

14.619/H/02

MILIK PERPUSTAKAAN

ITS

TUGAS AKHIR (KL 1702)

PEMBUATAN MODEL OPTIMASI PERENCANAAN
TAMBATAN PADA TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA
BERDASARKAN ANALISA RESIKO



Rsk e
267.31
Ais
P-1
2001

Oleh :

SITI AISAH
4396 100 020



JURUSAN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

2001

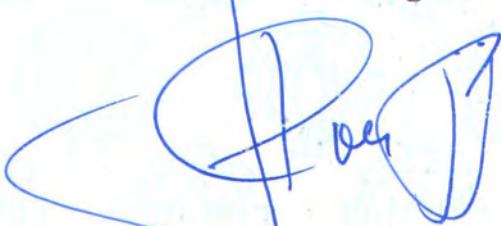
**PEMBUATAN MODEL OPTIMASI
PERENCANAAN TAMBATAN PADA TERMINAL
PETIKEMAS SURABAYA BERDASARKAN
ANALISA RESIKO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya**

**Surabaya, Mei 2001
Mengetahui / Menyetujui,**

Dosen Pembimbing I



Ir. Murdjipto, MSc. Eng.
NIP. 132 149 376



Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Daniel M. Rosvid
NIP. 131 782 038

*Ku persembahkan Tugas Akhir ini kepada Bapak, Mimih,
Kakak2, dan Adik2-ku, Serta Untuk Rizal, terima kasih atas
perjuangan yang tiada pernah henti dalam memberikan segala
yang terbaik bagi diriku.*

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan studi optimasi dan keandalan/resiko yang bertujuan untuk mencari jumlah tambatan optimum yang diperlukan oleh pelabuhan. Studi ini dikhkususkan pada permasalahan yang dialami oleh dermaga PT Terminal Petikemas Surabaya. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan jumlah tambatan antara lain adalah pola kedatangan kapal, distribusi waktu pelayanan kapal, biaya tetap pembuatan tambatan, dan biaya yang dikeluarkan kapal saat bersandar di pelabuhan. Berdasarkan analisa optimasi dan resiko yang telah dilakukan didapatkan jumlah tambatan optimum untuk TPS adalah sebanyak 6 buah, dengan tingkat kegagalan (\square) sebesar 0.50368 jam dan MTTF sebesar 106 jam. Resiko yang terjadi adalah sebesar Rp 7.1299E+12, dan minimal cut set sistem tambatan dalam orde 1 dan 2. Sedangkan dari analisa sensitivitas didapatkan bahwa komponen yang menyebabkan kegagalan sistem berturut-turut adalah kegagalan head truck, muatan belum siap, pelayanan labuh yang tertunda, serta diikuti oleh kegagalan peralatan bongkar muat.

KATA PENGANTAR :

Alhamdulillah, kuucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memperkenankan sehingga tugas akhir ini dapat juga terselesaikan. Tugas akhir dengan judul "**Perencanaan Tambatan Pada Terminal Petikemas Surabaya Berdasarkan Analisa Resiko**" ini merupakan prasyarat dalam mengambil gelar sarjana di Jurusan Teknik Kelautan.

Pengerjaan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu mohon dimaklumi jika masih ada kesalahan yang luput dari perhatian penulis. Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat berguna baik untuk diri penulis sendiri juga untuk masyarakat yang membutuhkan.

Surabaya, Mei 2001

Siti Aisah

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan baik dukungan moril maupun batin. Untuk itu penulis ingin memgucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya diperuntukkan kepada :

1. Dr.Ir.Paulus Indiyono,MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan dan dosen wali, serta Dr.Ir. Wahyudi, selaku Sekretaris Jurusan.
2. Ir. Murdjito selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penggerjaan tugas akhir ini.
3. Dr.Ir.Daniel M.Rosyid selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penggerjaan tugas akhir ini.
4. Segenap dosen-dosen Jurusan Teknik Kelautan beserta karyawan, yang telah banyak membantu selama perkuliahan.
5. Keluargaku di Jakarta yang telah banyak berkorban dan berdoa untuk kesuksesanku, terima kasih untuk segalanya.
6. Rizal, makasih untuk perhatian dan dukungannya yang tidak pernah surut dari waktu ke waktu.

7. Keluarga Chalid Bahaswan, atas segala kebaikan dan pengertiannya.
8. Seluruh staf dan direksi PT Terminal Peti Kemas Surabaya, yang dengan keterbukaan dan keramahan memback-up data2 yang dibutuhkan.
9. Pak Dwi Priyanta atas waktu dan kesediannya menorehkan sedikit ilmunya.
10. Teman-teman U-189, Winnie, Sinta, Iput, Ika, Tina, Tanti , Desi, Fitri, Lina, Sarah, juga Milka, Rima, Lia, Deni, serta untuk Doel, Kiki, Rendra, Alex, Riza, Singgih, Dimas, Alexis (terutama bantuannya di saat-saat terakhir), yang udah banyak mengisi hariku dengan canda dan tawanya, mudah-mudahan semuanya masih bisa pada rukun sampe tua.
Amiiiiiiinnnnnnn.....
11. Temen2 eks D-7, Muna, Ratih, Ina, Elok, Mbak Ida, juga Bu Yono, yang dengan tulus mengulurkan tali persaudaraannya saat pertama 'terdampar' di Surabaya.
12. Bu Nana, Mbak Yuli dan Mbak Mur atas segala bantuannya di kost2-an.
13. Cak Ri dan Pak Daud sekeluarga atas kesediaannya menjadi orang tua asuh selama di Surabaya.

14. Teman-teman angkatan 96 yang selalu punya segudang keunikkan di setiap individunya, suatu kehormatan untuk menjadi bagian dari kalian semua.
15. Adik-adik angkatan 97, 98 (Kunto, yang mau nemenin ke pelabuhan, Lucky, Zakki, I-punk, yang sempet nemenin melek-an), 99, dan 2000 khususnya cewe' 2 Kelautan: Wiwin&Nurin (udah ditulis kan..), Titin, Mphi, Yuki, Miil, Dian, Indah, Diah, Alin dkk, de-el-el (sorry...ngak bisa disebutin lengkap) yang telah memberikan bantuannya di setiap bagian dalam kuliahku.
16. Mas² dan Mbak² angkatan 95, 94, 93, 92, ... juga untuk Om Joe & Mas Dasril yang banyak memberikan dukungan dan bantuan.
17. Mas Eris dan Mas Yogi, patner TA, atas segala kerjasamanya selama penggerjaan TA ini.
18. Keluarga di Rungkut Barata (Yenni, Mas Benny, Ari, dll) atas bantuannya yang tak terkira.
19. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, tanpa mengurangi rasa hormat, terima kasih banyak.

