama untuk bongkar muat kendaraan melewati ramp door haluan/buritan kapal. Jembatan ini dapat bergerak naik turun dengan engsel di salah satu sisinya. Jembatan kedua untuk bongkar muat penumpang dari dermaga langsung ke sisi dek penumpang di kapal. Jembatan ini dapat bergerak naik-turun dan kiri-kanan mengikuti gerakan kapal. Kelebihan MB adalah :



- Bongkar muat kendaraan dapat berjalan cepat karena kendaraan hanya perlu bergerak searah untuk keluar-masuk kapal.
- Kapasitas ruang muat dapat dimaksimalkan karena tidak diperlukan tempat untuk kendaraan berbelok sebelum keluar-masuk kapal.
- Penumpang pejalan kaki dapat cepat masuk-keluar kapal karena terdapat jembatan tersendiri yang langsung menuju dek penumpang.
- Kapal dapat cepat bersandar karena kemudahan manuver untuk mencapai MB.

Kelemahan MB adalah besarnya investasi biaya pembangunan dan perawatannya.

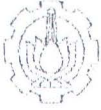
Untuk menentukan pengaruh penggantian dermaga Ponton menjadi dermaga MB, secara teknis harus memperhatikan arus air dan posisi sandar kapal di tiap dermaga yang mempengaruhi kecepatan sandar kapal.

Secara ekonomis, diperhitungkan besarnya pengaruh penggantian dermaga Ponton menjadi dermaga MB terhadap pengeluaran kapal berupa kebutuhan bahan bakar selama berlayar dan bermanuver untuk berlabuh di dermaga ponton dan dermaga MB yang masuk kedalam variable cost.

II.4 Aplikasi Statistika

Aplikasi ilmu statistika yang digunakan dalam Tugas Akhir ini meliputi pencarian nilai rata-rata dan standar deviasi-nya dari data yang diperoleh yaitu waktu manuver sandar kapal, waktu bongkar muatan kapal dan konsumsi bahan bakar kapal per bulan.

- Nilai Rata-Rata (Mean)
 - Data Tunggal



Didefinisikan sebagai jumlah semua data yang dibagi dengan banyaknya data. Apabila terdapat n data yang dinyatakan dengan X_1, X_2, \dots, X_n maka rata-ratanya adalah :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Data Dikelompokkan

Untuk data yang dikelompokkan dalam interval kelas, digunakan persamaan berikut ini :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Dimana : k = banyaknya kelas

m_i = nilai tengah kelas ke- i

f_i = frekuensi kelas ke- i

- Standar Deviasi

Standar deviasi (S) adalah akar dari variansi. Sedangkan variansi adalah nilai deviasi yang memperhitungkan deviasi tiap data terhadap mean-nya. Nilai ini didefinisikan sebagai jumlah kuadrat deviasi tiap data terhadap mean dibagi $(n-1)$.

Secara umum dirumuskan :

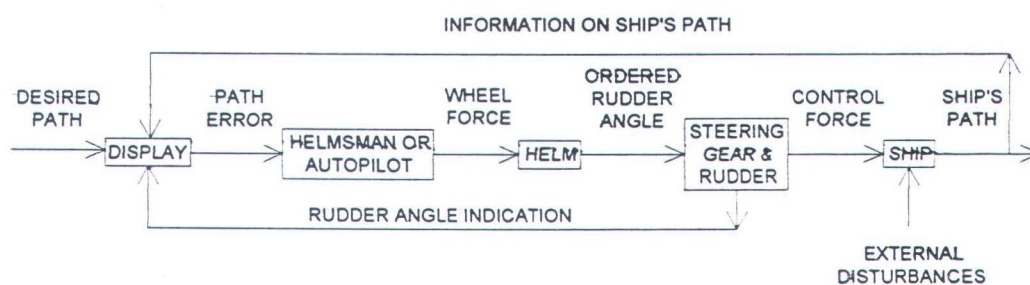
$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\sqrt{(n-1)}}$$



II.5 Manuvering Kapal

Dalam suatu pelayaran, kapal senantiasa melakukan manuvering untuk mencapai suatu titik tujuan. Manuvering ini dilakukan karena kapal tidak selalu berjalan lurus karena adanya gangguan laut berupa arus air, angin, gelombang dan kedalaman air laut.

Manuvering kapal dilakukan untuk merubah arah pelayaran dan membelok untuk bersandar di dermaga. Manuvering dilakukan dengan menggerakkan kemudi untuk mencapai arah kapal yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah gambar tahapan untuk mengontrol gerakan kapal.



Gambar 2.2 Closed-Loop Control System Ship Controllability (Segel, 1960)

Kecepatan manuvering kapal dipengaruhi faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang mempengaruhi kecepatan manuvering kapal berasal dari pengaruh lingkungan yaitu kecepatan dan arah arus air laut, kecepatan dan arah angin, pasang surut laut dan tinggi gelombang laut. Gaya luar seperti dorongan kapal tunda atau bekerjanya thruster juga merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi kecepatan manuvering kapal.



Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi manuvering kapal adalah ukuran utama kapal, sistem propulsi dan kekuatan daun kemudinya.

Ukuran utama kapal sangat mempengaruhi kemampuan manuver kapal karena bentuk kapal dibawah air akan mempengaruhi kemampuan manuver kapal yang berupa kecepatan manuver, radius putar kapal dan stabilitas manuver kapal. Panjang kapal akan mempengaruhi kemampuan kapal untuk membelok. Perbandingan nilai L/B yang besar yang biasa ditemui pada kapal berkecepatan tinggi akan mengurangi kemampuan manuver.

Sistem propulsi yang dipakai pada kapal juga menentukan kemampuan manuver kapal. Yang dimaksud sistem propulsi disini adalah jenis mesin penggerak dan jenis propeller. Sistem propulsi akan mempengaruhi daya dorong kapal yang berujung pada kecepatan manuver kapal.

Kekuatan daun kemudi untuk mengontrol dan mengarahkan arah kapal ditentukan oleh luas daun kemudi. Luas daun kemudi akan mempengaruhi kekuatan yang dihasilkan oleh daun kemudi untuk manuvering kapal.

II.6 Konsumsi Bahan Bakar Kapal

Bahan bakar yang digunakan untuk mesin induk dan mesin bantu kapal termasuk dalam komponen consumable kapal.

Besarnya konsumsi bahan bakar kapal tergantung pada faktor-faktor berikut ini :

- Tipe dan Daya (BHP) mesin

Mesin penggerak utama kapal terdapat banyak tipe mulai dari mesin diesel, mesin dengan turbin uap maupun mesin dengan turbin gas. Mesin



diesel juga masih digolongkan menjadi 2 jenis yaitu mesin diesel 2 langkah dan mesin diesel 4 langkah. Perbedaan merek mesin juga mengakibatkan perbedaan tingkat konsumsi bahan bakar meskipun daya yang dihasilkan sama.

Tiap jenis mesin diatas mempunyai tingkat konsumsi bahan bakar yang berbeda untuk menghasilkan tenaga yang sama karena perbedaan cara kerja mesin tersebut.

Tingkat konsumsi bahan bakar yang biasanya dinyatakan dalam satuan gr/kWh juga dipengaruhi oleh besarnya daya keluar yang biasa dinyatakan dalam BHP. Semakin tinggi daya yang dihasilkan oleh mesin maka semakin tinggi pula tingkat konsumsi bahan bakarnya.

- Jarak Pelayaran

Kapal yang mempunyai radius pelayaran yang pendek tentu mempunyai konsumsi bahan bakar yang lebih sedikit dibandingkan dengan kapal dengan radius pelayaran yang panjang.

- Kecepatan Kapal

Yang dimaksud dengan kecepatan disini adalah kecepatan dinas kapal. Hal-hal yang mempengaruhi kecepatan kapal adalah daya mesin, jenis sistem propulsi yang digunakan dan tahanan kapal.

Untuk menambah kecepatan kapal diperlukan tambahan daya mesin untuk menggerakkan kapal sehingga semakin besar kecepatan yang diinginkan maka daya yang dihasilkan oleh mesin juga harus ditingkatkan.



Jenis sistem propulsi kapal juga mempengaruhi kecepatan kapal. Jenis sistem propulsi kapal saat ini sangat bervariasi mulai dari propeller konvensional sampai jetfoil.

Besarnya tahanan kapal sangat mempengaruhi kecepatan kapal. Semakin besar tahanan kapal, semakin turun kecepatan kapal untuk penggunaan jenis propulsi dan daya mesin yang sama.

- Waktu Untuk Menempuh Satu Trip

Waktu yang diperlukan kapal untuk menempuh satu trip tergantung dari kecepatan kapal dan radius pelayaran. Kedua faktor diatas adalah faktor internal kapal. Sedangkan ada faktor eksternal yang mempengaruhi waktu tempuh yaitu adanya gangguan alam yang berkaitan dengan kondisi laut dan adanya waktu antrean untuk bersandar. Kondisi laut yang mempengaruhi waktu tempuh kapal adalah kuatnya arus laut, tingginya gelombang dan tiupan angin.

Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu trip ini juga ditentukan oleh kecepatan manuvering sandar dari kapal.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN





BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian merupakan serangkaian langkah yang dilakukan untuk memecahkan suatu masalah, melalui proses pengumpulan data dan pengolahan data. Agar memperoleh ketepatan penelitian dan hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, maka perlu dibuat metodologi penelitian.

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar

3.1. Berikut ini adalah penjelasan mengenai gambar tersebut.

1. Latar belakang masalah

Peran dermaga dalam transportasi adalah sarana bongkar muat kendaraan dan penumpang kapal. Sehingga tingkat efektifitas dermaga sangat mempengaruhi kecepatan bongkar muat.

2. Studi literatur

Dipelajari literatur yang mendasari penelitian ini, yaitu : proses manuver sandar kapal, analisa teknis dengan metode statistik dan analisa ekonomis.

3. Batasan Masalah

Menetapkan pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus pada permasalahan yang ada, sehingga pada akhirnya didapat penyelesaian yang tepat guna.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mencari adanya peningkatan kecepatan operasi kapal diluar waktu berlayar di pelabuhan penyeberangan



Ketapang-Gilimanuk dengan penggantian dermaga ponton menjadi dermaga MB.

5. Identifikasi variabel penelitian

Identifikasi variabel ini diperlukan untuk mempermudah dalam melakukan penelitian, dimana penelitian ini menyangkut kecepatan manuver sandar kapal dan bongkar kapal serta konsumsi bahan bakar kapal per trip.

6. Pengumpulan data

Data yang dipergunakan di penelitian ini langsung diambil dari pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk. Data-data yang dikumpulkan adalah waktu manuver sandar kapal, waktu bongkar kendaraan, jumlah trip dan konsumsi bahan bakar dalam kurun waktu Januari-September 2002 dan spesifikasi kapal yang beroperasi di pelabuhan Ketapang-Gilimanuk. Selain itu juga melakukan pengamatan terhadap situasi dan kondisi daerah pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk.

Untuk mengumpulkan data waktu manuver sandar kapal dan waktu bongkar kendaraan di dermaga Ponton dan dermaga MB, terlebih dahulu dilakukan penentuan kapal yang dijadikan objek pengambilan data dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Kedua kapal selalu bersandar di dermaga yang sama (Ponton atau MB) dalam rentang waktu Januari-Oktober dan Desember 2002.
- Kedua kapal memiliki waktu keberangkatan dan kedatangan yang hampir sama tiap harinya.



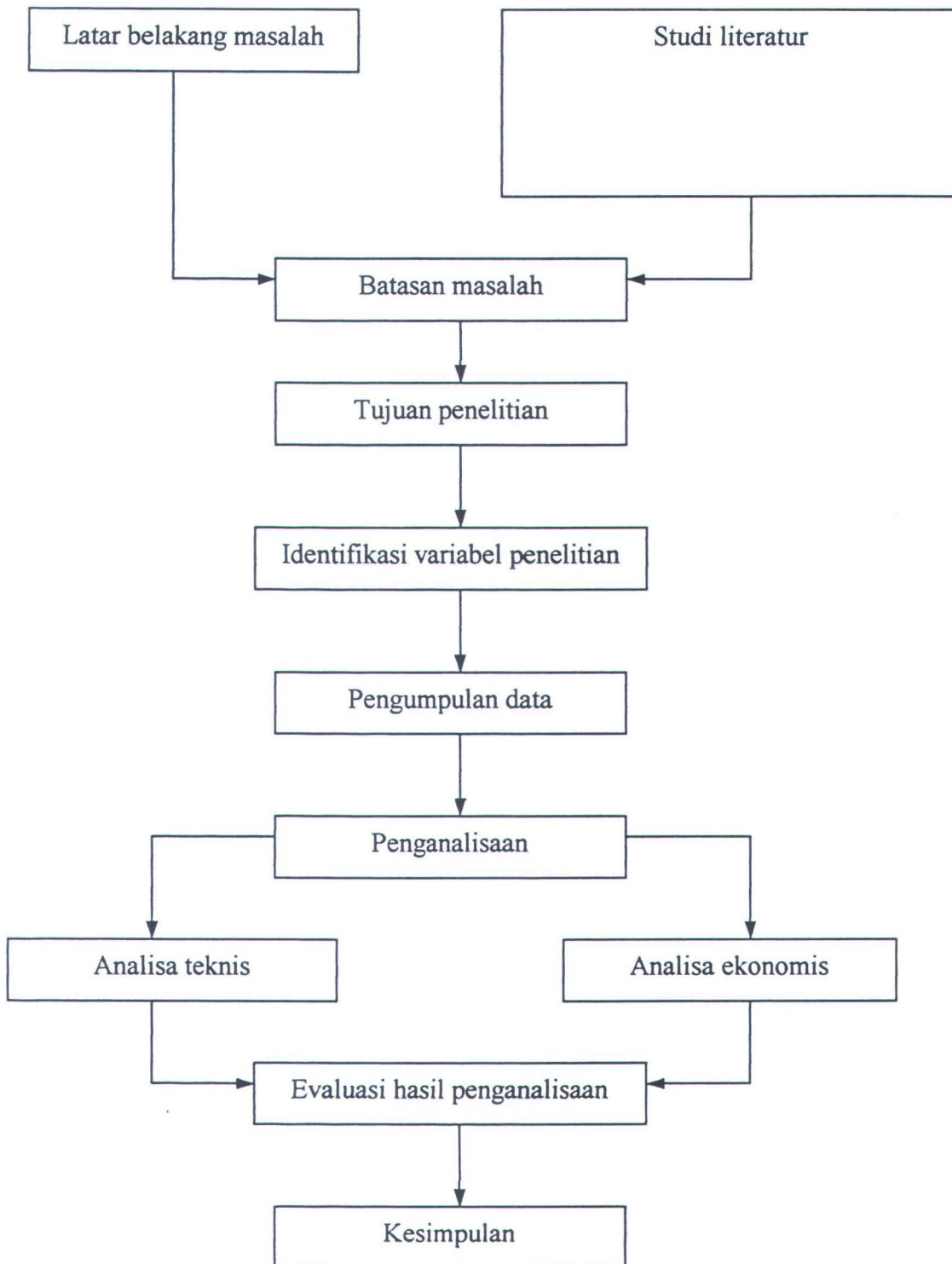
- Kedua kapal memiliki GRT, ukuran utama, mesin utama dan deck space yang hampir sama.