Surabaya, 2 Mei 2001

Siti Aisah

DAFTAR ISI

Abstrak	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
Daftar Gambar	
Daftar Tabel	
Daftar Notasi	
Daftar Lampiran	
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan	I-3
1.4 Manfaat	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Metodologi Penelitian	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-9
BAB II DASAR TEORI	2.1
2.1 Tinjauan Pustaka	II-1
2.2 Landasan Teori	II-3
2.2.1 Konsep Perencanaan Pelabuhan	II-3
2.2.2 Sistem Kontainerisasi	II-10
2.2.3 Kinerja Pelabuhan	II-12
2.2.4 Analisa Keputusan	II-18
2.2.4.1 Penentuan Model Optimasi	II-19

2.2.4.2 Optimasi Pelabuhan	II-21
2.2.4.3 Model Peramalan Pelabuhan	II-22
2.2.5 Investasi Pelabuhan	II-22
2.2.5.1 Analisa Biaya	II-23
2.2.6 Teknik Analisa Keandalan	II-27
2.2.6.1 Analisa Kualitatif	II-31
2.2.6.2 Analisa Kuantitatif	II-32
2.2.6.3 Analisa Resiko	II-38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Perancangan Model	III-2
3.1.1 Model Optimasi	III-2
3.1.2 Model Peramalan	III-3
3.2 Model Keandalan dan Resiko	III-3
3.2.1 Analisa Secara Kualitatif	III-3
3.2.2 Analisa Secara Kuantitatif	III-4
3.3 Tinjauan Lokasi Penelitian	III-5
3.3.1 PT Terminal Petikemas Surabaya	III-5
3.3.1.1 Bidang Usaha dan Fasilitas	III-9
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Analisa Optimasi	IV-1
4.2 Perhitungan Biaya	IV-2
4.2.1 Biaya Pembangunan Pelabuhan	IV-2
4.2.2 Biaya Kapal	IV-3
4.3 Perhitungan Jumlah Tambatan	IV-4
4.4 Peramalan Kondisi Pelabuhan	IV-7

4.5 Analisa Keandalan dan Resiko	IV-10
4.5.1 Analisa Data Kualitatif	IV-10
4.5.2 Analisa Data Kuantitatif	IV-11
4.5.3 Perhitungan Resiko	IV-11
4.6 Analisa Grafik Keandalan Sistem	IV-13
4.7 Analisa Sensitivitas	IV-15
4.8 Analisa Kinerja Pelabuhan	IV-16
4.8.1 Indikator Output	IV-17
4.8.2 Indikator Service	IV-17
4.8.3 Indikator Utilitas	IV-20
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Layout PT Terminal Petikemas Surabaya	I-2
Gambar 1.2 Diagram Alir Proses Optimasi Tambatan	I-8
Gambar 2.1 Skematis Operasional Layanan Pelabuhan	II-7
Gambar 2.2 Biaya Total Pelabuhan	II-22
Gambar 4.1 Biaya Total Pelabuhan	IV-7
Gambar 4.2 Resiko Sistem	IV-12
Gambar 4.3 Salah Satu Bagan Fault Tree	IV-13
Gambar 4.4 Reliability Graphics dari Top Event	IV-15

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Fasilitas dan Peralatan PT TPS	III-10
Tabel 4.1	Biaya Kapal PT Surya	IV-4
Tabel 4.2	Penentuan Jumlah Tambatan Optimum	IV-5
Tabel 4.3	Ukuran Kapal Kontainer Di Tanjung Perak	IV-8
Tabel 4.4	Hasil Peramalan Kondisi Pelabuhan	IV-9
Tabel 4.5	Hasil Analisa Kondisi Pelabuhan	IV-9
Tabel 4.6	Hasil Sensitivity Analysis	IV-16
Tabel 4.7	Waktu Kapal di Perairan	IV-17
Tabel 4.8	Produktivitas PT TPS	IV-18
Tabel 4.9	TRT PT TPS	IV-19
Tabel 4.10	Utilitas PT TPS	IV-20

DAFTAR NOTASI

n_b	: <i>Jumlah Tambatan</i>
n_s	: <i>Jumlah Kapal</i>
C_w	: <i>Biaya Tunggu Kapal</i>
C_b	: <i>Biaya Tambatan Kosong</i>
BTP	: <i>Berth Throughput</i>
STP	: <i>Shed Throughput</i>
$OSTP$: <i>Open Storage Throughput</i>
WT	: <i>Waiting Time</i>
AP	: <i>Approach Time</i>
PT	: <i>Postpone Time</i>
NOT	: <i>Not Operation Time</i>
ET	: <i>Efektif Time</i>
IT	: <i>Idle Time</i>
BWT	: <i>Berth Working Time</i>
BT	: <i>Berth Time</i>
TRT	: <i>Turn Round Time</i>
BOR	: <i>Berth Occupancy Ratio</i>
SOR	: <i>Shed Occupancy Ratio</i>
YOR	: <i>Yard Occupancy Ratio</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Output Model Optimasi

 A.1 Model Optimasi

 A.2 Model Peramalan

Lampiran B. Output Fault Tree Analysis

 B.1 Bagan Fault Tree

 B.2 Reliability Graphics

 B.3 Sensitivity Analysis

Lampiran C. Data Kinerja PT TPS



BAB I PENDAHULUAN

BAB I

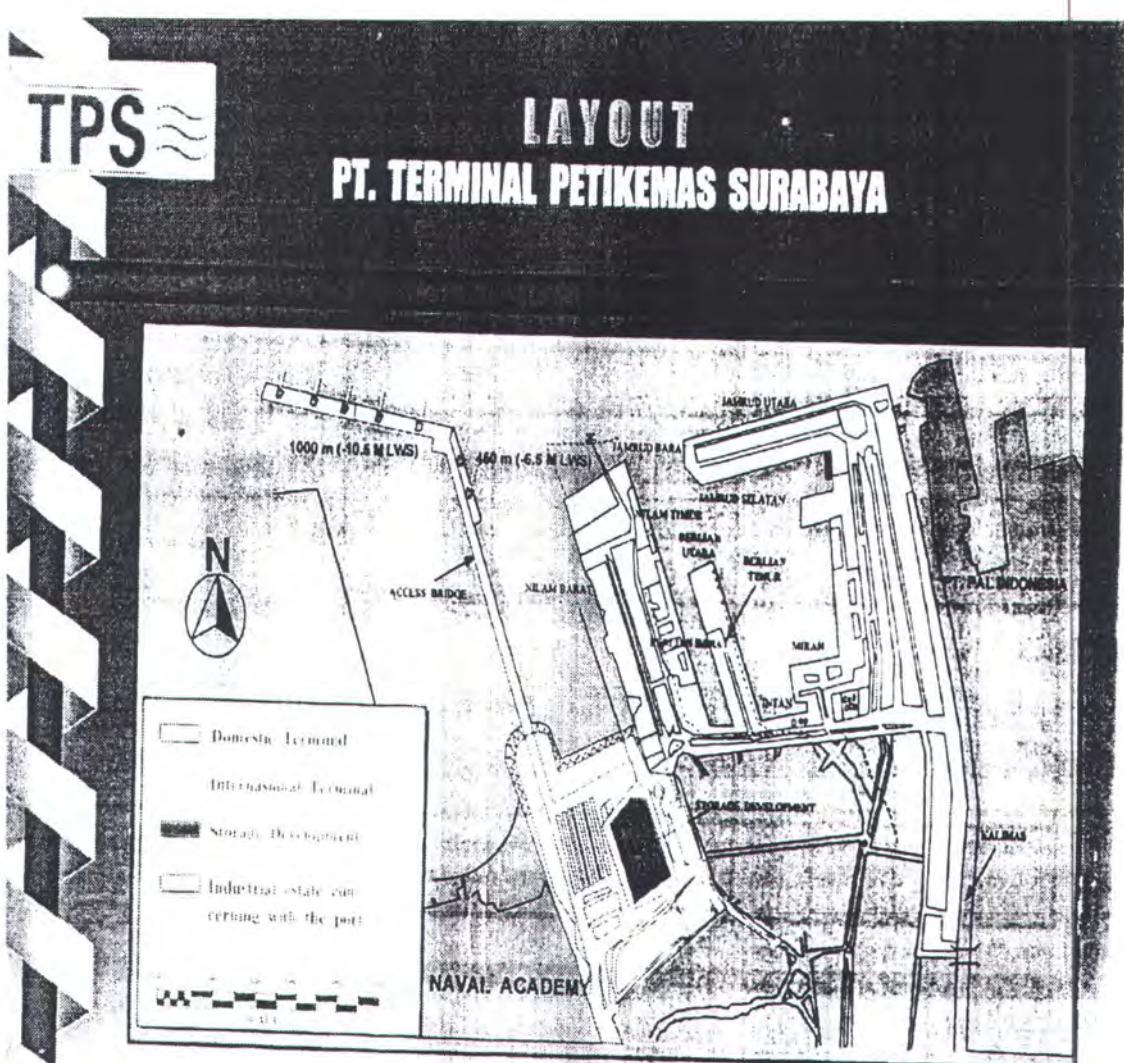
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan utama dalam perencanaan pelabuhan adalah pemilihan jumlah tambatan dan fasilitas lain yang digunakan untuk menangani kapal yang akan bersandar untuk melakukan proses bongkar muat barang. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mencari jumlah tambatan yang paling optimum yang dibutuhkan oleh pelabuhan. Jumlah tambatan optimum menunjukkan jumlah tambatan yang memakan biaya yang paling minimum dari biaya antri yang harus dialami oleh kapal ditambah biaya dari tambatan kosong yang tidak beroperasi, dan biaya fasilitas pelabuhan yang tidak digunakan saat kapal berada di antrian.

Penggunaan tambatan di dermaga PT Terminal Petikemas Surabaya baik untuk dermaga internasional maupun domestik menunjukkan kondisi yang kurang optimal, dimana masih terjadinya overlapping penempatan kapal (seperti kapal internasional dapat bersandar di dermaga domestik), serta terdapatnya satu tambatan yang tidak digunakan secara aktif.

Untuk mengantisipasi permasalahan yang ada diperlukan kajian studi pencarian jumlah tambatan yang optimum. Studi yang dilakukan selain memperhatikan aspek ekonomi berupa biaya, juga ditunjang dengan kajian analisa resiko.



Gambar 1.1 Layout PT Terminal Petikemas Surabaya

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Berapakah $X = \text{jumlah tambatan (n}_b\text{)} \text{ optimum sedemikian sehingga } F(X) = \text{biaya total (C}_{tot}\text{)} \text{ minimum dengan memperhatikan } (r) = \text{resiko} \text{ sehingga tidak melebihi resiko yang dapat diterima?}$
2. Faktor apa sajakah yang sangat dominan dalam menentukan jumlah tambatan yang optimum?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan $X = \text{jumlah tambatan (n}_b\text{)} \text{ sedemikian sehingga } F(X) = \text{biaya total (C}_{tot}\text{)} \text{ minimum dengan memperhatikan } (r) = \text{resiko} \text{ tidak boleh melebihi resiko yang dapat diterima.}$
2. Mencari faktor yang dominan dalam menentukan jumlah tambatan yang optimum.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan faktor utama yang menyebabkan inefisiensi dan kurang effektifnya pengoperasian pelabuhan pasca perencanaan.

2. Membuat piranti lunak yang dapat digunakan dalam membantu perencanaan pelabuhan berdasarkan analisa biaya dan resiko yang selama ini masih jarang dilakukan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi luasnya cakupan permasalahan yang akan ditinjau dalam penelitian ini maka digunakan batasan masalah pada beberapa aspek. Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Proses aktifitas yang terjadi pelabuhan berdasarkan skenario FCFS (*First Come First Serve*).
2. Biaya yang akan dianalisa dibatasi pada biaya operasional kapal per hari (*Daily Operation Cost (DOC)*) dan biaya pembangunan investasi tambatan (*berth*).
3. Analisa keandalan dan resiko dibatasi pada perhitungan dengan menggunakan metode *Fault tree Analysis*.
4. Besarnya tambatan yang tidak digunakan adalah 2% dari jumlah total tambatan.