Data spesifikasi kapal dapat dilihat di Lampiran A

7. Penganalisaan

Setelah mendapatkan data, dilanjutkan dengan menganalisa data tersebut.

Adapun tahapan analisa yang dilakukan adalah analisa teknis dan analisa ekonomis.



Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian



8. Analisa teknis

Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah membandingkan kecepatan manuver sandar dan bongkar kapal serta konsumsi bahan bakar per trip untuk kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan dermaga MB pada kondisi normal dan padat serta pada kondisi bulan purnama dan mati yang mempengaruhi pasang surut air laut.

9. Analisa Ekonomis

Tahap ini menganalisa perbedaan konsumsi bahan bakar per trip pada kapal dengan spesifikasi teknis yang hampir sama yang bersandar di dermaga Ponton dan dermaga MB

10. Evaluasi hasil penganalisaan

Kemudian dari hasil yang didapat melalui analisa teknis dan ekonomis dilakukan suatu evaluasi tentang perbedaan kecepatan operasi kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan dermaga MB di pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk.

11. Kesimpulan

Berdasarkan hasil didapat pada penelitian ini, maka selanjutnya adalah menarik kesimpulan apakah penggantian fungsi dermaga Ponton menjadi dermaga MB di pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk dapat mempengaruhi kecepatan operasi kapal.

Setelah melakukan langkah diatas maka selanjutnya yang dilakukan adalah membuat penulisan laporan dan presentasi.





BAB IV

TINJAUAN DAERAH
KETAPANG - GILIMANUK



BAB IV

TINJAUAN DAERAH KETAPANG - GILIMANUK

IV.1 Tinjauan Umum

Daerah pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk berada di daerah Selat Bali. Selat Bali adalah laut sempit yang memisahkan Pulau Bali dengan Pulau Jawa. Selat ini di sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa dan di sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia. Jarak antara Pelabuhan Ketapang dengan Pelabuhan Gilimanuk adalah 3 mil laut atau 5,556 km (1 mil laut = 1,852 km). Untuk lebih jelasnya mengenai peta lintas penyeberangan Ketapang-Gilimanuk dapat dilihat pada Lampiran.

Kondisi perairan di Selat Bali mempunyai arus yang cukup kuat. Hal ini disebabkan oleh letak geografis Selat Bali yang merupakan penghubung antara Laut Jawa dengan Samudera Hindia. Laut Jawa merupakan laut pedalaman dengan gelombang angin yang relatif tenang. Sedangkan Samudera Hindia adalah laut lepas dengan gelombang yang cukup tinggi disertai tiupan angin yang kencang, terutama pada musim angin tenggara. Selain itu Laut Jawa dan Samudera Hindia mempunyai perbedaan tinggi permukaan (pasang dan surut) yang cukup besar. Sehingga dari perbedaan-perbedaan itu timbullah arus yang cukup kuat di Selat Bali (Buana, 1993).

Arus di Selat Bali selain mempunyai kecepatan yang cukup kuat juga arahnya sering kali berubah-ubah. Kecepatan arus dapat mencapai 6-8 knot. Arah arus pada sore hari menuju selatan dan pada siang hari menuju utara. Arus yang



kuat terjadi pada sore hari khususnya menjelang bulan purnama dimana kecepatan arus dapat mencapai 9 knot.

Pada bulan Juli hingga akhir Agustus biasanya di Selat Bali terjadi musim angin tenggara sehingga menyebabkan timbulnya arus yang semakin kuat, tiupan angin kencang dan disertai ombak pantai yang cukup besar. Hal ini terjadi karena perairan di Selat Bali dipengaruhi oleh Samudera Hindia. Kondisi perairan seperti ini tentunya akan sangat mempengaruhi pergerakan kapal-kapal ferry. Kapal ferry akan menempuh jarak yang lebih jauh sebab kapal akan menempuh jalur pelayaran yang sedikit memutar menyesuaikan pergerakan arus dan angin. Selain itu kondisi yang buruk ini juga akan mempengaruhi cara berlabuh di dermaga.

IV.2 Tinjauan Daerah Ketapang

Pelabuhan Ketapang terletak di ujung timur Pulau Jawa dan berjarak ± 7 km di sebelah utara kota Banyuwangi atau lebih tepatnya termasuk kedalam wilayah administratif Desa Ketapang, Kecamatan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Secara astronomis, Pelabuhan Ketapang terletak pada $114^{\circ} 24' 20''$ BT (Bujur Timur) dan $8^{\circ} 23' 45''$ LS (Lintang Selatan).

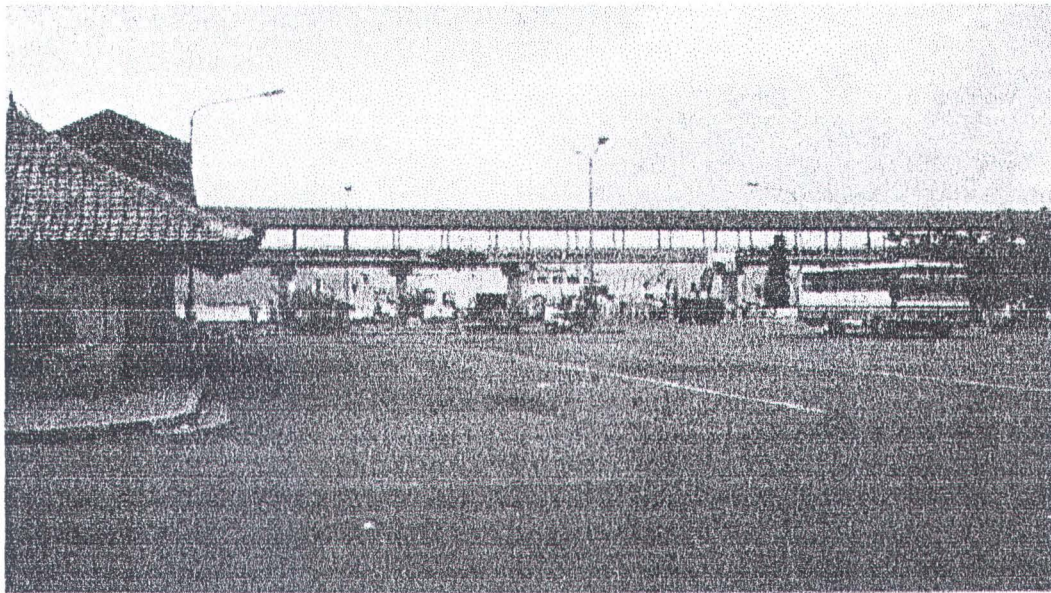
Pelabuhan Ketapang terletak pada jalur lalu lintas angkutan darat di ujung timur Pulau Jawa dan berada di kawasan perkampungan penduduk serta bersifat “terbuka”, artinya karena letaknya itu semua pihak dapat keluar masuk pelabuhan (Buana, 1993).

Pantai Pelabuhan Ketapang agak berombak karena letaknya bebas (tidak terlindung) terlindung laut/selat. Arus laut yang ada di sekitar Pelabuhan



Ketapang searah dengan yang ada di tengah Selat Bali, dan berlawanan arah dengan yang ada di sekitar pantai Gilimanuk. (Buana, 1993)

Di Pelabuhan Ketapang, lokasi lintas ponton ataupun MB terletak dalam satu kompleks dan Pelabuhan LCM terletak \pm 500 m dari lokasi ini. Denah pelabuhan penyeberangan Ketapang dapat dilihat di lampiran.



Gambar 4.1 Kondisi Areal Pelabuhan di Lintas Ponton/MB

IV.3 Tinjauan Daerah Gilimanuk

Pelabuhan Gilimanuk terletak di ujung barat Pulau Bali dan berjarak \pm 30 km di sebelah barat kota Negara-Bali. Lebih tepatnya Pelabuhan Gilimanuk termasuk wilayah administratif Kelurahan Melaya, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Secara astronomis, Pelabuhan Gilimanuk terletak pada $114^{\circ} 26' 20''$ BT (Bujur Timur) dan $8^{\circ} 9' 40''$ LS (Lintang Selatan).

Keadaan geografisnya menyebabkan Pelabuhan Gilimanuk terletak pada daerah yang "tertutup", artinya areal Pelabuhan hanya dihubungkan oleh satu



jalan masuk (dari darat) sehingga hanya yang berkepentingan dengan pelabuhan saja (pemakai jasa) yang diharapkan masuk ke pelabuhan (Buana, 1993).

Pantai Pelabuhan Gilimanuk relatif tenang karena dilindungi oleh mulut Teluk Gilimanuk, tetapi perairannya sedikit berkarang. Arus laut yang ada di sekitar Pelabuhan Gilimanuk sebagian besar berlawanan arah dengan yang ada di bagian tengah Selat Bali dan Pantai Ketapang. Arus ini merupakan arus yang mengalir di bagian tengah selat dan berbalik arah karena membentur sisi pantai di sekitar Pelabuhan Gilimanuk, jadi agak lemah (Buana, 1993).

Pada pelabuhan Gilimanuk antara lintas ponton, MB dan lintas LCM terdapat pada satu lokasi yang sama. Sehingga dari kondisi ini antara lintas ponton/MB dengan lintas LCM mempunyai kondisi yang tidak jauh berbeda. Hanya pada daerah tempat berlabuh kapal yang berdebu. Denah pelabuhan penyeberangan Gilimanuk dapat dilihat di lampiran.

IV.4 Sarana dan Prasarana Pelabuhan Penyeberangan Ketapang- Gilimanuk

Pada Pelabuhan Penyeberangan Ketapang-Gilimanuk terdapat sarana dan prasarana sebagai berikut :

IV.4.1 Kapal Ferry

Saat ini, kapal yang melayani penyeberangan di Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk berjumlah 15 buah dengan berbagai jenis, ukuran, kapasitas maupun umurnya.

Kapal-kapal tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, menjadi 2 macam, yaitu kapal ferry dan kapal non ferry. Kapal yang termasuk



dalam kelompok kapal ferry adalah kapal yang memang berfungsi melayani angkutan penyeberangan (sungai, danau maupun selat) untuk penumpang, kendaraan dan barang (Buana, 1993). Kapal yang termasuk dalam kelompok ini diberi sebutan sesuai dengan klasifikasinya, yaitu Kapal Motor Penyeberangan (KMP).

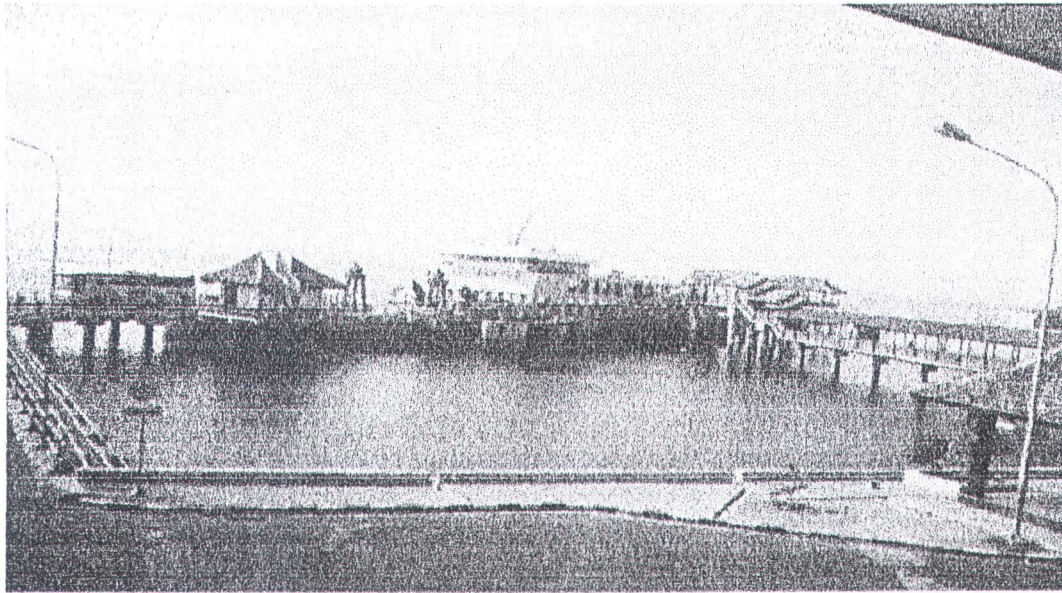
Kapal yang termasuk dalam kelompok kapal non ferry adalah kapal yang sebelumnya berfungsi sebagai kapal pengangkut kendaraan berat dan militer (khususnya tank). Oleh karena itu kapal dalam klasifikasi ini disebut *landing craft tank* (LCT) (Buana, 1993). Kapal LCT ini diikutsertakan untuk melayani operasi penyeberangan khususnya dalam hal mengangkut alat-alat berat.

Kapal-kapal diatas dalam melakukan bongkar muat dapat dibagi menjadi 2 buah kelompok, yaitu kapal yang menggunakan dermaga ponton/MB dan kapal yang menggunakan dermaga LCM. Detail spesifikasi teknis kapal dapat dilihat di lampiran.

IV.4.2 Dermaga

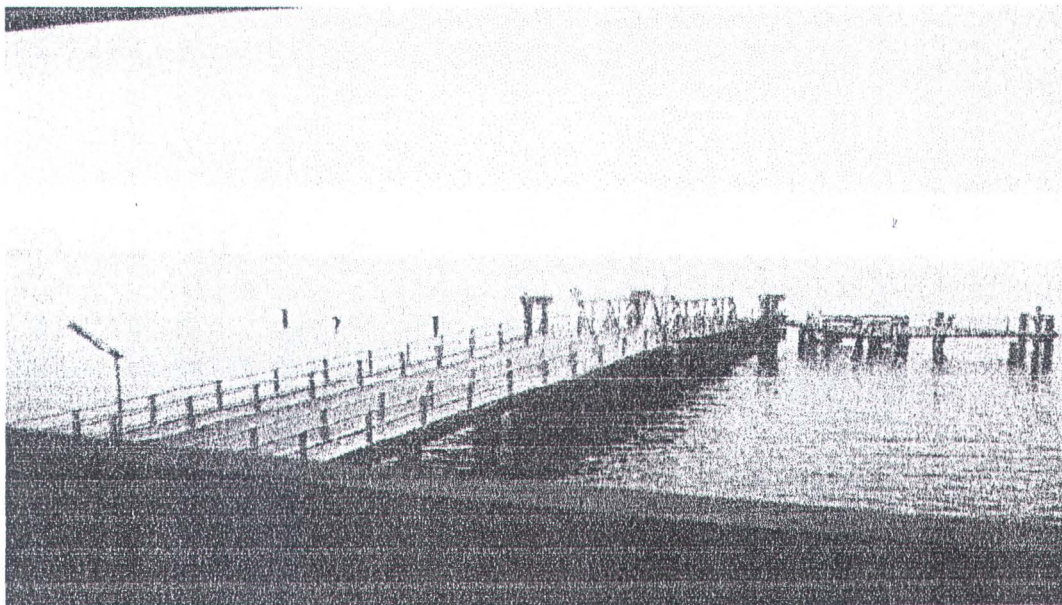
Dermaga yang ada pada saat ini adalah dermaga MB (*Moveable Bridge*), dermaga ponton dan dermaga alam/pasir. Dermaga MB adalah dermaga yang memiliki jembatan ponton yang mampu dinaik turunkan menggunakan sistem hidrolis.





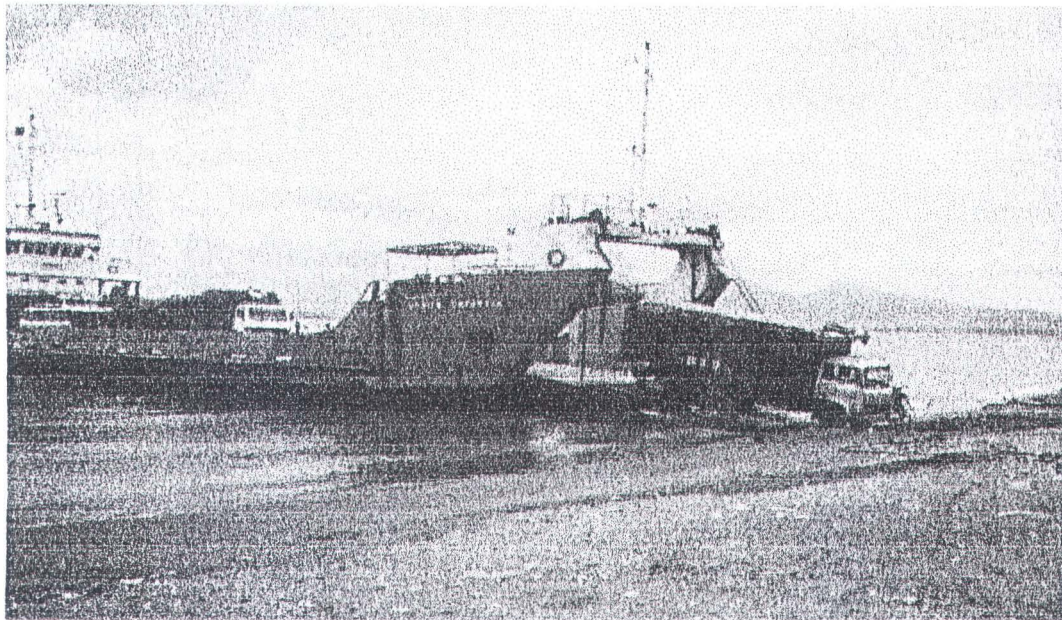
Gambar 4.2 Bentuk Dermaga MB (*Moveable Bridge*)

Dermaga ponton adalah dermaga yang terdiri dari jembatan ponton yang terapung mengikuti ketinggian air laut.



Gambar 4.3 Bentuk Dermaga Ponton

Sedangkan dermaga alam/pasir atau biasa juga disebut dermaga LCM (*Landing Craft Machine*) adalah dermaga yang melakukan bongkat muat di pasir.



Gambar 4.4 Bentuk Dermaga LCM (*Landing Craft Machine*)

Di dermaga ponton, kapal melakukan bongkar muat menggunakan lambung. Sedangkan pada dermaga MB dan dermaga LCM kapal melakukan bongkar muat menggunakan haluan.

Saat ini pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk masing-masing mempunyai 2 buah dermaga MB yang mampu disandari kapal berkapasitas 2000 GRT, 1 buah dermaga ponton yang mampu disandari kapal berkapasitas 200 sampai dengan 500 GRT dan 2 dermaga plengsengan. Pada setiap dermaga hanya dapat melayani 1 buah kapal dalam satu waktu operasi bongkar muat.

IV.5 Perkembangan Angkutan Penumpang, Kendaraan dan Barang

IV.5.1 Penumpang

Penumpang pengguna jasa pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk dari tahun ke tahun terjadi peningkatan yang cukup pesat. Peningkatan



ini seiring dengan meningkatnya sektor kepariwisataan dan pembangunan di Bali dan Nusa Tenggara

Saat musim liburan sekolah, terjadi peningkatan arus penumpang yang cukup besar dimana banyak wisatawan domestik yang menggunakan jasa penyeberangan pelabuhan Ketapang-Gilimanuk.

Pembangunan yang saat ini lebih diarahkan ke Indonesia bagian timur, menyebabkan banyak tenaga kerja yang melintasi Selat Bali. Peningkatan yang terjadi bersifat periodik mingguan, rutin pada hari Sabtu dan Minggu.

IV.5.2 Kendaraan

Kendaraan yang menggunakan jasa penyeberangan pelabuhan Ketapang-Gilimanuk juga mengalami peningkatan tiap tahunnya. Hal ini karena kendaraan berfungsi sebagai alat angkut penumpang dan barang. Sehingga peningkatan arus penumpang berdampak pada peningkatan arus kendaraan. Kendaraan yang digunakan penumpang pun bervariasi, yaitu dari mobil pribadi hingga kendaraan umum. Sedangkan untuk kendaraan sebagai alat angkut barang peningkatan terjadi pada penyeberangan alat berat serta barang industri dan perdagangan sebagai dampak peningkatan sektor pembangunan.

Jenis kendaraan yang dilayani oleh pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu :

- a. golongan II yaitu : sepeda gayung dan sepeda motor
- b. golongan III yaitu : sedan sejenis dan truk mini



- c. golongan IV yaitu : bus sedang dan truk sedang
- d. golongan V yaitu : bus besar dan truk besar
- e. golongan VI yaitu : tronton dan alat berat

IV.5.3 Barang

Arus barang yang menggunakan jasa pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk dari tahun ke tahun juga menunjukkan kenaikan. Seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa peningkatan barang terjadi baik pada barang industri maupun perdagangan sebagai dampak meningkatnya sektor pembangunan.



BAB V

ANALISA TEKNIS



BAB V

ANALISA TEKNIS

V.1 Dasar Pemilihan Objek dan Waktu Pengambilan Data

Pada suatu penelitian, proses pengambilan data sangat menentukan hasil penelitian dan pertanggungjawaban ilmiahnya. Oleh karena itu pengambilan data harus didasari oleh batasan masalah yang jelas dan alasan pemilihan objek, lokasi dan waktu penelitian yang secara tepat mewakili masalah yang diteliti. Berikut ini akan diuraikan dasar pemilihan objek (kapal dan lokasi dermaga) dan waktu pengambilan data.

V.1.1 Pemilihan Kapal

Pemilihan 2 kapal yang masing-masing bersandar di dermaga Ponton dan MB diupayakan memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Kedua kapal selalu bersandar di dermaga yang sama (Ponton atau MB) dalam rentang waktu Januari-Oktober dan Desember 2002. Hal ini penting karena berhubungan dengan waktu manuver sandar dan bongkar kapal selama pengambilan data di lapangan serta data konsumsi bahan bakar per bulannya.
2. Kedua kapal memiliki waktu keberangkatan dan kedatangan yang hampir sama tiap harinya. Hal ini untuk menyamakan kondisi laut dan kepadatan penumpang dan kendaraan.
3. Kedua kapal memiliki ukuran utama, mesin utama dan deck space yang hampir sama. Ukuran utama kapal dan mesin utama kapal berhubungan dengan kecepatan manuver sandar kapal dan konsumsi bahan bakarnya. Deck



space kapal berhubungan dengan kapasitas angkut dan kecepatan bongkar muatan kapal.

Atas dasar pertimbangan diatas, maka dipilih KMP Gilimanuk I untuk kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan KMP Edha untuk kapal yang bersandar di dermaga MB.

V.1.2 Pemilihan Lokasi

Untuk meminimalisasi kemungkinan dampak arus, angin, gelombang dan pasang surut air laut terhadap pola dan kecepatan manuver sandar kapal maka di pelabuhan acuan yaitu pelabuhan Ketapang harus dipilih dermaga MB yang lokasinya paling dekat dengan dermaga Ponton yaitu dermaga MB I. Secara kebetulan, kapal yang bersandar di dermaga MB dan dipilih menjadi objek pengambilan data yaitu KMP Edha selalu bersandar di dermaga MB I. Namun, pemilihan lokasi ini tidak lebih penting dari pemilihan kapal yang dijadikan objek pengambilan data.

V.1.3 Pemilihan Waktu

Kepadatan arus penumpang dan kendaraan pengguna pelabuhan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk sangat mempengaruhi kapasitas angkut kapal per trip-nya. Saat kepadatan arus penumpang dan kendaraan dalam kondisi normal, kapasitas angkut kapal kurang dari 100%, sedangkan untuk kondisi padat, kapasitas angkut kapal hampir bahkan mencapai 100%. Kondisi normal terjadi pada hari kerja (Senin-Jum'at) di pagi sampai sore hari sedangkan pada malam hari, kondisinya padat. Kondisi padat bahkan terpadat pada hari Sabtu dan minggu



(hari libur) serta pada hari libur nasional. Pada kondisi ini, kendaraan antre untuk masuk kapal.

Kapasitas angkut kapal mempengaruhi kecepatan berlayar, kecepatan manuvering layar maupun sandar dan kecepatan bongkar muat kapal. Semakin tinggi kapasitas angkut kapal semakin rendah kecepatan tersebut diatas dan sebaliknya.

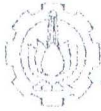
Kondisi laut yang meliputi arus, angin, gelombang dan pasang surut air laut juga mempengaruhi kecepatan berlayar, kecepatan manuvering berlayar maupun sandar dan kecepatan bongkar muat kapal. Arah arus air laut selalu berubah pada siang dan sore hari setiap hari sepanjang tahun. Arah dan kecepatan angin sangat dipengaruhi oleh musim. Pada bulan Juli dan Agustus terjadi ombak pantai yang cukup besar di Ketapang. Besar gelombang dan pasang surut air laut dipengaruhi oleh kondisi bulan. Saat kondisi bulan mati, gelombang dan pasang surut relatif kecil sedangkan saat bulan purnama, gelombang dan pasang surut relatif besar.

Dengan memperhatikan hal-hal diatas, waktu pengambilan data dilakukan selama 2 minggu pada 8-14 Oktober dan 21-27 Desember 2002. Waktu pengambilan data diatas diharapkan mampu mewakili kondisi arus penumpang dan kendaraan serta kondisi laut selat Bali.

Berikut adalah beberapa alasan yang mendasari pemilihan waktu pengambilan data. Tanggal 8-14 Oktober 2002 dipilih karena :

1. Kondisi arus penumpang dan kendaraan adalah normal cenderung sepi kecuali pada hari Sabtu dan Minggu.





2. Bulan Oktober terjadi musim timur dimana angin paling banyak datang dari arah tenggara dengan kecepatan 3-16 knot.
3. Kondisi bulan adalah bulan purnama dimana gelombang dan pasang surut air laut relatif besar.

Tanggal 21-27 Desember dipilih karena :

1. Kondisi arus penumpang dan kendaraan mencapai puncak sepanjang hari karena terdapat 2 hari libur nasional dan menjelang liburan tahun baru.
2. Bulan Desember terjadi musim barat dimana angin datang dari arah tenggara sampai selatan.
3. Kondisi bulan adalah bulan mati dimana kondisi gelombang dan pasang surut air laut relatif kecil.

Dari alasan diatas, 2 minggu pengambilan data adalah mendekati kondisi ekstrim penyeberangan Ketapang-Gilimanuk.

V.2 Perhitungan Kecepatan Manuver Sandar Kapal Rata-Rata

Dari data yang dihimpun dari lapangan selama 2 minggu, akan diketahui kecepatan manuver sandar kapal rata-rata dengan menggunakan perhitungan statistik sederhana untuk data tunggal yang mempunyai rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

dimana : \bar{X} = kecepatan manuver sandar kapal rata-rata

X_i = kecepatan manuver sandar kapal

n = banyaknya data kecepatan manuver sandar kapal



Perhitungan Standar Deviasi (S) juga dilakukan untuk mengetahui deviasi (peyimpangan) tiap data terhadap nilai tengah. Jika nilai deviasi tiap data terhadap nilai tengahnya sangat besar, maka nilai tengah itu kurang berguna bagi indikator tunggal yang menggambarkan keadaan data. Rumus dari Standar Deviasi adalah :

$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\sqrt{(n-1)}}$$

Berikut adalah data kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada tanggal 8-14 Oktober 2002 (dalam menit) :

Tabel 5.1 Kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada Oktober 2002

Nama Kapal : KMP.Gilimanuk I

Trip	Tanggal						
	8	9	10	11	12	13	14
1	8.750	8.667	8.750	8.750	8.833	8.750	8.833
2	8.917	8.750	8.917	8.917	8.917	8.917	8.917
3	8.583	8.583	8.617	8.583	8.583	8.583	8.583
4	8.700	8.533	8.750	8.700	8.700	8.700	8.667
5	9.050	9.050	9.383	9.050	9.050	9.050	9.083
6	9.000	9.067	9.050	9.050	9.050	9.050	9.017

Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan manuver sandar kapal rata-rata = 8,844 menit dengan standar deviasi = 0,199.