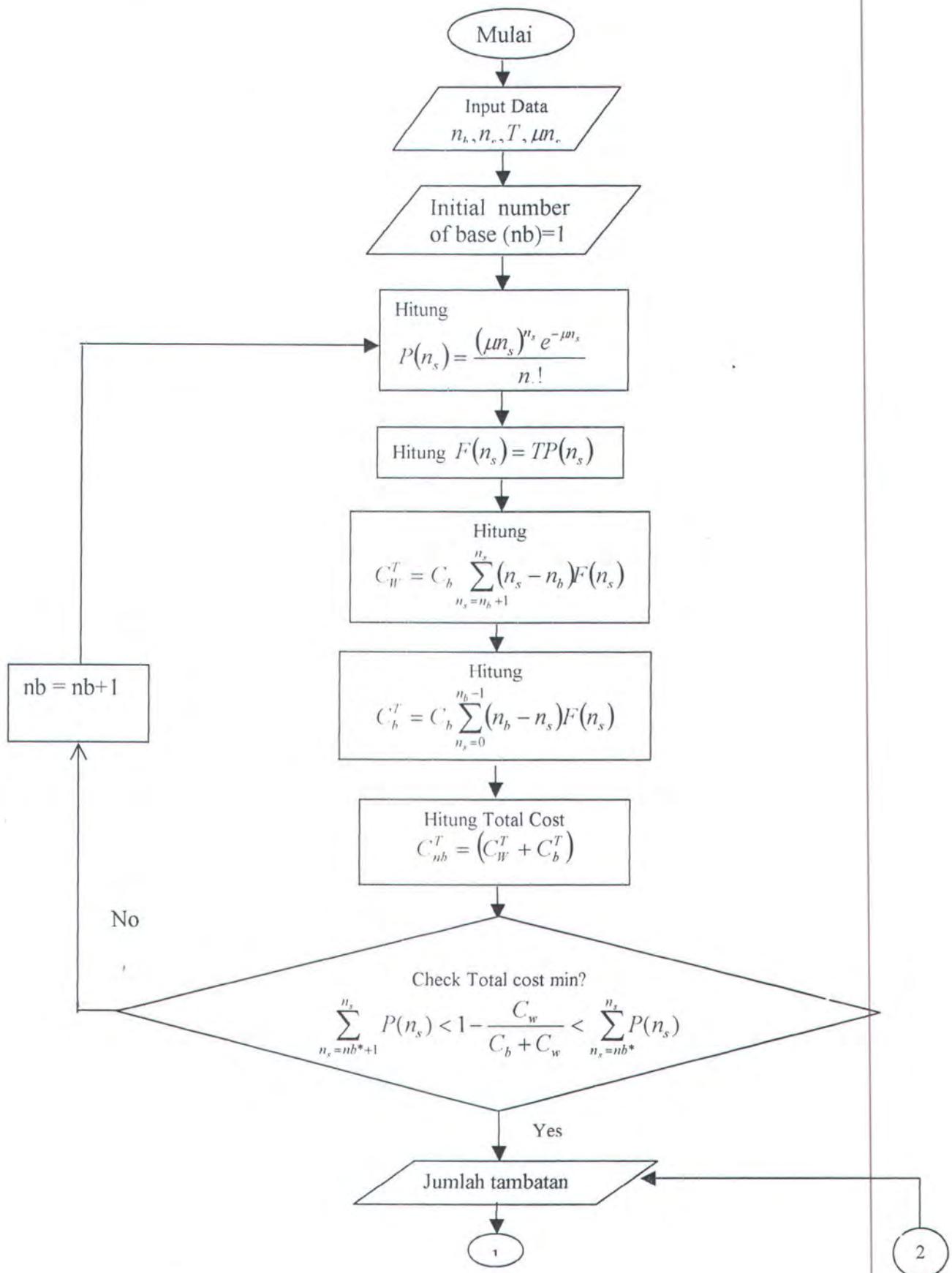
1.6 Metodologi Penelitian

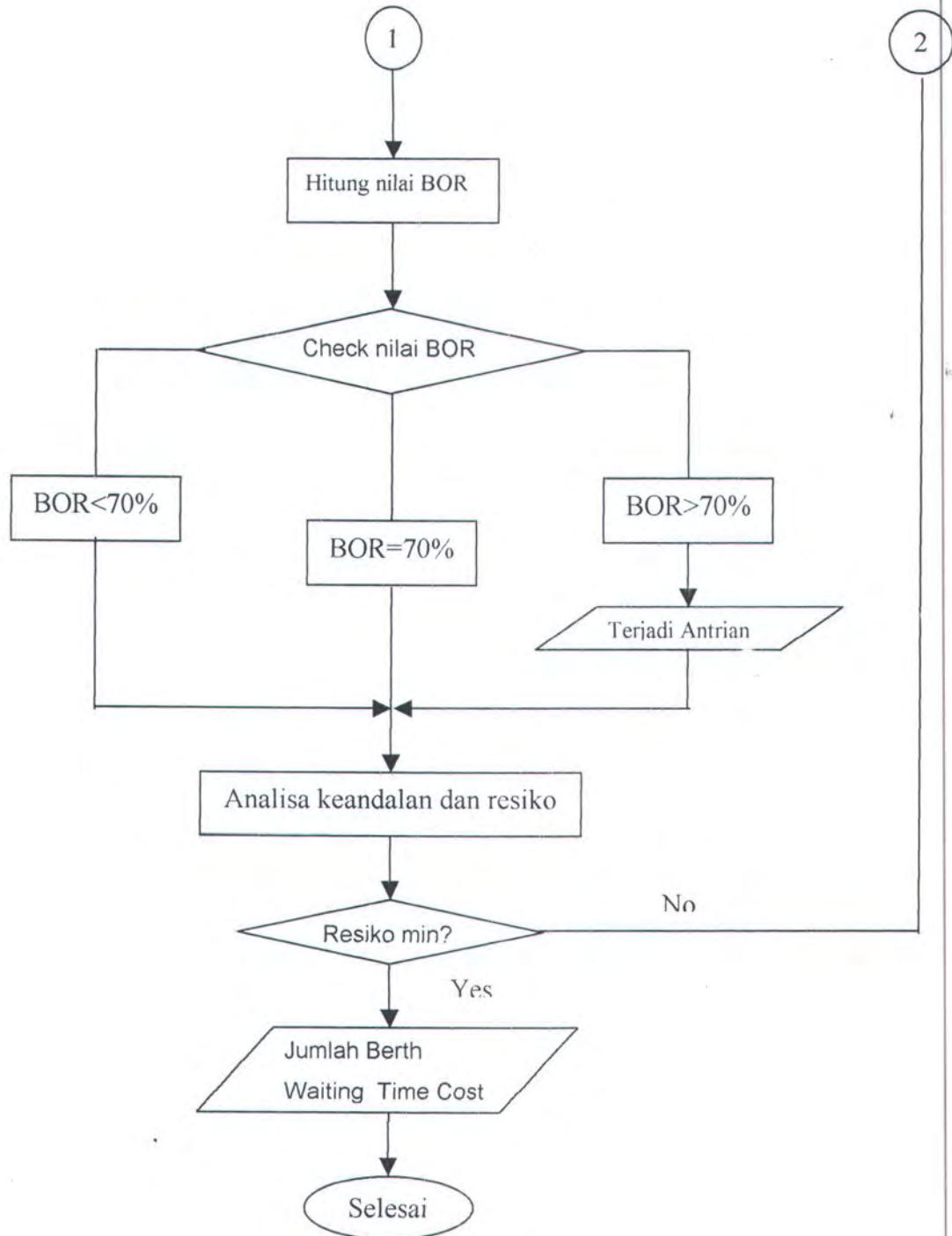
Langkah-langkah penyelesaian tugas akhir ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Menentukan input data, berupa jumlah tambatan, jumlah kapal, serta rata-rata kedatangan kapal dalam suatu waktu.
2. Menghitung besarnya probabilitas density function dari jumlah kapal di pelabuhan.
3. Menghitung frekuensi kedatangan kapal dalam suatu waktu.
4. Menghitung besarnya biaya tunggu kapal, biaya tambatan yang kosong, serta biaya pelabuhan (biaya pembangunan tambatan per unit).
5. Menghitung biaya total yang merupakan hasil penjumlahan dari biaya-biaya sebelumnya.
6. Mengecek biaya total, apakah sudah termasuk biaya yang minimum atau tidak, jika biaya tidak memenuhi syarat, maka perhitungan kembali dilakukan dari awal dengan input data berupa jumlah tambatan yang lain.
7. Menentukan jumlah tambatan yang optimum berdasarkan biaya tersebut.
8. Menghitung dan mengecek nilai BOR.
9. Melakukan analisa keandalan dan resiko, baik analisa data kualitatif maupun data kuantitatif.

10. Menentukan resiko minimum dari sistem.
11. Menentukan jumlah tambatan, serta biaya tunggu berdasarkan resiko minimum.

Diagram alir metodologi penelitian berdasarkan langkah-langkah di atas, dapat dilihat pada gambar 1.2 berikut ini.





Gambar 1.2 Diagram Alir Proses Optimasi Tambatan

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan suatu laporan yang tersusun secara sistematis, maka dalam penyusunan tugas akhir ini digunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan latar belakang dalam melakukan studi, permasalahan yang akan dipecahkan, tujuan yang ingin dicapai yaitu menyelesaikan permasalahan yang ada, manfaat yang diinginkan penulis, batasan-batasan permasalahan berupa asumsi-asumsi, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada digunakan beberapa teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas. Dasar teori yang digunakan antara lain adalah teori tentang pelabuhan terutama mengenai segala hal yang berhubungan dengan perencanaan pelabuhan, teori antrian, bahasan mengenai masalah biaya, serta teknik analisa keandalan dan resiko.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini khusus membahas tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dalam bab ini akan dijabarkan tentang langkah-langkah pengerjaan tugas akhir ini yang terdiri dari analisa optimasi, analisa keandalan dan resiko, serta analisa kinerja pelabuhan. Analisa optimasi terdiri dari pencarian jumlah tambatan yang optimum, serta prediksi kemampuan pelabuhan untuk beberapa tahun ke depan. Sedangkan analisa keandalan dan resiko terdiri dari analisa secara kualitatif maupun kuantitatif.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti penyelesaian permasalahan, didalam bab ini permasalahan yang ada akan dibahas dan dicari pemecahannya. Dengan melakukan analisa biaya dan dilanjutkan dengan analisa resiko, maka akan didapatkan penyelesaian yang diinginkan.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan yang didapat yang merupakan pemecahan yang terbaik yang diambil berdasarkan berbagai pertimbangan, serta saran-saran yang diajukan untuk memperbaiki permasalahan yang ada.