Berikut adalah data kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada tanggal 8-14 Oktober 2002 (dalam menit) :



Tabel 5.2 Kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada Oktober 2002

Nama Kapal : KMP.Edha

Trip	Tanggal						
	8	9	10	11	12	13	14
1	7.950	7.617	7.950	7.950	7.917	7.850	7.950
2	8.000	7.867	8.000	8.000	7.583	8.000	8.000
3	7.667	7.583	7.583	7.667	7.667	7.667	7.667
4	7.833	7.417	7.750	7.833	7.833	7.833	7.833
5	8.167	8.083	8.133	8.167	8.167	8.083	8.167
6	8.100	8.000	8.167	8.167	8.167	8.167	8.083

Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan manuver sandar kapal rata-rata = 7,912 menit dengan standar deviasi = 0,207.

Berikut adalah data kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada tanggal 21-27 Desember 2002 (dalam menit) :

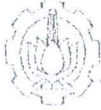
Tabel 5.3 Kecepatan sandar kapal di dermaga Ponton pada Desember 2002

Nama Kapal : KMP.Gilimanuk I

Trip	Tanggal						
	21	22	23	24	25	26	27
1	7.850	7.933	7.917	8.000	7.900	8.017	7.967
2	8.083	8.067	8.100	8.150	8.167	8.050	8.233
3	8.183	8.217	8.250	8.417	8.383	8.150	8.317
4	8.083	8.217	8.267	8.583	8.383	8.300	8.250
5	8.667	8.633	8.617	8.667	8.583	8.317	8.717
6	8.717	8.750	8.733	8.717	8.650	8.817	8.733

Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan manuver sandar kapal rata-rata = 8,327 menit dengan standar deviasi = 0,288.

Berikut adalah data kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada tanggal 21-27 Desember 2002 (dalam menit) :



Tabel 5.4 Kecepatan sandar kapal di dermaga MB pada Desember 2002

Nama Kapal : KMP.Edha

Trip	Tanggal						
	21	22	23	24	25	26	27
1	7.817	7.517	7.783	7.667	7.583	7.533	7.633
2	7.733	7.683	7.667	7.700	7.550	7.567	7.650
3	7.583	7.483	7.517	8.000	7.700	7.583	8.083
4	7.783	7.317	7.667	8.083	8.333	7.667	8.033
5	8.067	8.100	8.050	8.250	7.983	7.833	8.017
6	8.083	8.100	8.233	8.267	8.333	8.250	8.433

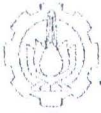
Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan manuver sandar kapal rata-rata = 7,855 menit dengan standar deviasi = 0,287.

V.3 Perhitungan Kecepatan Bongkar Kapal Rata-Rata

Dari data yang dihimpun dari lapangan selama 2 minggu, akan diketahui kecepatan bongkar kapal rata-rata dengan menggunakan perhitungan statistik sederhana untuk data tunggal dan standar deviasinya.

Kecepatan bongkar kapal untuk tiap unit kendaraan dapat dihitung dengan terlebih dahulu mengalikan jumlah kendaraan yang dibongkar per trip-nya dengan angka yang disebut Faktor Kesulitan Bongkar (FKB). FKB muncul karena jenis dan ukuran kendaraan yang dibongkar cukup beragam sehingga diperlukan suatu angka untuk memperoleh kecepatan bongkar kapal untuk tiap jenis/ukuran kendaraan. Besar FKB adalah :

- 1 untuk kendaraan kecil seperti sedan dan minibus.
- 2 untuk kendaraan sedang seperti truk kecil dan sedang.
- 3 untuk kendaraan besar seperti bus dan truk besar



Berikut ini contoh penghitungan kecepatan bongkar kapal untuk tiap jenis kendaraan diatas :

Lama bongkar kapal = 20 menit. Muatan terdiri dari 5 kendaraan kecil, 6 kendaraan sedang dan 7 kendaraan besar

Langkah I : jumlah kendaraan dikalikan FKB-nya

$$(5 \times 1) + (6 \times 2) + (7 \times 3) = 38$$

Langkah II : lama bongkar kapal dibagi hasil langkah I

$$20 : 38 = 0,526 \text{ menit}$$

Langkah III : hasil langkah II dikalikan FKB-nya

- waktu bongkar kendaraan kecil = $0,526 \times 1 = 0,526$ menit
- waktu bongkar kendaraan sedang = $0,526 \times 2 = 1,052$ menit
- waktu bongkar kendaraan besar = $0,526 \times 3 = 1,578$ menit

Proses perhitungan kecepatan bongkar rata-rata dapat dilihat di Lampiran.

Berikut adalah data lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada tanggal 8-14 Oktober 2002 (dalam menit) :

Tabel 5.5 Lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada Oktober 2002

KMP.Gilimanuk I

Trip	waktu bongkar						
	8	9	10	11	12	13	14
1	10.167	10.333	10.167	10.250	10.167	10.417	10.167
2	3.167	7.000	9.750	3.167	9.333	10.583	3.167
3	10.333	10.383	10.333	10.367	10.333	10.333	10.333
4	10.500	10.450	10.500	10.450	10.500	10.500	10.500
5	10.000	10.000	10.000	10.083	10.000	10.000	10.083
6	10.083	10.000	10.133	10.083	10.150	10.000	10.117



Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan bongkar kapal rata-rata :

- kendaraan kecil = 0,252 menit
- kendaraan sedang = 0,504 menit
- kendaraan besar = 0.755 menit
- standar deviasi = 0,020

Berikut adalah data lama bongkar kapal di dermaga MB pada tanggal 8-14 Oktober 2002 (dalam menit) :

Tabel 5.6 Lama bongkar kapal di dermaga MB pada Oktober 2002

KMP.Edha

Trip	waktu bongkar						
	8	9	10	11	12	13	14
1	7.083	7.083	7.083	7.083	7.083	7.083	7.083
2	7.167	7.050	7.167	7.150	7.167	7.000	7.167
3	7.300	7.250	7.333	7.317	7.333	7.333	7.333
4	7.250	7.217	7.250	7.250	7.250	7.250	7.250
5	7.117	7.083	7.067	7.100	7.083	7.083	7.083
6	7.233	7.250	7.267	7.250	7.250	7.000	7.250

Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan bongkar kapal rata-rata :

- kendaraan kecil = 0,167 menit
- kendaraan sedang = 0,334 menit
- kendaraan besar = 0.501 menit
- standar deviasi = 0,021



Berikut adalah data lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada tanggal 21-27 Desember 2002 (dalam menit) :

Tabel 5.7 Lama bongkar kapal di dermaga Ponton pada Desember 2002

KMP.Gilimanuk I

Trip	waktu bongkar						
	21	22	23	24	25	26	27
1	11.250	11.000	11.050	11.283	11.467	10.717	11.300
2	8.217	11.017	10.467	4.133	10.400	11.217	4.117
3	11.417	11.417	11.267	11.183	10.983	11.050	11.083
4	11.433	11.417	11.433	11.050	11.383	11.300	11.400
5	11.100	8.217	11.050	10.967	11.133	11.133	11.400
6	11.033	11.250	11.250	11.483	11.133	10.717	11.383

Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan bongkar kapal rata-rata :

- kendaraan kecil = 0,276 menit
- kendaraan sedang = 0,552 menit
- kendaraan besar = 0.827 menit
- standar deviasi = 0,025

Berikut adalah data lama bongkar kapal di dermaga MB pada tanggal 21-27 Desember 2002 (dalam menit) :

Tabel 5.8 Lama bongkar kapal di dermaga MB pada Desember 2002

KMP.Edha

Trip	waktu bongkar						
	21	22	23	24	25	26	27
1	7.317	7.517	7.333	7.500	7.417	7.167	7.500
2	7.300	7.400	7.250	7.417	7.417	7.250	7.333
3	7.533	7.600	7.500	7.250	7.583	7.500	7.417
4	7.450	7.533	7.250	7.333	7.533	7.250	7.583
5	7.333	7.333	7.417	7.250	7.483	7.417	7.383
6	7.483	7.417	7.417	7.417	7.250	7.167	7.583



Setelah dihitung dengan Microsoft Excel, diperoleh kecepatan bongkar kapal rata-rata :

- kendaraan kecil = 0,170 menit
- kendaraan sedang = 0,340 menit
- kendaraan besar = 0.510 menit
- standar deviasi = 0,011



V.4 Pengaruh Kondisi Laut Terhadap Kecepatan Manuver Sandar Kapal

Setelah diketahui kecepatan manuver sandar kapal rata-rata di dermaga Ponton dan dermaga MB pada kondisi bulan mati (Desember) dan bulan purnama (Oktober) maka kini dapat dibuat perbandingan kecepatan manuver sandar kapal rata-rata di dermaga Ponton dan dermaga MB.

1. Waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga Ponton

- Tanggal 8-14 Oktober 2002 (bulan purnama) = 8,844 menit
- Tanggal 21-27 Desember 2002 (bulan mati) = 8,327 menit

Perhitungan selisih waktu antara bulan purnama dan bulan mati :

$$\text{Selisih} = 8,844 - 8,327 = 0,517 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan saat bulan purnama} = 0,517/8,327 = 0,062$$

Jadi, waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga ponton saat bulan purnama 6,2 % lebih lama dari saat bulan mati.

2. Waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga MB

- Tanggal 8-14 Oktober 2002 (bulan purnama) = 7,912 menit
- Tanggal 21-27 Desember 2002 (bulan mati) = 7,855 menit



Perhitungan selisih waktu antara bulan purnama dan bulan mati :

$$\text{Selisih} = 7,912 - 7,855 = 0,057 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan saat bulan purnama} = 0,057/7,855 = 0,007$$

Jadi, waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga MB saat bulan purnama 0,7 % lebih lama dari saat bulan mati.

3. Perhitungan selisih waktu manuver sandar rata-rata di dermaga Ponton dan MB saat kondisi bulan purnama.

$$\text{Selisih waktu} = 8,844 - 7,912 = 0,932 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan dermaga ponton} = 0,932/7,912 = 0,118$$

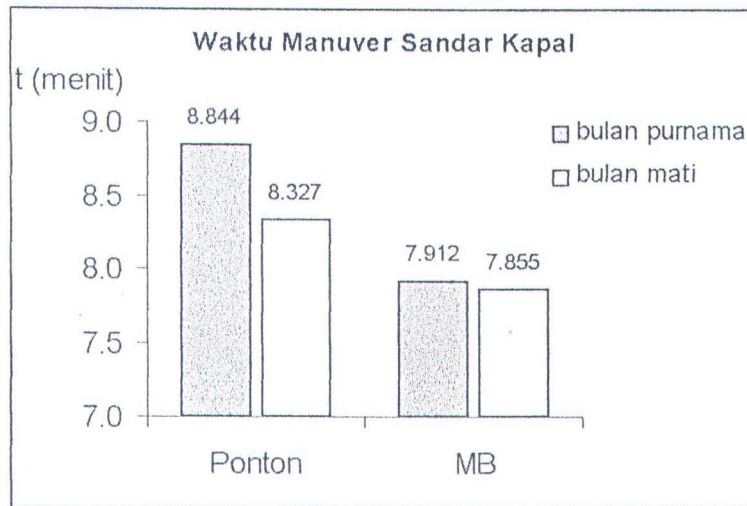
Jadi, Saat bulan purnama, waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga Ponton 11,8 % lebih lambat dari dermaga MB.

4. Perhitungan selisih waktu manuver sandar rata-rata di dermaga Ponton dan MB saat kondisi bulan mati.

$$\text{Selisih waktu} = 8,327 - 7,855 = 0,472 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan dermaga ponton} = 0,472/7,855 = 0,060$$

Jadi, Saat bulan mati, waktu manuver sandar kapal rata-rata di dermaga Ponton 6 % lebih lambat dari dermaga MB.



Gambar 5.1 Waktu manuver sandar kapal

V.5 Pengaruh Kondisi Arus Kendaraan Terhadap Kecepatan Bongkar Muatan Kapal

Setelah diketahui kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga Ponton dan dermaga MB pada kondisi padat (Desember) dan kondisi normal (Oktober) maka kini dapat dibuat perbandingan kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga Ponton dan dermaga MB. Dalam hal ini kecepatan yang digunakan adalah kecepatan bongkar kendaraan kecil.

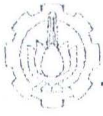
1. Kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga Ponton

- Tanggal 8-14 Oktober 2002 (kondisi normal) = 0,252 menit
- Tanggal 21-27 Desember 2002 (kondisi padat) = 0,276 menit

Perhitungan selisih kecepatan antara kondisi normal dan kondisi padat :

$$\text{Selisih} = 0,276 - 0,252 = 0,024 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan saat kondisi padat} = 0,024/0,276 = 0,087$$



Jadi, kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga ponton saat kondisi normal 8,7 % lebih cepat dari saat kondisi padat.

2. Kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga MB

- Tanggal 8-14 Oktober 2002 (kondisi normal) = 0,167 menit
- Tanggal 21-27 Desember 2002 (kondisi padat) = 0,170 menit

Perhitungan selisih kecepatan antara kondisi normal dan kondisi padat :

$$\text{Selisih} = 0,170 - 0,167 = 0,003 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan saat kondisi padat} = 0,003/0,170 = 0,018$$

Jadi, kecepatan bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga MB saat kondisi normal 1,8 % lebih cepat dari saat kondisi padat.

3. Perhitungan selisih waktu bongkar muatan rata-rata di dermaga Ponton dan MB saat kondisi normal.

$$\text{Selisih waktu} = 0,252 - 0,167 = 0,085 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan dermaga ponton} = 0,085/0,167 = 0,509$$

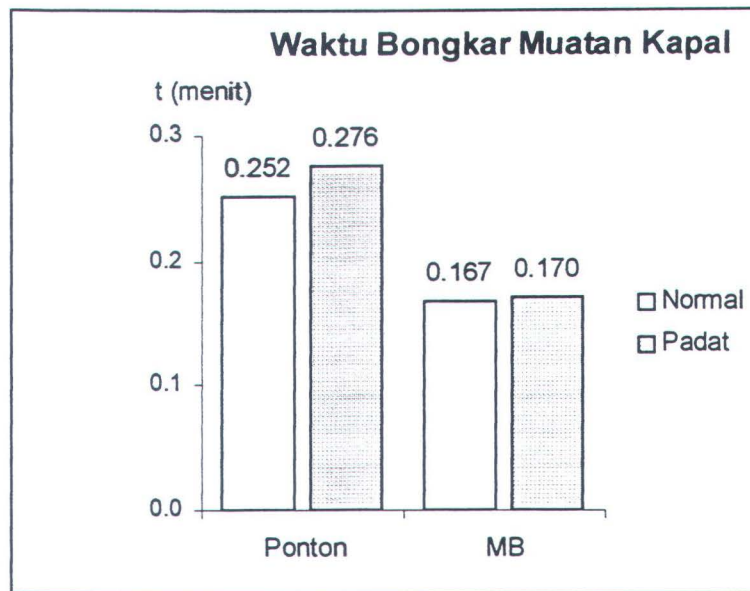
Jadi, Saat kondisi normal, waktu bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga Ponton 50,9 % lebih lambat dari dermaga MB.

4. Perhitungan selisih waktu bongkar muatan rata-rata di dermaga Ponton dan MB saat kondisi padat.

$$\text{Selisih waktu} = 0,276 - 0,170 = 0,106 \text{ menit}$$

$$\text{Persentase keterlambatan dermaga ponton} = 0,106/0,170 = 0,623$$

Jadi, Saat kondisi padat, waktu bongkar muatan kapal rata-rata di dermaga Ponton 62,3 % lebih lambat dari dermaga MB.



Gambar 5.2 Waktu Bongkar Muatan Kapal

V.6 Perbandingan Waktu Manuver di Dermaga Ponton dan MB

Dari pembahasan di sub bab V.4 dapat diketahui perbedaan waktu manuver sandar kapal di dermaga Ponton dan dermaga MB karena pengaruh kondisi laut. Yang termasuk kondisi laut adalah : kecepatan angin, kecepatan arus, pasang surut dan tinggi gelombang laut.

Perbedaan waktu manuver sandar kapal yang disebabkan perbedaan layout dermaga, pada saat kondisi laut kurang baik hasilnya signifikan. Sedangkan pada saat kondisi laut baik, hasilnya kurang signifikan. Jadi perbedaan layout dermaga kurang memberi pengaruh pada kecepatan sandar kapal pada kondisi laut baik. Tetapi sebaliknya memberi pengaruh besar pada kondisi laut kurang baik.

Perbedaan layout dermaga berdampak pada perbedaan kecepatan penyelarasan posisi kapal dengan dermaga. Setelah penyelarasan posisi kapal dengan dermaga telah tepat kemudian dilanjutkan dengan proses tambat.



Pada dermaga Ponton, proses di atas lebih sulit dilakukan terutama pada saat kondisi laut kurang baik karena layout dermaga yang terbuka sehingga gerakan kapal akan lebih sulit untuk dikendalikan. Penyesuaian posisi kapal dengan dermaga secara tepat harus dilakukan dengan gerakan kapal secara menyamping yang secara teknis lebih sulit pelaksanaannya. Penambatan juga harus benar-benar kuat untuk mempertahankan posisi kapal.

Pada dermaga MB, penyesuaian posisi kapal dengan dermaga secara tepat lebih mudah karena layout dermaga yang berupa kolam pelabuhan yang terlindung. Di samping itu, untuk menyesuaikan posisi kapal dengan dermaga secara tepat, kapal cukup melakukan gerakan maju atau mundur yang relatif mudah dilakukan. Penambatan kapal di dermaga juga tidak perlu sekuat di dermaga Ponton karena posisi kapal saat bersandar relatif tenang di kolam pelabuhan.

BAB VI
ANALISA EKONOMIS





BAB VI

ANALISA EKONOMIS

VI.1 Umum

Kelayakan ekonomis akibat penggantian dermaga Ponton menjadi dermaga MB perlu ditinjau untuk mengetahui menguntungkan atau tidak. Oleh karena itu diperlukan suatu evaluasi tentang pengaruh penggantian fungsi dermaga tersebut. Karena luasnya ruang lingkup pengaruh penggantian fungsi dermaga ini, maka dalam Tugas Akhir ini evaluasi lebih difokuskan pada pengaruh produktivitas kapal khususnya dari segi pengeluaran kapal.

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengeluaran kapal dari kapal yang bersandar di dermaga Ponton dengan kapal yang bersandar di dermaga MB. Pengeluaran kapal yang dimaksud adalah pengeluaran biaya operasi kapal untuk pembelian bahan bakar.

Langkah pertama adalah melakukan perhitungan konsumsi bahan bakar kapal untuk kebutuhan manuver sandarnya pada dua kondisi yang berbeda yaitu kondisi bulan purnama dan bulan mati. Karena pada dua kondisi ini, waktu yang diperlukan untuk manuver sandar berbeda.

Langkah kedua adalah menghitung perbedaan biaya pengeluaran kapal yang timbul akibat perbedaan konsumsi bahan bakar dalam satu trip, satu bulan dan terakhir dalam satu tahun.



VI.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar Kapal Per Trip

Waktu operasi kapal sangat berpengaruh pada kebutuhan bahan bakar (BB) yang digunakan mesin utama maupun mesin bantu. Perbedaan waktu operasi kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan MB tentu mempengaruhi kebutuhan bahan bakarnya. Berikut adalah perhitungan kebutuhan BB per trip dari kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan MB berdasarkan data yang didapat dari PT (Persero) ASDP cabang Ketapang.

Tabel 6.1 Konsumsi Bahan Bakar Bulanan

Bulan	Konsumsi Bahan Bakar (liter)	
	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Januari	35000	28000
Februari	28000	35000
Maret	28000	14000
April	7000	7000
Mei	42000	35000
Juni	42000	28000
Juli	35000	35000
Agustus	35000	35000
September	42000	28000
Total =	294000	245000

Tabel 6.2 Jumlah Trip Bulanan

Bulan	Jumlah Trip	
	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Januari	375	354
Februari	300	443
Maret	302	177
April	75	89
Mei	451	443
Juni	453	354
Juli	375	443
Agustus	374	441
September	450	352
Total =	3155	3096



Konsumsi BB kapal per trip :

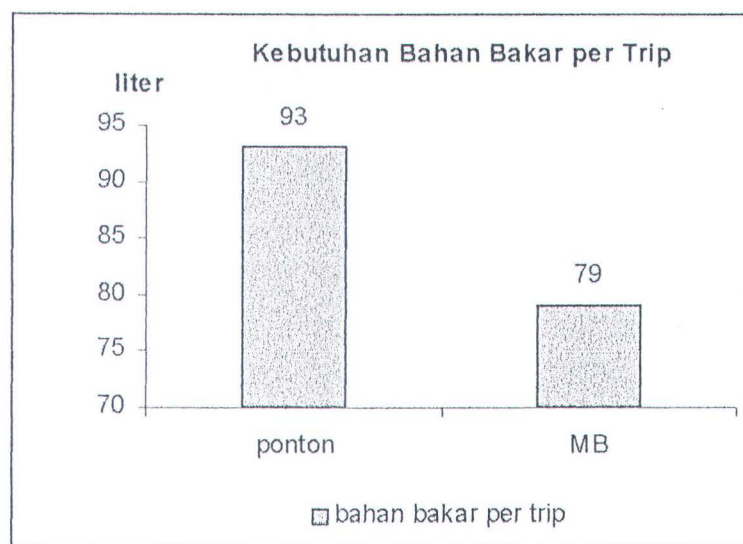
- Dermaga Ponton = $294000 / 3155 = 93$ liter
- Dermaga MB = $245000 / 3096 = 79$ liter

Selisih kebutuhan BB per trip = $93 - 79 = 14$ liter

Prosentase kelebihan BB dermaga Ponton = $14 / 79 = 0,177$

Jadi kebutuhan BB per trip untuk kapal yang bersandar di dermaga Ponton 17,7 %

lebih banyak dibandingkan dengan kapal yang bersandar di dermaga MB.



Gambar 6.1 Kebutuhan Bahan Bakar per Trip

VI.3 Hubungan Waktu Manuver Sandar dan Konsumsi Bahan Bakar

Perbedaan konsumsi BB kapal saat bermanuver untuk bersandar ditentukan oleh banyaknya waktu yang diperlukan kapal sejak melakukan manuver untuk bersandar sampai bersandar di dermaga masing masing. Berikut adalah data waktu manuver sandar kapal per trip dari kapal yang



bersandar di dermaga ponton dan MB pada kondisi bulan purnama dan bulan mati.

1. Dermaga Ponton

- waktu manuver sandar bulan purnama = 8,844 menit
- waktu manuver sandar bulan mati = 8,327 menit
- rata-rata waktu manuver sandar = 8,586 menit

2. Dermaga MB

- waktu manuver sandar bulan purnama = 7,912 menit
- waktu manuver sandar bulan mati = 7,855 menit
- rata-rata waktu manuver sandar = 7,883 menit

Dari data diatas, dapat diketahui selisih waktu sandar per trip-nya yaitu merupakan pengurangan dari rata-rata waktu sandar dermaga ponton dengan rata-rata waktu sandar dermaga MB.

$$\text{Selisih waktu sandar per trip} = 8,586 - 7,883 = 0,702 \text{ menit}$$

Dengan memperhatikan selisih konsumsi BB kapal untuk kapal yang bersandar di dermaga ponton dan MB, maka dapat dihitung konsumsi BB kapal per menit untuk bermanuver sandar yaitu merupakan pembagian selisih konsumsi BB per trip dengan selisih waktu manuver sandar per trip.

Konsumsi BB kapal per menit untuk bermanuver sandar

$$= 14 / 0,702 = 20,005 \text{ liter/menit.}$$



VI.4 Pengeluaran Kapal per Trip untuk Kebutuhan Bahan Bakar

Berikut ini akan dihitung selisih pengeluaran kapal per trip dari kapal yang bersandar di dermaga Ponton dan MB pada kondisi bulan purnama dan bulan mati. Harga pembelian BB per liter yang dipakai adalah harga pembelian per tanggal 1 Januari 2003.

- Selisih pengeluaran kapal per trip saat kondisi bulan purnama :

$$\text{Selisih waktu sandar per trip} = 8,844 - 7,912 = 1,865 \text{ menit.}$$

Selisih pengeluaran kapal per trip

$$= \text{selisih waktu sandar} \times \text{konsumsi BB per menit} \times \text{harga}$$

$$= 1,865 \times 20,005 \times 1890$$

$$= \text{Rp. } 70.517,00$$

Jadi saat kondisi bulan purnama, pengeluaran untuk BB pada kapal yang bersandar di dermaga Ponton lebih banyak Rp. 70.517,00 daripada kapal yang bersandar di dermaga MB untuk tiap trip.

- Selisih pengeluaran kapal per trip saat kondisi bulan mati :

$$\text{Selisih waktu sandar per trip} = 8,327 - 7,855 = 0,944 \text{ menit.}$$

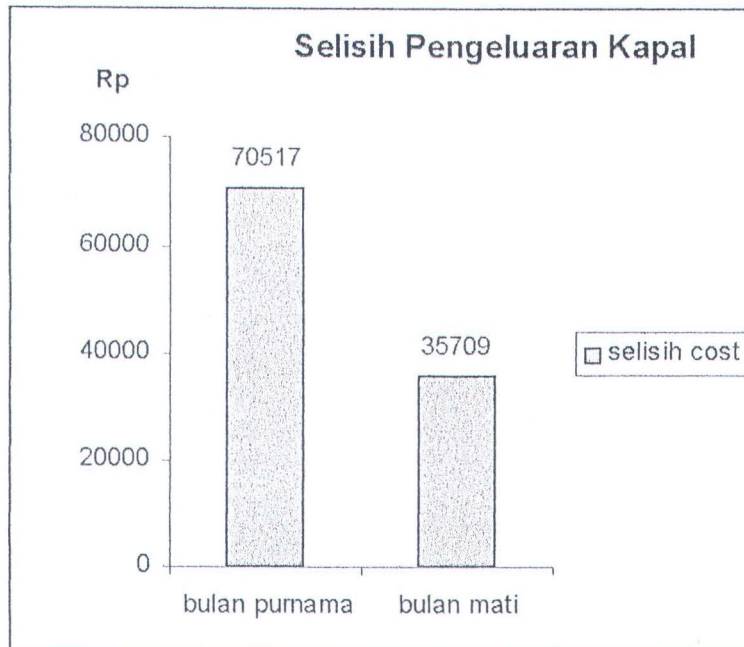
Selisih pengeluaran kapal per trip

$$= \text{selisih waktu sandar} \times \text{konsumsi BB per menit} \times \text{harga}$$

$$= 0,944 \times 20,005 \times 1890$$

$$= \text{Rp. } 35.709,00$$

Jadi saat kondisi bulan mati, pengeluaran untuk BB pada kapal yang bersandar di dermaga Ponton lebih banyak Rp. 35.709,00 daripada kapal yang bersandar di dermaga MB untuk tiap trip.



Gambar 6.2 Selisih Pengeluaran Kapal di Bulan Purnama dan Bulan Mati

Perhitungan keuangan suatu usaha biasanya dihitung dalam jangka waktu satu tahun. Oleh karena itu, selisih pengeluaran kapal per trip untuk biaya pembelian BB khususnya yang berkaitan dengan selisih waktu manuver sandar akan dihitung dalam jangka waktu satu tahun.

Setiap hari, kapal yang beroperasi di dermaga Ponton dan Dermaga MB berlayar sebanyak 8 trip. Dalam satu bulan, kondisi laut dipengaruhi oleh terjadinya bulan purnama dan bulan mati yang masing-masing lamanya 15 hari. Dengan demikian, selisih pengeluaran kapal untuk pembelian BB dalam satu bulan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S &= C \cdot D (A + B) \\ &= 8 \cdot 15 (70.517 + 35.709) \\ &= 12.747.115 \end{aligned}$$



Selisih pengeluaran kapal untuk pembelian BB dalam satu bulan

= Rp. 12.747.115,00

Keterangan :

A = Selisih pengeluaran kapal per trip saat kondisi bulan purnama

B = Selisih pengeluaran kapal per trip saat kondisi bulan mati

C = Jumlah trip kapal per hari

D = Jumlah hari bulan purnama = jumlah hari bulan mati

Untuk perhitungan selisih pengeluaran kapal untuk pembelian BB dalam satu tahun harus memperhatikan waktu istirahat dan docking kapal yang dalam hal ini selama sebulan. Jadi waktu efektif operasi kapal dalam satu tahun adalah 11 bulan.