BAB II DASAR TEORI

BAB II

DASAR TEORI

Dari etimologi kata, pengertian pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintah dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi [PELINDO III, 2000]. Dari definisi tersebut jelaslah bahwa pelabuhan laut mempunyai fungsi sebagai tempat perpindahan muatan, fungsi ekonomi dan industri.

2.1 Tinjauan Pustaka

Kegiatan-kegiatan yang timbul di suatu pelabuhan pada umumnya akan melibatkan berbagai pihak yang mempunyai tujuan masing-masing yang seringkali berbenturan. Akan tetapi menurut De Monie [Pelindo III, 1998] diantara tujuan yang saling bertentangan tersebut, terdapat pula tujuan bersama yang ingin dicapai oleh semua pihak. Salah satunya adalah tercapainya proses pengoptimalan sebuah pelabuhan.

Pengiriman barang yang memanfaatkan jasa pelabuhan mulanya dikemas secara tradisional. Akan tetapi terus berkembang pesat sehingga melahirkan sistem kontainerisasi. Pengembangan proses kontainerisasi yang terus meningkat sejak tahun 1970-an, harus diikuti oleh pengembangan pelabuhan. Akan tetapi, respons pelabuhan terhadap pengembangan ini sering kali menyimpang dari kondisi riil yang ada, baik dalam bentuk sering terjadinya tambatan kosong (*empty berth*) maupun dalam bentuk antrian yang panjang (*port congestion*) [Paelinck, 1998].

Tambatan (*berth*) sebagai bagian terpenting dalam pengoperasian pelabuhan harus tersedia dan dapat dioperasikan kapan saja. Jumlah tambatan yang terlalu kecil akan menyebabkan tingginya tingkat antrian kapal dan tertundanya proses pemindahan barang. Sedangkan dimensi tambatan yang terbatas akan menyebabkan terbatasnya kapal yang dapat bersandar sehingga menyebabkan kurang efektifnya proses operasional pelabuhan [Groenveld, 1996].

Analisa resiko banyak digunakan untuk merencanakan pelabuhan, pemilihan lokasi pelabuhan, perencanaan fasilitas pelabuhan, serta untuk mengidentifikasi pengoperasian pelabuhan. Teknik yang digunakan dalam analisa resiko ini antara lain [Ligteringen, 1991] :

1. cause-effect analysis
2. event tree analysis
3. fault tree analysis

2.2 Dasar Teori

Mengingat peran dan fungsi pelabuhan yang sedemikian komplek, maka perencanaan pelabuhan agak berbeda dengan perencanaan prasarana lainnya. Oleh karena itu perencanaannya harus dapat memenuhi dan merefleksikan fungsi dan perannya. Selain itu perencanaan pelabuhan harus dikaitkan juga dengan aktifitas dan prasarana lainnya yang akan menunjang keberlangsungan pelabuhan.

2.2.1 Konsep Perencanaan Pelabuhan

Secara umum perencanaan/pengembangan pelabuhan dapat direfleksikan oleh sifat kelembagaannya, ada yang berorientasi kepada kepentingan umum. Pelabuhan yang berorientasi pada keuntungan, perencanaan/pengembangan dilakukan secara bertahap dan dikaitkan pada kepentingan umum. Perencanaan/pengembangan dilaksanakan dalam jangka panjang dan komprehensif, serta diarahkan pada pelabuhan sebagai prasarana umum yang menunjang perkembangan sosial ekonomi daerah dan nasional, guna memperoleh kepentingan menyeluruh.

A. Faktor Utama Dalam Perencanaan Pelabuhan

Pelabuhan merupakan elemen yang penting dalam perkembangan sosial ekonomi suatu daerah atau negara, disamping sebagai mata rantai dari sistem transportasi. Perencanaan pelabuhan harus mempertimbangkan seluruh aspek yang terkait pada perkembangan daerah atau negara. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pelabuhan, diantaranya :

- kebutuhan akan ruang dan lahan
- perkembangan ekonomi daerah *hinterland* pelabuhan
- perkembangan industri yang terkait pada pelabuhan
- arus dan komposisi barang yang ada dan diperkirakan
- jenis dan ukuran kapal
- hubungan tansportasi darat dan perairan hinterland

Sesuai dengan peran dan fungsinya, pelabuhan merupakan institusi yang dinamik keberadaannya terhadap perkembangan yang ada. Pelabuhan harus dapat mengantisipasi dan mengikuti perkembangan yang berkaitan dengan tuntutan pelayanannya. Disamping itu, pelabuhan yang baik harus mempunyai perencanaan yang terencana dan terstruktur guna menunjang peran dan fungsinya sesuai kemampuan kapasitas dukungannya. Dengan kata lain, pelabuhan harus mempunyai career planning yang baik dalam memenuhi peran dan fungsinya.

Perencanaan pelabuhan dikaitkan dengan jangkauan waktunya, dapat dibagi menjadi [Pelindo III, 1998] :

1. Perencanaan jangka panjang (*long term planning*), periode jangkauan waktu pada perencanaan ini selama 20 tahun. Berisi rencana induk strategis dan pengembangan fasilitas pelabuhan
2. Perencanaan jangka menengah (*medium term planning*), perioda jangkauan waktu pada perencanaan ini 3-5 tahun. Berisi perencanaan dan pelaksanaan fasilitas pelabuhan yang merupakan implementasi dari tahapan pengembangan pada rencana jangka panjang
3. Perencanaan jangka pendek (*short term planning*), perioda jangkauan waktunya 1 tahun. Berisi perencanaan dan peningkatan dari sebagian fasilitas pelabuhan dan pengadaan peralatan.

Disamping itu perencanaan pelabuhan dapat juga dibedakan berdasarkan lingkup jangkauannya, menjadi :

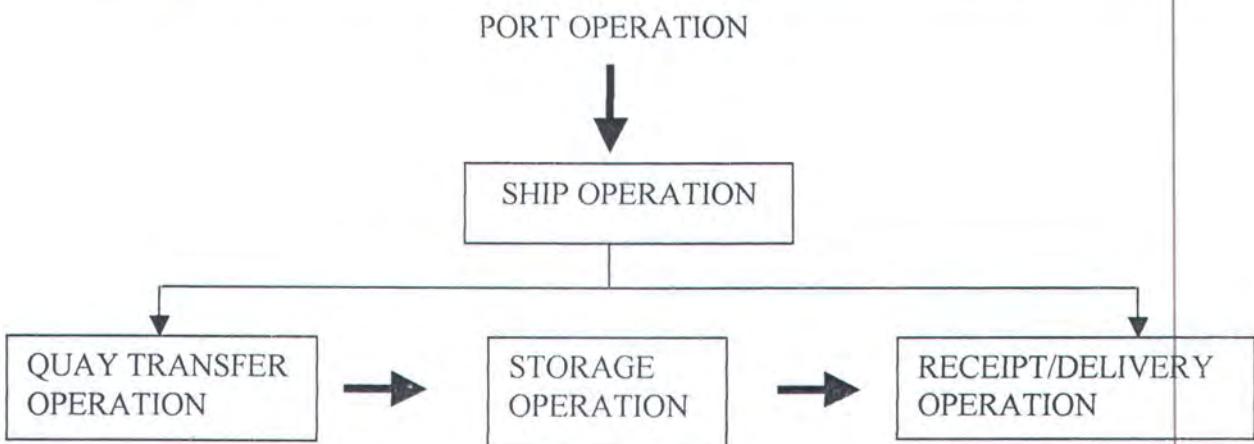
1. perencanaan pelabuhan secara nasional/regional
2. perencanaan pelabuhan baru secara individual
3. pengembangan dan atau peningkatan pelabuhan yang ada