Selisih pengeluaran kapal untuk pembelian BB dalam satu tahun

= 11 x Rp. 12.747.115,00

= Rp. 140.218.269,00



BAB VII
KESIMPULAN DAN SARAN



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1 Kesimpulan

Untuk kapal dengan spesifikasi yang hampir sama tetapi bersandar di dermaga yang berbeda dalam hal ini dermaga Ponton dan MB, waktu manuver kapal untuk bersandar di dermaga dan waktu bongkar muatan kapal mempunyai kecepatan yang berbeda. Dimana waktu manuver kapal untuk bersandar di dermaga dan waktu bongkar muatan kapal untuk kapal yang bersandar di dermaga Ponton lebih lama 0,702 menit daripada kapal yang bersandar di dermaga MB.

Lebih singkatnya waktu manuver kapal untuk bersandar di dermaga dan waktu bongkar muatan kapal secara langsung akan mengurangi konsumsi bahan bakar kapal per trip-nya.

Dalam satu tahun, kapal yang bersandar di dermaga MB dapat mengeluarkan biaya untuk pembelian bahan bakar lebih sedikit daripada kapal yang bersandar di dermaga Ponton dengan selisih sebesar Rp. 140.218.269,00 untuk jumlah trip yang sama.

Berdasarkan pembahasan pada Bab V dan VI maka dapat disimpulkan bahwa dengan penggantian dermaga Ponton menjadi dermaga MB telah memberikan pengaruh terhadap operasi kapal terutama dari sisi biaya pengeluaran.kapal.



VII.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dermaga Ponton yang masih ada di pelabuhan Ketapang perlu diganti menjadi dermaga MB untuk mempercepat manuver sandar dan bongkar muat kapal serta memperkecil kebutuhan bahan bakar kapal beroperasi.

Untuk mengurangi perbedaan waktu manuver sandar karena perbedaan layout dermaga dimana dermaga ponton kurang menguntungkan maka kemampuan juru mudi kapal yang bersandar di dermaga ponton dalam manuvering sandar harus lebih ditingkatkan.





DAFTAR PUSTAKA



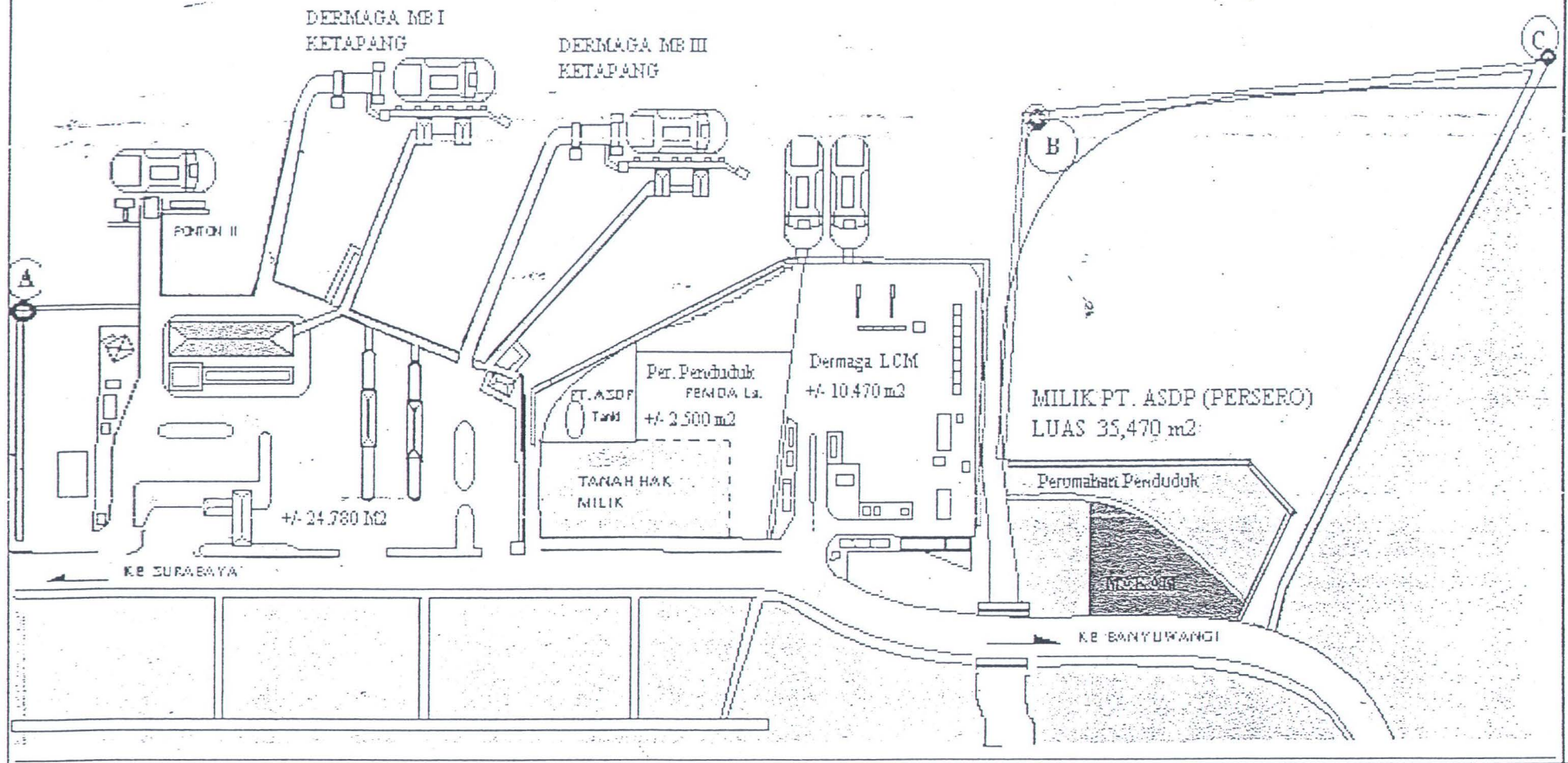
DAFTAR PUSTAKA

1. Ir. A. Roorda, (1957). *Small Seagoing Craft and Vessels for Inland Navigation*, The Technical Publishing Company.
2. A.T Rumiati, Destri S, Lucia A dan Sutikno, (1998). *Konsep Peluang dan Statistika dalam Rekayasa*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
3. Hari Purnomo, (2001). *Analisis Teknis dan Ekonomis Penggantian Fungsi Dermaga LCM Menjadi Dermaga MB di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang-Gilimanuk*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
4. K.J. Rawson, E.C. Tupper, (1984). *Basic Ship Theory : Ship Dynamics and Design*, Longman Inc.
5. Edward V. Lewis, (1989). *Principles of Naval Architecture Volume III : Motion in Waves and Controllability*, The Society of Naval Architects and Naval Engineers.
6. A Group of Authorities, (1969). *Ship Design and Construction*, The Society of Naval Architects and Naval Engineers.
7. Herald Phoels, (1982). *Lectures on Ship Design and Construction*, University of Hannover.



LAMPIRAN

PETA PELABUHAN PENYEBERANGAN
PT. ASDP (PERSERO) KETAPANG



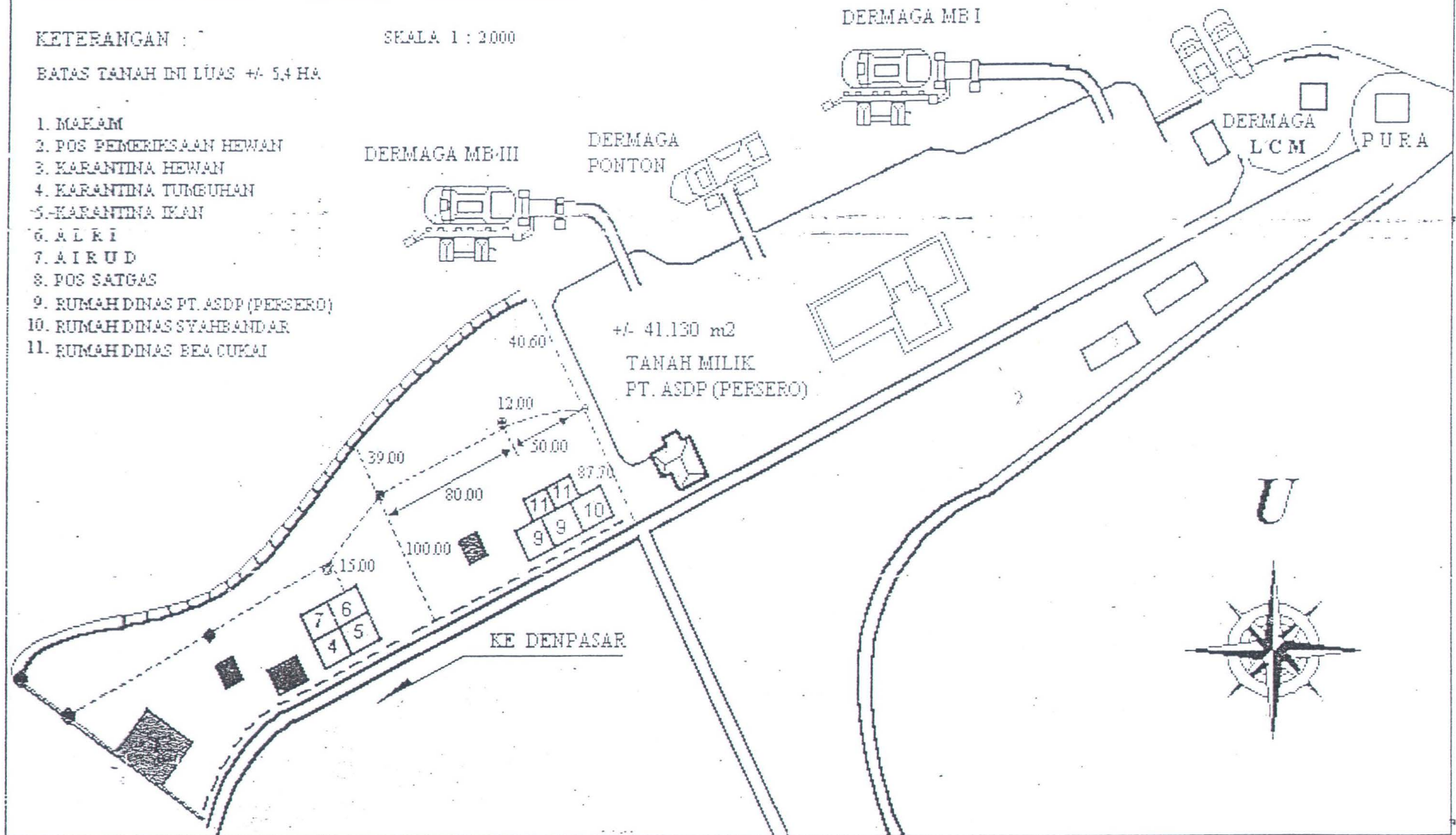
PETA PELABUHAN PENYEBERANGAN GILIMANUK

KETERANGAN :

SKALA 1 : 2000

BATAS TANAH INI LUAS +/- 5,4 HA

1. MAKAM
2. POS PEMERIKSAAN HEWAN
3. KARANTINA HEWAN
4. KARANTINA TUNGUHAN
5. KARANTINA IKAN
6. ALRI
7. AIR UD
8. POS SATGAS
9. RUMAH DINAS PT. ASDP (PESERO)
10. RUMAH DINAS SYAEBANDAR
11. RUMAH DINAS BEA CUKAI



**KAPAL YANG BEROPERASI DI PENYEBERANGAN KETAPANG - GILIMANUK
(SAMPAI DESEMBER 2002)**

UKURAN UTAMA

No.	Nama Kapal	LOA (m)	LPP (m)	B (m)	T (m)	Vs (knot)	Bobot (GRT)	Car Deck Area (m ²)	Kapasitas Muat		Tahun	Operator	Dermaga
									Penumpang (orang)	Kendaraan (unit c / k)			
1	Kmp. Bakahuni	49,09	44,01	11,30	2,25	8	510	-	350	20 (c)	1975	PT ASDP	Ponton/MB
2	Kmp. Prathita	41,44	39,44	16,00	3,49	7	459	35 x 13,30	248	30 (c)	1993	PT ASDP	Ponton/MB
3	Kmp. Gajah Mada	37,50	35,20	13,20	4,20	10	512	36 x 11	256	21 (c)	1986	PT ASDP	Ponton/MB
4	Kmp. Gilimanuk I	41,44	39,26	15,98	3,00	-	733	40 x 15,8	400	27 (c)	1966	PT Jemla Ferry	Ponton/MB
5	Kmp. Gilimanuk II	44,30	38,88	14,00	1,99	-	840	40,75 x 14	496	24 (c)	1991	PT Jemla Ferry	Ponton/MB
6	Kmp. Nusa Dua	47,90	43,85	15,00	3,07	-	536,48	47,90 x 15	225	30 (c)	1982	PT. Putra Master	Ponton/MB
7	Kmp. Nusa Makmur	47,90	43,85	15,00	3,50	-	497	47,90 x 15	264	30 (c)	1991	PT. Putra Master	Ponton/MB
8	Kmp. Trisila Bhakti I	60,00	51,58	13,50	2,00	10	669	52 x 13,1	300	30 (c) / 48 (k)	1996	PT Trisila Laut	Ponton/MB
9	Kmp. Dharma Badra	31,24	31,24	12,00	2,80	5	239	31 x 9	156	12 (c) / 30 (k)	1995	PT Dharma Lautan Utama	LCM
10	Lct. Bhaita Caturtya	-	51,83	12,20	2,00	-	536	51,83 x 12,2	-	18 (c)	1983	PT ASDP	LCM
11	Kmp. Edha	-	39,44	16,00	2,70	-	456	-	265	36 (c)	1967	PT Lintas Sarana Nusantara	Ponton/MB
12	Lct. Arjuna	-	39,75	9,91	1,80	-	214,5	-	-	-	1975	PT Lintas Sarana Nusantara	LCM
13	Kmp. Rajawali Nst.	56,00	40,32	13,50	2,59	-	815	44,5 x 13	343	15 (c) / 40 (k)	1990	PT Jembatan Madura	Ponton/MB
14	Kmp. Citra Mandala A	40,40	35,00	9,50	3,10	-	432	35 x 9	290	8 (c) / 18 (k)	1982	PT Jembatan Madura	Ponton/MB
15	Kmp. Pertiwi Nusantara	43,60	41,76	10,00	2,28	-	605	41,5 x 9,5	270	10 (c) / 24 (k)	1985	PT Jembatan Madura	LCM

Keterangan :

LOA = Length Over All
LPP = Length Between Two Perpendicular
B = Breadth

T = Draught
Vs = Service speed of Ship
Unit c/k = unit campuran/kecil
Tahun = tahun pengoperasian

Sumber : PT (Persero) Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan cabang Ketapang

Lampiran 5

DATA MESIN

No.	Nama Kapal	Merek / Model	Daya (BHP)	Putaran (Rpm)
1	Kmp. Bakahuni	Daihatsu 8 PSTCM - 26 D	2 x 1.000	720
2	Kmp. Prathita	Daihatsu 8 PSTCM - 26 M	2 x 650	625
3	Kmp. Gajah Mada	Daihatsu 6 PS TB 2605	2 x 550	670
4	Kmp. Gilimanuk	Daihatsu 6 PSTBM	2 x 650	665
5	Kmp. Gilimanuk II	Yanmar 12 L AA - UT	2 x 1.000	1850
6	Kmp. Nusa Dua	Yanmar 6 U - UT	2 x 600	750
7	Kmp. Nusa Makmur	Yanmar 8 LAA - UTE	2 x 650	1850
8	Kmp. Trisila Bhakti I	Yanmar 8 LAAM - UTE	2 x 670	1850
9	Kmp. Dharma Badra	Kubota M 6 D 20 DHCS	2 x 600	550
10	Lct. Bhaita Caturtya	Caterpillar 3408 TA	2 x 420	2 x 1550
11	Kmp. Edha	Daihatsu 6 PS TBM 26 DS	2 x 650	665
12	Lct. Arjuna	Caterpillar D 334	2 x 240	1.000 - 1.500
13	Kmp. Rajawali Nst.	Yanmar S 185 A - ST	2 x 660	1200
14	Kmp. Citra Mandala A	Yanmar 6 G - UT	1.000	750
15	Kmp. Pertiwi Nusantara	Nigata 6 M - 33 AHS	1.200	330

Keterangan :

= Break Horse Power

= Rotation Per Minute

Sumber : PT (Persero) Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan cabang Ketapang

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Selasa, 8 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (9.10)	Ketapang (9.17)
merapat	8' 45"	7' 57"
bongkar	10' 10"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 5 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (10.31)	Gilimanuk (10.45)
merapat	8' 55"	8'
bongkar	3' 10"	7' 10"
kendaraan	6 kecil 3 sedang 1 besar	10 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (14.52)	Ketapang (15.14)
merapat	8' 35"	7' 40"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 7 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 42"	7' 50"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.33)	Ketapang (20.45)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.40)	Gilimanuk (21.47)
merapat	9'	8' 06"
bongkar	10' 5"	7' 15"
kendaraan	6 kecil 6 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Rabu, 9 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (6.12)	Ketapang (6.30)
merapat	8' 40"	7' 37"
bongkar	10' 20"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 6 sedang 6 besar	10 kecil 6 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (7.55)	Gilimanuk (8.10)
merapat	8' 45"	7' 52"
bongkar	7'	7' 03"
kendaraan	6 kecil 3 sedang 6 besar	10 kecil 8 sedang 7 besar

Trip III	Ketapang (14.50)	Ketapang (15.15)
merapat	8' 35"	7' 35"
bongkar	10' 23"	7' 15"
kendaraan	12 kecil 5 sedang 6 besar	7 kecil 8 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.20)	Gilimanuk (16.45)
merapat	8' 32"	7' 25"
bongkar	10' 27"	7' 13"
kendaraan	18 kecil 3 sedang 6 besar	16 kecil 3 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.41)	Ketapang (20.51)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.51)	Gilimanuk (22.03)
merapat	9' 03"	8'
bongkar	10'	7' 15"
kendaraan	10 kecil 5 sedang 7 besar	10 kecil 4 sedang 8 besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Kamis, 10 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (6.05)	Ketapang (6.35)
merapat	8' 45"	7' 57"
bongkar	10' 10"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 5 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (7.54)	Gilimanuk (8.15)
merapat	8' 55"	8'
bongkar	9' 45"	7' 10"
kendaraan	6 kecil 6 sedang 7 besar	10 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (14.52)	Ketapang (15.14)
merapat	8' 37"	7' 35"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 7 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 45"	7' 45"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.28)	Ketapang (20.43)
merapat	9' 23"	8' 08"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.38)	Gilimanuk (21.50)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10' 5"	7' 15"
kendaraan	4 kecil 7 sedang 8 besar	5 kecil 6 sedang 9 besar

Jam'at, 11 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (9.10)	Ketapang (9.17)
merapat	8' 45"	7' 57"
bongkar	10' 10"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 5 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (10.31)	Gilimanuk (10.45)
merapat	8' 55"	8'
bongkar	3' 10"	7' 10"
kendaraan	6 kecil 3 sedang 1 besar	10 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (14.52)	Ketapang (15.14)
merapat	8' 35"	7' 40"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 7 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 42"	7' 50"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.33)	Ketapang (20.45)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.40)	Gilimanuk (21.47)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10' 5"	7' 15"
kendaraan	6 kecil 6 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Sabtu, 12 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (9.00)	Ketapang (9.15)
merapat	8' 50"	7' 55"
bongkar	10' 10"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 5 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (10.35)	Gilimanuk (10.55)
merapat	8' 55"	7' 35"
bongkar	9' 20"	7' 10"
kendaraan	10 kecil 6 sedang 8 besar	10 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (15.03)	Ketapang (15.24)
merapat	8' 35"	7' 40"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 7 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 42"	7' 50"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.33)	Ketapang (20.45)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.40)	Gilimanuk (21.47)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10' 5"	7' 15"
kendaraan	6 kecil 6 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Minggu, 13 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (8.55)	Ketapang (9.15)
merapat	8' 45"	7' 51"
bongkar	10' 25"	7' 5"
kendaraan	10 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 6 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (10.31)	Gilimanuk (10.45)
merapat	8' 55"	8'
bongkar	10' 35"	7'
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	9 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (14.52)	Ketapang (15.14)
merapat	8' 35"	7' 40"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 6 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 42"	7' 50"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	15 kecil 5 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.33)	Ketapang (20.45)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 10 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.45)	Gilimanuk (22.00)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7'
kendaraan	6 kecil 7 sedang 7 besar	8 kecil 8 sedang 8 besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Senin, 14 Oktober 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I	Dermaga MB KMP. Edha
Trip I	Ketapang (6.00)	Ketapang (6.20)
merapat	8' 45"	7' 57"
bongkar	10' 10"	7' 5"
kendaraan	9 kecil 5 sedang 6 besar	12 kecil 5 sedang 7 besar

Trip II	Gilimanuk (7.54)	Gilimanuk (8.15)
merapat	8' 55"	8'
bongkar	3' 10"	7' 10"
kendaraan	6 kecil 3 sedang 1 besar	10 kecil 7 sedang 8 besar

Trip III	Ketapang (14.52)	Ketapang (15.14)
merapat	8' 35"	7' 40"
bongkar	10' 20"	7' 20"
kendaraan	9 kecil 7 sedang 6 besar	14 kecil 5 sedang 6 besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)	Gilimanuk (16.43)
merapat	8' 42"	7' 50"
bongkar	10' 30"	7' 15"
kendaraan	13 kecil 7 sedang 6 besar	13 kecil 5 sedang 6 besar

Trip V	Ketapang (20.33)	Ketapang (20.45)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10'	7' 5"
kendaraan	6 kecil 5 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Trip VI	Gilimanuk (21.40)	Gilimanuk (21.47)
merapat	9' 03"	8' 10"
bongkar	10' 5"	7' 15"
kendaraan	6 kecil 6 sedang 7 besar	8 kecil 5 sedang 9 besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Sabtu, 21 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (9.05)		Ketapang (9.20)	
merapat	7	51	7	49
bongkar	11	15	7	19
kendaraan	8	kecil	11	kecil
	6	sedang	5	sedang
	6	besar	7	besar

	Gilimanuk (10.33)		Gilimanuk (10.47)	
Trip II	Gilimanuk (10.33)		Gilimanuk (10.47)	
merapat	8	5	7	44
bongkar	8	13	7	18
kendaraan	10	kecil	10	kecil
	5	sedang	6	sedang
	6	besar	8	besar

	Ketapang (14.54)		Ketapang (15.17)	
Trip III	Ketapang (14.54)		Ketapang (15.17)	
merapat	8	11	7	35
bongkar	11	25	7	32
kendaraan	10	kecil	12	kecil
	7	sedang	6	sedang
	6	besar	6	besar

	Gilimanuk (16.31)		Gilimanuk (16.44)	
Trip IV	Gilimanuk (16.31)		Gilimanuk (16.44)	
merapat	8	5	7	47
bongkar	11	26	7	27
kendaraan	13	kecil	11	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	7	besar

	Ketapang (20.35)		Ketapang (20.48)	
Trip V	Ketapang (20.35)		Ketapang (20.48)	
merapat	8	40	8	4
bongkar	11	6	7	20
kendaraan	8	kecil	10	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	8	besar

	Gilimanuk (21.44)		Gilimanuk (21.48)	
Trip VI	Gilimanuk (21.44)		Gilimanuk (21.48)	
merapat	8	43	8	5
bongkar	11	2	7	29
kendaraan	8	kecil	10	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	8	besar

Minggu, 22 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (6.10)		Ketapang (6.20)	
merapat	7	56	7	31
bongkar	11	0	7	31
kendaraan	8	kecil	10	kecil
	5	sedang	4	sedang
	6	besar	8	besar

	Gilimanuk (7.55)		Gilimanuk (8.00)	
Trip II	Gilimanuk (7.55)		Gilimanuk (8.00)	
merapat	8	4	7	41
bongkar	11	1	7	24
kendaraan	8	kecil	10	kecil
	5	sedang	8	sedang
	6	besar	7	besar

	Ketapang (14.47)		Ketapang (15.10)	
Trip III	Ketapang (14.47)		Ketapang (15.10)	
merapat	8	13	7	29
bongkar	11	25	7	36
kendaraan	13	kecil	7	kecil
	7	sedang	8	sedang
	6	besar	6	besar

	Gilimanuk (16.21)		Gilimanuk (16.42)	
Trip IV	Gilimanuk (16.21)		Gilimanuk (16.42)	
merapat	8	13	7	19
bongkar	11	25	7	32
kendaraan	10	kecil	16	kecil
	7	sedang	3	sedang
	6	besar	6	besar

	Ketapang (20.35)		Ketapang (20.44)	
Trip V	Ketapang (20.35)		Ketapang (20.44)	
merapat	8	38	8	6
bongkar	8	13	7	20
kendaraan	10	kecil	8	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	9	besar

	Gilimanuk (21.48)		Gilimanuk (22.00)	
Trip VI	Gilimanuk (21.48)		Gilimanuk (22.00)	
merapat	8	45	8	6
bongkar	11	15	7	25
kendaraan	8	kecil	10	kecil
	6	sedang	6	sedang
	6	besar	7	besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Senin, 23 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (6.05)		Ketapang (6.26)	
merapat	7	55	7	47
bongkar	11	3	7	20
kendaraan	9	kecil	10	kecil
	5	sedang	7	sedang
	6	besar	8	besar

Trip II	Gilimanuk (7.54)		Gilimanuk (8.15)	
merapat	8	6	7	40
bongkar	10	28	7	15
kendaraan	6	kecil	12	kecil
	6	sedang	5	sedang
	7	besar	7	besar

Trip III	Ketapang (14.48)		Ketapang (15.10)	
merapat	8	15	7	31
bongkar	11	16	7	30
kendaraan	9	kecil	14	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)		Gilimanuk (16.43)	
merapat	8	16	7	40
bongkar	11	26	7	15
kendaraan	13	kecil	8	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	9	besar

Trip V	Ketapang (20.25)		Ketapang (20.40)	
merapat	8	37	8	3
bongkar	11	3	7	25
kendaraan	6	kecil	13	kecil
	5	sedang	5	sedang
	7	besar	6	besar

Trip VI	Gilimanuk (21.37)		Gilimanuk (21.44)	
merapat	8	44	8	14
bongkar	11	15	7	25
kendaraan	4	kecil	5	kecil
	7	sedang	6	sedang
	8	besar	9	besar

Selasa, 24 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (9.10)		Ketapang (9.17)	
merapat	8	0	7	40
bongkar	11	17	7	30
kendaraan	9	kecil	14	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

Trip II	Gilimanuk (10.31)		Gilimanuk (10.45)	
merapat	8	9	7	42
bongkar	4	8	7	25
kendaraan	6	kecil	13	kecil
	3	sedang	5	sedang
	1	besar	6	besar

Trip III	Ketapang (14.52)		Ketapang (15.12)	
merapat	8	25	8	0
bongkar	11	11	7	15
kendaraan	9	kecil	12	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	7	besar

Trip IV	Gilimanuk (16.29)		Gilimanuk (16.43)	
merapat	8	35	8	5
bongkar	11	3	7	20
kendaraan	6	kecil	10	kecil
	6	sedang	7	sedang
	7	besar	8	besar

Trip V	Ketapang (20.36)		Ketapang (20.44)	
merapat	8	40	8	15
bongkar	10	58	7	15
kendaraan	6	kecil	8	kecil
	5	sedang	5	sedang
	7	besar	9	besar

Trip VI	Gilimanuk (21.38)		Gilimanuk (21.47)	
merapat	8	43	8	16
bongkar	11	29	7	25
kendaraan	13	kecil	8	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	9	besar



Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Rabu, 25 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (9.02)		Ketapang (9.15)	
merapat	7	54	7	35
bongkar	11	28	7	25
kendaraan	9	kecil	10	kecil
	7	sedang	7	sedang
	6	besar	8	besar

Trip II	Gilimanuk (10.37)		Gilimanuk (10.53)	
merapat	8	10	7	33
bongkar	10	24	7	25
kendaraan	10	kecil	12	kecil
	6	sedang	5	sedang
	8	besar	7	besar

Trip III	Ketapang (15.05)		Ketapang (15.24)	
merapat	8	23	7	42
bongkar	10	59	7	35
kendaraan	6	kecil	14	kecil
	5	sedang	5	sedang
	7	besar	6	besar