B. Analisa Kebutuhan Fasilitas Dan Peralatan Pelabuhan

Fasilitas dan peralatan pelabuhan menentukan kapasitas suatu pelabuhan dalam melayani layanannya sesuai peran dan fungsinya, oleh karena itu penentuan kebutuhan fasilitas dan peralatannya harus dipertimbangkan berdasarkan jenis dan tingkat layanan yang harus dipikul, disamping antisipasi terhadap perkembangan yang terkait. Secara umum layanan yang diberikan oleh pelabuhan dibagi menjadi tiga katagori, yaitu :

- kapal (*sea-related service*), seperti : jasa labuh, tambatan, pandu, tunda, dll
- barang (*land-related service*), seperti : jasa bongkar muat barang, peralatan bongkar muat, penumpukan, dll
- penyaluran (*delivery-related service*), seperti : bongkar muat, pergudangan, pengangkutan, dll

Secara garis besar operasional layanan di pelabuhan dapat digambarkan seperti berikut ini :



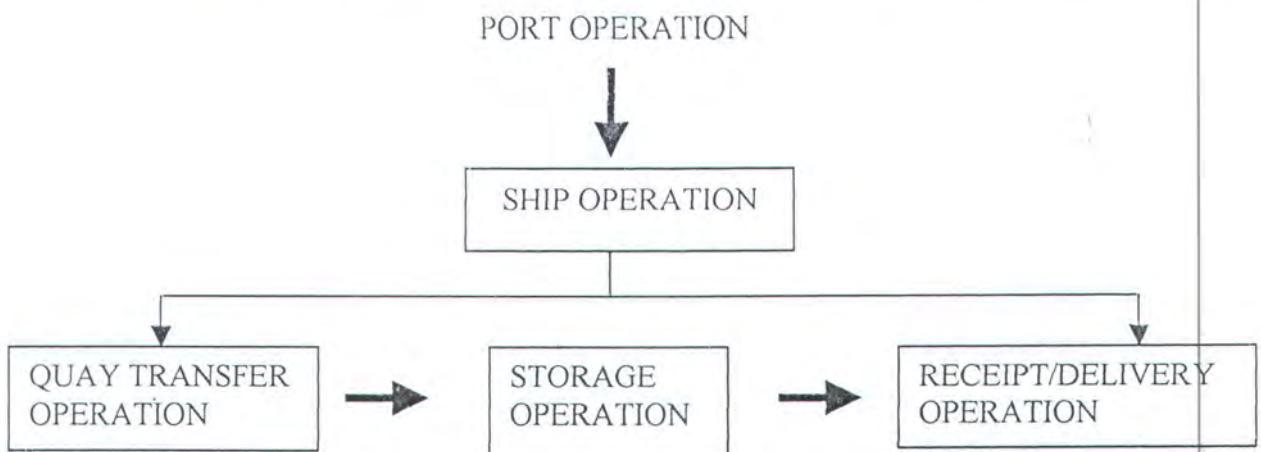
Gambar 2.1 Skematis operasional layanan di pelabuhan

Guna memenuhi layanan tersebut pelabuhan harus mempunyai fasilitas dan peralatan yang memadai sesuai dengan fungsinya. Fasilitas dan peralatan pelabuhan erat sekali kaitannya dengan jenis kapal, barang, kemasan dan teknologi serta aspek operasional lainnya, sehingga dalam perhitungannya harus mempertimbangkan seluruh aspek tersebut. Secara umum fasilitas pokok/utama yang harus dipunyai pelabuhan terdiri dari :

1. Fasilitas Tambatan

Jumlah tambatan pelabuhan/terminal yang dibutuhkan untuk menangani volume barang yang melalui pelabuhan sangat bervariasi, tergantung dari kondisi/sifat pelabuhan, jenis/kemasan barang dan fasilitas lainnya yang terkait. Beberapa faktor/aspek perlu diperhatikan dalam menghitung jumlah tambatan, diantaranya :

- o volume dan jenis barang
- o ukuran dan frekuensi penanganan barang



Gambar 2.1 Skematis operasional lavanan di pelabuhan

Guna memenuhi layanan tersebut pelabuhan harus mempunyai fasilitas dan peralatan yang memadai sesuai dengan fungsinya. Fasilitas dan peralatan pelabuhan erat sekali kaitannya dengan jenis kapal, barang, kemasan dan teknologi serta aspek operasional lainnya, sehingga dalam perhitungannya harus mempertimbangkan seluruh aspek tersebut. Secara umum fasilitas pokok/utama yang harus dipunyai pelabuhan terdiri dari :

1. Fasilitas Tambatan

Jumlah tambatan pelabuhan/terminal yang dibutuhkan untuk menangani volume barang yang melalui pelabuhan sangat bervariasi, tergantung dari kondisi/sifat pelabuhan, jenis/kemasan barang dan fasilitas lainnya yang terkait. Beberapa faktor/aspek perlu diperhatikan dalam menghitung jumlah tambatan, diantaranya :

- o volume dan jenis barang
- o ukuran dan frekuensi penanganan barang

- o metode dan efisiensi penanganan barang
- o tingkat pelayanan yang diharapkan

Beberapa metode yang bisa digunakan dalam perhitungan tambatan diantaranya:

a) Metode Empiris

Metode ini menggunakan korelasi ukuran tertentu dari fasilitas pelabuhan terhadap jenis dan sifat barang yang ditangani oleh pelabuhan model (acuan).

b) Metode Korelasi Frekuensi Kunjungan Kapal dan Kapasitas Layanan

Metode ini menggunakan korelasi perhitungan dari parameter dan ukuran kinerja operasional dalam pelayanan kapal.

c) Metode Probabilitas dan Simulasi

Metode ini menggunakan kaidah-kaidah perhitungan statistik dan matematis tertentu, seperti teori antrian, distribusi dan bahkan dengan perkembangan teknologi informasi dewasa ini. Perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan simulasi numerik dari model operasional pelabuhan secara menyeluruh.

2. Fasilitas Penumpukan dan Penyimpanan

Dalam rangka menunjang fungsinya sebagai tempat transit dan distribusi, pelabuhan memerlukan tempat penumpukan/penyimpanan barang, baik yang terbuka atau tertutup. Gudang atau lapangan transit biasanya letaknya berjauhan dengan tambatan, sedangkan gudang atau lapangan penumpukan lokasinya jauh ke arah sisi darat. Ukuran dan luas gudang serta areal penumpukan dapat dihitung dengan menggunakan grafik-grafik dari hubungan parameter operasional yang dikembangkan oleh UNCTAD atau dengan pendekatan rumusan analitis.