Trip IV	Gilimanuk (16.31)		Gilimanuk (16.40)	
merapat	8	23	8	20
bongkar	11	23	7	32
kendaraan	13	kecil	8	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	9	besar

Trip V	Ketapang (20.35)		Ketapang (20.45)	
merapat	8	35	7	59
bongkar	11	8	7	29
kendaraan	9	kecil	13	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

Trip VI	Gilimanuk (21.42)		Gilimanuk (21.43)	
merapat	8	39	8	20
bongkar	11	8	7	15
kendaraan	6	kecil	8	kecil
	6	sedang	5	sedang
	7	besar	9	besar

Kamis, 26 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (8.46)		Ketapang (9.05)	
merapat	8	1	7	32
bongkar	10	43	7	10
kendaraan	6	kecil	9	kecil
	5	sedang	7	sedang
	7	besar	8	besar

Trip II	Gilimanuk (10.29)		Gilimanuk (10.41)	
merapat	8	3	7	34
bongkar	11	13	7	15
kendaraan	15	kecil	8	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	10	besar

Trip III	Ketapang (14.42)		Ketapang (15.03)	
merapat	8	9	7	35
bongkar	11	3	7	30
kendaraan	9	kecil	14	kecil
	6	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

Trip IV	Gilimanuk (16.15)		Gilimanuk (16.40)	
merapat	8	18	7	40
bongkar	11	18	7	15
kendaraan	13	kecil	12	kecil
	7	sedang	6	sedang
	6	besar	7	besar

Trip V	Ketapang (20.22)		Ketapang (20.40)	
merapat	8	19	7	50
bongkar	11	8	7	25
kendaraan	10	kecil	13	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

Trip VI	Gilimanuk (21.36)		Gilimanuk (22.00)	
merapat	8	49	8	15
bongkar	10	43	7	10
kendaraan	6	kecil	8	kecil
	7	sedang	8	sedang
	7	besar	8	besar

Tabel Data Hasil Pengamatan di Lapangan

Jum'at, 27 Desember 2002

	Dermaga Ponton KMP. Gilimanuk I		Dermaga MB KMP. Edha	
Trip I	Ketapang (6.10)		Ketapang (6.20)	
merapat	7	58	7	38
bongkar	11	18	7	30
kendaraan	9	kecil	14	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

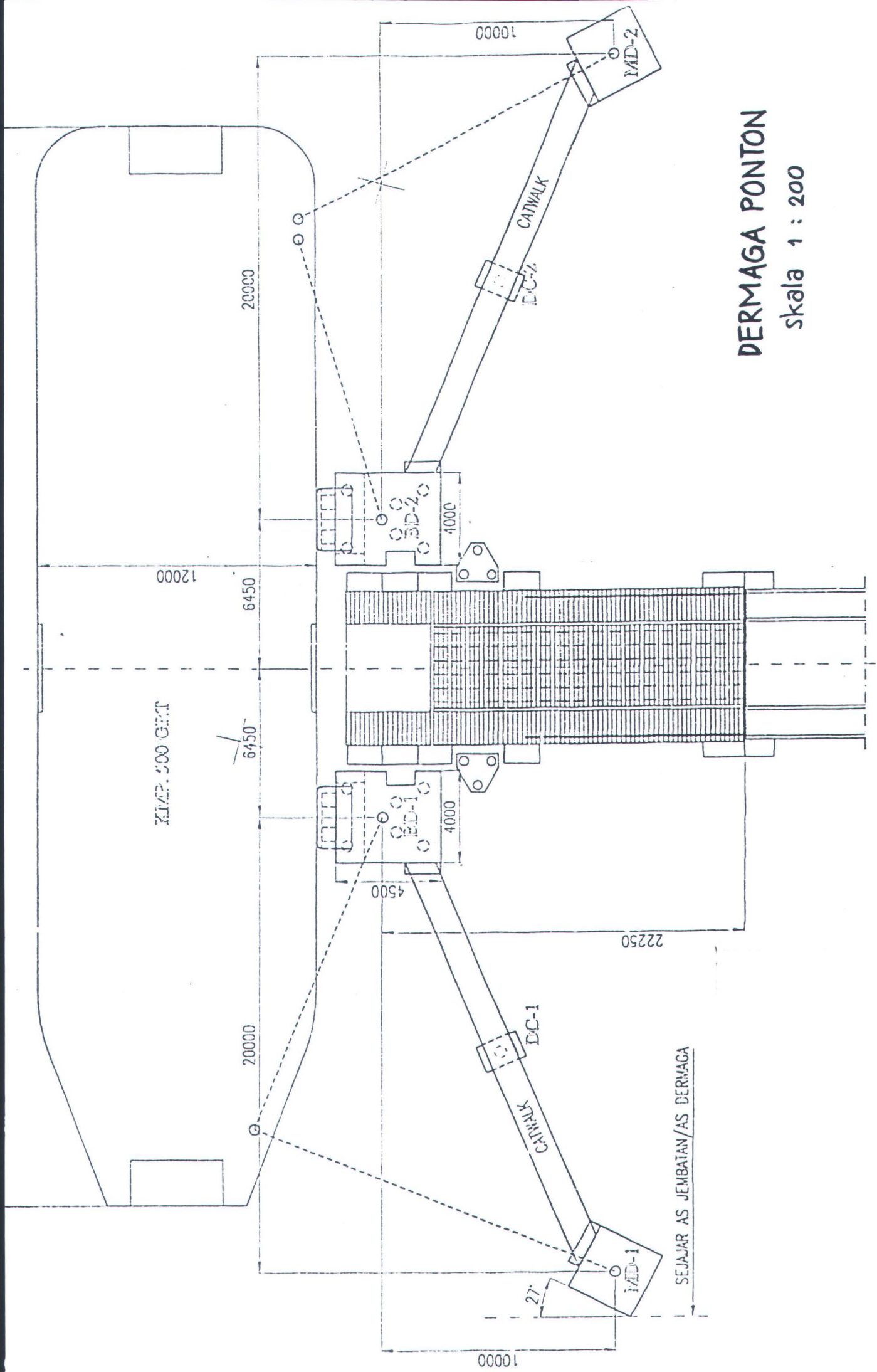
Trip II	Gilimanuk (8.05)		Gilimanuk (8.15)	
merapat	8	14	7	39
bongkar	4	7	7	20
kendaraan	6	kecil	10	kecil
	3	sedang	7	sedang
	1	besar	8	besar

Trip III	Ketapang (14.58)		Ketapang (15.14)	
merapat	8	19	8	5
bongkar	11	5	7	25
kendaraan	6	kecil	8	kecil
	5	sedang	5	sedang
	7	besar	9	besar

Trip IV	Gilimanuk (16.40)		Gilimanuk (16.45)	
merapat	8	15	8	2
bongkar	11	24	7	35
kendaraan	13	kecil	13	kecil
	7	sedang	5	sedang
	6	besar	6	besar

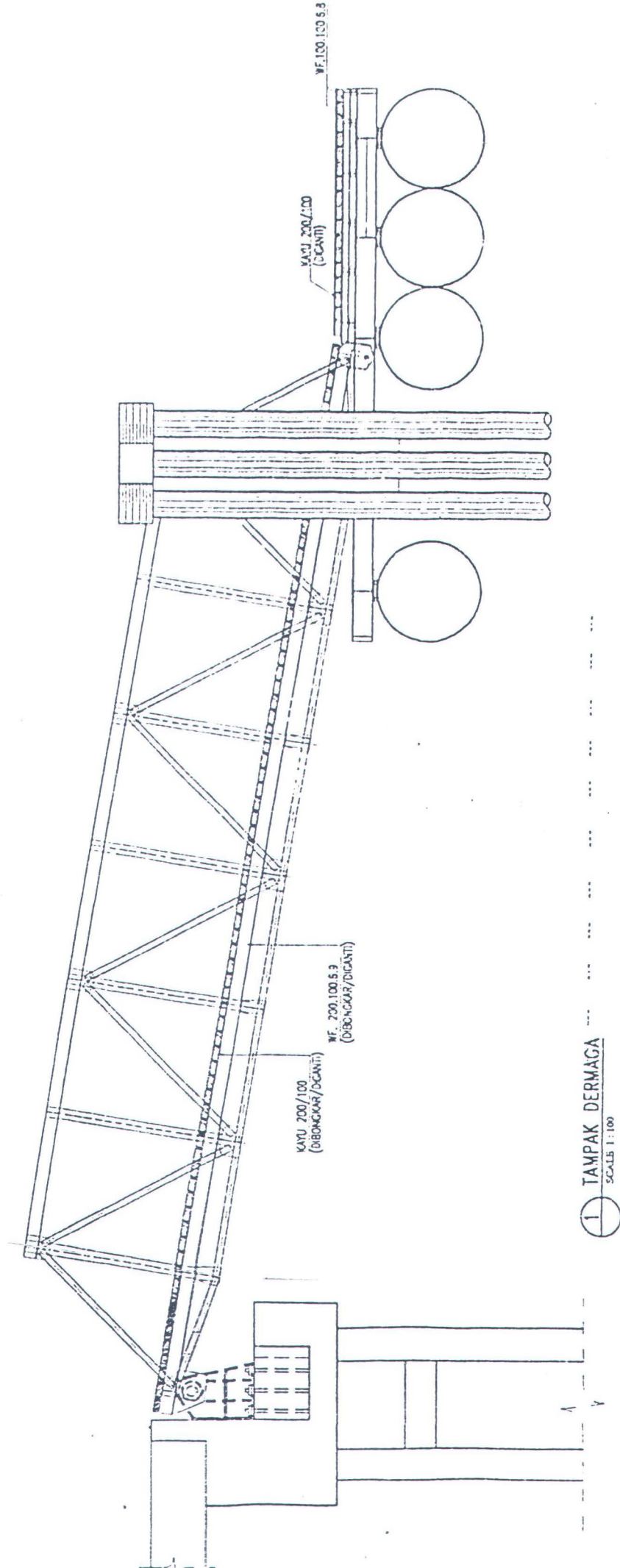
Trip V	Ketapang (20.45)		Ketapang (20.45)	
merapat	8	43	8	1
bongkar	11	24	7	23
kendaraan	6	kecil	12	kecil
	6	sedang	5	sedang
	7	besar	7	besar

Trip VI	Gilimanuk (21.55)		Gilimanuk (21.50)	
merapat	8	44	8	26
bongkar	11	23	7	35
kendaraan	9	kecil	8	kecil
	5	sedang	5	sedang
	6	besar	9	besar



DERMAGA PONTON

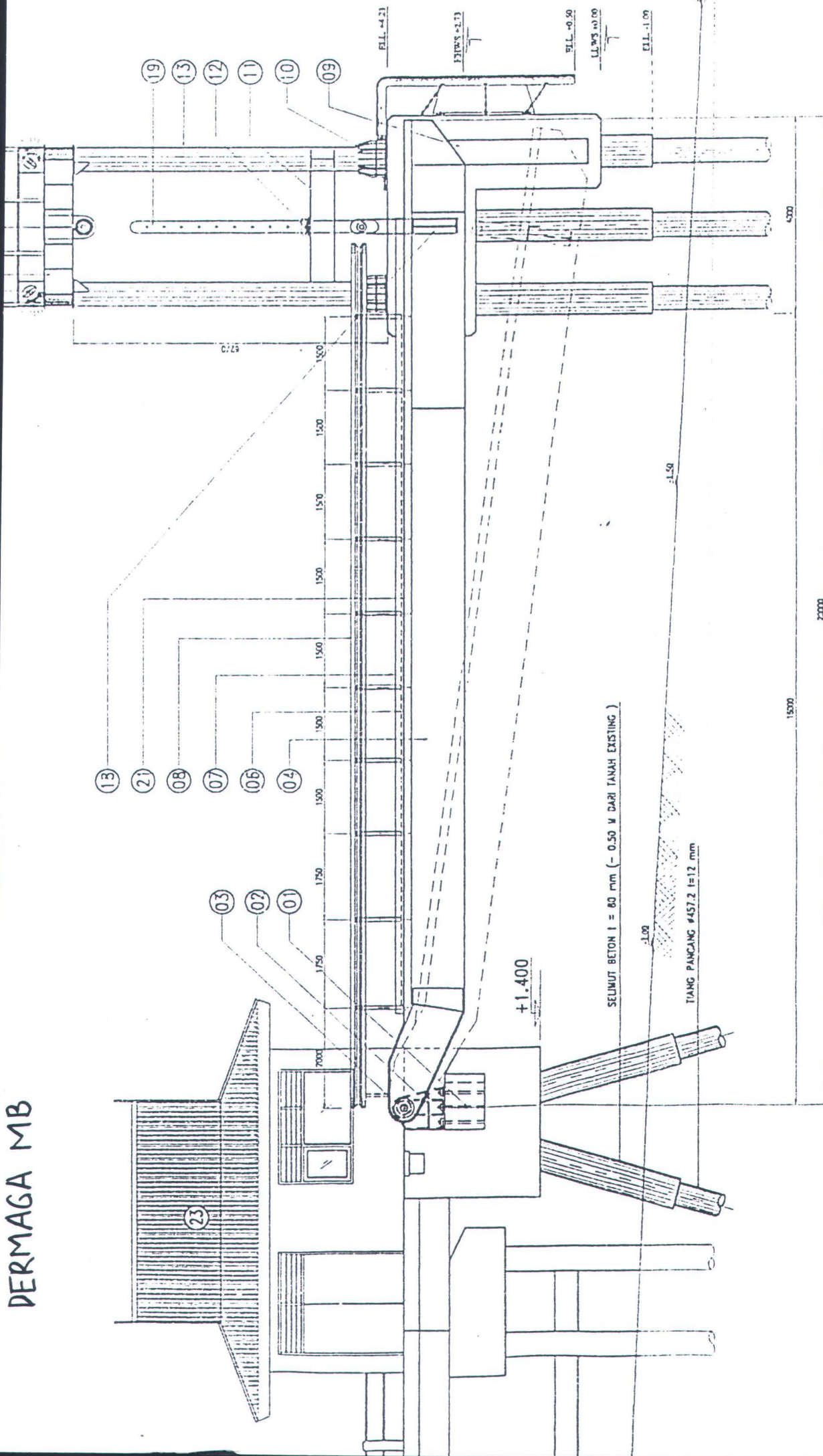
skala 1 : 200



1 TAMPAK DERMAGA
SCALE 1:100

DERMAGA PONTON

DERMAGA MB



1 POTONGAN MEMANJANG MB
SCALE 1:30