Berdasarkan penggunaannya, gudang transit dapat dikelompokkan menjadi :

- gudang transit barang umum (general cargo)
- gudang pendingin
- gudang barang berbahaya
- gudang untuk biji-bijian

3. Peralatan Bongkar/Muat

Peralatan bongkar-muat merupakan komponen penting dalam pelayanan jasa pelabuhan. Peralatan juga menentukan kapasitas layanan suatu pelabuhan/terminal. Oleh karena itu pemilihan peralatan bongkar-muat harus ditinjau dari berbagai

aspek secara menyeluruh. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam menentukan sistem, kebutuhan jumlah, jenis dan kapasitas peralatan diantaranya :

- *Product* (produk), jenis dan kemasan yang akan ditangani.
- *Quantity* (kualitas), jumlah dan frekuensi barang yang harus ditangani.
- *Route* (jalur operasional), menyangkut jarak dan tingkat kesukaran serta batasan kondisi layanan.
- *System* (sistem penanganan), bagaimana sistem barang-barang tersebut ditangani.
- *Timing* (waktu), waktu penanganan barang dan kecepatan bongkar muat.

2.2.2 Sistem Kontainerisasi

Perkembangan sistem transportasi antar moda semakin pesat sejak dikembangkannya pengiriman barang dengan sistem kontainerisasi sejak tahun 1970-an. Hal ini terlihat dengan adanya perubahan yang cukup signifikan baik dari pertumbuhan maupun komposisi arus barang yang keluar masuk pelabuhan. Untuk pelabuhan kelas dunia, seperti Rotterdam, Hongkong, dan Singapura, pertumbuhan arus kontainer mencapai tingkat pertumbuhan sebesar 200% selama 15 tahun terakhir ini [Gerritsen, 1997]. Untuk pelabuhan-pelabuhan utama di Indonesia pertumbuhan

kontainerisasi dari 1994-1997 mencapai tingkat pertumbuhan rata-rata lebih besar dari 20%. Sedang pertumbuhan arus barang general Cargo dalam periode yang sama hanya mencapai pertumbuhan sekitar 6% [Dephub, 1998].

Perkembangan kontainerisasi yang pesat lebih disebabkan karena keuntungan yang didapat dengan sistem ini. Keunggulan utama sistem ini adalah cepat, aman, dan murah. Selain itu pula, barang yang dikemas dalam kontainer lebih terjamin kualitasnya dibandingkan dengan pengemasan yang lainnya.

Kontainer di Indonesia dikenal dengan nama petikemas atau petikemas alat angkut, merupakan alat untuk mengangkut barang-barang. Petikemas tersebut terbuat dari bahan logam besi/baja, aluminium & fibre glass. Umumnya petikemas berukuran 10', 20', 30', 40' dan 45'. Petikemas yang masuk ke Indonesia rata-rata berukuran 20' dan 40'.

Jenis-jenis container :

- , 1. Steel container
- 2. Dry Container
- 3. Reefer Container
- 4. Open top container
- 5. Open Side Container
- 6. dll

Beberapa kondisi container antara lain :

CY/CY = FCL/FCL = door to door = satu pengirim satu penerima

CFS/CFS = LCL/LCL = port to port = beberapa pengirim beberapa penerima

CY/CFS = FCL/LCL = door to port = satu pengirim beberapa penerima

CFS/CY = LCL/FCL = port to door = beberapa pengirim satu penerima

Keterangan :

CY : Container yard

CFS : Container Freight Station

FCL : Full Container Load

LCL : Less than Container Load

2.2.3 Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan merupakan output dari tingkatan keberhasilan pelayanan/penggunaan fasilitas/alat-alat pelabuhan pada suatu periode (waktu) tertentu yang ditetapkan dalam ukuran satuan waktu, satuan berat, ratio perbandingan (prosentase) atau satuan lainnya. Fungsi informasi kinerja pelabuhan adalah sebagai alat analisis yang penting bagi manajemen didalam mengelola pelabuhan, menentukan perencanaan dan pengembangan serta menetapkan

kebijakan-kebijakan. Sedangkan tujuan informasi kinerja pelabuhan adalah untuk dapat mengetahui tingkat keberhasilan, produktifitas dan effisiensi penggunaan fasilitas/alat pelabuhan pada periode/waktu tertentu.

Untuk mengetahui seberapa baik suatu pelabuhan dapat memberikan jasa-jasa pelayanan diperlukan adanya indikator. Pada dasarnya ada 3 kelompok indikator, yaitu :

1. Indikator output

Indikator output merupakan indikator yang erat hubungannya dengan informasi mengenai besarnya throughput lalulintas barang yang melalui suatu peralatan atau fasilitas pelabuhan dalam periode tertentu. Yang termasuk dalam indikator output ini antara lain :

- *Berth Throughput (BTP)*

Kapasitas lintasan tonnage bongkar muat melalui tambatan (*jetty, wharf, quay*) yang telah dibagi per meter panjang per tahun. Satuan BTP untuk petikemas adalah box/m atau TEU's/m.

- *Shed Throughput (STP)*

Kapasitas lintasan barang yang lewat gudang dari/ke kapal dalam setahun dibagi luas gudang.

Satuan STP adalah Ton/m²

- *Open Storage Troughput (OSTP)*

Kapasitas lintasan barang yang lewat lapangan penumpukan dari/ke kapal atau dari/ke pelabuhan dalam setahun dibagi luas permukaan lapangan penumpukan. Satuan untuk petikemas adalah TEU's/slot.

- *Gang Output/Quay Crane Output*

Berapa ton yang dihasilkan oleh gang/quay crane dalam satu jam kerja. Dibedakan menurut jenis kemasan barang, yaitu General cargo, bag cargo, curah cair, curah kering, dan petikemas. Untuk barang dalam bentuk petikemas, produktivitas barang biasanya dihitung dalam box/crane/jam atau TEU's/crane/jam.

2. Indikator Service

Indikator service pada dasarnya merupakan indikator yang erat kaitannya dengan informasi mengenai lamanya waktu pelayanan kapal selama di dalam daerah lingkungan kerja pelabuhan. Waktu pelayanan kapal dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

A. Waktu kapal berada di perairan

Waktu pelayanan di perairan adalah sejak kapal berada di lokasi lego jangkar sampai ikat tali di

tambatan dan sebaliknya. Adapun komponen-komponen waktu pelayanan diperairan adalah :

- *Waiting time (WT)* per tambatan

Waiting time merupakan jumlah jam terpakai dikarenakan kapal harus menunggu pelayanan tambatan atau menunggu pelayanan pandu/tunda.

- *Approach Time (AP)*

Merupakan jumlah jam yang dipergunakan selama pelayanan pemanduan, sejak kapal bergerak dari lokasi lego jangkar sampai ikat tali di tambatan. Apabila di pelabuhan selama terdapat kegiatan kapal pindah (*shifting*), maka jumlah jam terpakai untuk kapal bergerak menuju lokasi tambatan lainnya diperhitungkan pula sebagai approach time.

- *Postpone Time (PT)*

Merupakan waktu tertunda yang bermanfaat selama kapal berada di perairan pelabuhan antara lokasi lego jangkar sebelum/ sesudah melakukan kegiatan.

B. Waktu Pelayanan di Tambatan

Merupakan waktu yang dihitung sejak ikat tali di tambatan sampai lepas tali atau jumlah jam selama kapal berada di tambatan. Apabila kapal

tersebut melakukan perpindahan, maka jumlah jam dihitung secara kumulatif dalam satu kunjungan yang dinyatakan dalam satuan jam. Komponen-komponen waktu pelayanan di kapal di tambatan adalah :

- *Not Operation Time (NOT)*

Adalah waktu tidak kerja yang merupakan jumlah jam yang direncanakan tidak bekerja selama kapal berada di tambatan termasuk waktu istirahat dan waktu menunggu buruh serta waktu untuk menunggu kapal akan lepas tambat.

- *Efektif Time (ET)*

Merupakan waktu efektif yang dipergunakan untuk kegiatan bongkar muat.

- *Idle Time (IT)*

Merupakan jumlah jam yang tidak terpakai selama waktu kerja bongkar muat di tambatan tidak termasuk jam istirahat.

- *Berth Working Time (BWT)*

Merupakan jam kerja bongkar muat yang tersedia selama kapal berada di tambatan. Jumlah jam kerja tiap hari untuk tiap kapal berpedoman pada jumlah jam tertinggi kerja gang buruh tiap gilir kerja tidak termasuk

waktu istirahat. Dalam bentuk matematis nilai BWT dapat dihitung dengan :

$$BWT = ET + IT \quad (2.1)$$

- *Berth Time (BT)* Adalah jumlah jam selama kapal berada di tambatan, sejak kapal tambat sampai lepas tali di tambatan. Untuk mendapatkan nilai BT dihitung dengan :

$$BT = BWT + NOT \quad (2.2)$$

C. Turn Round Time (TRT)

Waktu pelayanan di pelabuhan adalah jumlah jam selama kapal berada di pelabuhan yang dihitung sejak kapal tiba di lokasi lego jangkar sampai kapal berangkat meninggalkan lokasi lego jangkar (batas perairan pelabuhan). Nilai TRT didapatkan dari :

$$TRT = WT + BT \quad (2.3)$$

3. Indikator Utilisasi

Indikator utilisasi dipakai untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga dan sarana penunjang dimanfaatkan secara intensif. Indikator utilisasi yang penting dan sering digunakan adalah :

- *Berth Occupancy ratio (BOR)*

BOR atau tingkat pemakaian dermaga adalah perbandingan antara jumlah pemakaian tiap dermaga yang tersedia dengan jumlah waktu yang tersedia selama satu periode (bulan/tahun) yang dinyatakan dalam prosentase.

- *Shed Occupancy Ratio (SOR)*

SOR atau tingkat pemakaian gudang adalah perbandingan antara jumlah pemakaian ruangan gudang yang dihitung dalam satuan Ton hari dan m³ hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

- *Yard Occupancy Ratio (YOR)*

YOR atau tingkat pemakaian lapangan penumpukan adalah perbandingan antara jumlah pemakaian ruangan lapangan penumpukan yang dihitung dalam satuan Ton hari dan m³ hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

2.2.4 Analisa Keputusan

Penerapan teori keputusan yang paling sederhana adalah pengambilan keputusan dalam kondisi yang pasti. Dalam pengambilan keputusan terdapat beberapa prinsip yang perlu diperhatikan [Rosyid, 1999], yaitu :

1. prinsip efisiensi

2. prinsip keluwesan
3. prinsip ketersediaan alternatif
4. prinsip adanya kendala-kendala

Apabila pilihan yang tersedia tidak sepenuhnya pasti (ada faktor lain yang mempengaruhi pilihan tersebut namun di luar jangkauan kendali), proses pengambilan keputusan menjadi sedikit rumit. Faktor lain ini lazim ditimbulkan oleh kejadian-kejadian yang tidak dapat dikendalikan, namun memiliki peluang terjadi.

Persoalan pengambilan keputusan dapat dikategorikan dalam dua golongan persoalan, yaitu :

1. persoalan seleksi, bila pilihan-pilihan tersedia
2. persoalan optimasi, bila pilihan tidak tersedia namun harus disediakan

2.2.4.1 Penentuan Model Optimasi

Persoalan pengambilan keputusan dapat dianalisa dengan mengenali variabel keputusan (*decision variables*), dan variabel konsekuensinya (*consequent variables*). Variabel keputusan dapat pula dipahami sebagai tindakan (*act*). Sementara variabel konsekuensi sebagai hasil keputusan tersebut. Selanjutnya variabel konsekuensi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Kendala atau batasan (*constraints*) yang harus diperhatikan agar keputusan yang dipilih adalah keputusan yang laik.
2. Kriteria keputusan (*decision criteria*, atau *objective function*) yang dipakai sebagai tolok ukur keoptimalan keputusan.

Kendala dapat berupa kendala perilaku (*behaviour constraints*) obyek optimasi yang ditinjau (misalnya tegangan), ataupun kendala ambang (*side constraints*) pada besarnya variabel keputusan (misalnya diameter pipa tidak boleh lebih kecil dari harga tertentu)

Jika semua variabel keputusan dapat dikelompokkan dalam sebuah vektor variabel keputusan X , maka variabel konsekuensinya (kendala g dan kriteria f) harus dinyatakan sebagai fungsi dari X . Kendala dapat berupa sebuah persamaan $h(X)$ (*equality*), ataupun pertidaksamaan $g(X)$ (*inequality*). Persoalan optimasi selanjutnya dapat dinyatakan dengan pernyataan baku MOI umum seperti berikut :

MOI : Tentukan X , sedemikian sehingga meminimumkan $f(X)$ dengan memperhatikan $g_i(X) \leq 0; i=1,2,\dots,k$
 $h_j(X)=0; j=1,2,\dots,l$

Upaya aplikasi teknik optimasi dalam proses pengambilan keputusan sebagian besar dipakai untuk merumuskan model optimasi seperti M01 tersebut diatas. Perumusan model optimasi dengan demikian tidak sepenuhnya objektif. Namun demikian, penyelesaian atas rumusan model optimasi M01 dapat diselesaikan dengan amat ilmiah dan objektif.

2.2.4.2 Optimasi Pelabuhan

Permasalahan utama dalam perencanaan pelabuhan adalah pemilihan jumlah tambatan dan fasilitas lain yang digunakan untuk menangani kapal yang akan bersandar dan proses bongkar muat barang. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mencari jumlah tambatan yang paling optimum yang dibutuhkan oleh pelabuhan. Jumlah tambatan optimum menunjukkan jumlah tambatan yang memakan biaya yang paling minimum dari biaya antri yang harus dialami oleh kapal ditambah biaya dari tambatan kosong yang tidak beroperasi, dan biaya fasilitas pelabuhan yang tidak digunakan saat kapal berada di antrian.

Untuk mengantisipasi permasalahan antrian yang panjang, perhitungan kapasitas pelabuhan yang dibutuhkan sangat penting dilakukan. Perhitungan ini dibatasi pada besarnya kemampuan pelabuhan untuk melakukan proses

bongkar muat barang. Beberapa hubungan yang mempengaruhi kapasitas pelabuhan antara lain:

1. jumlah dan penggunaan tambatan
2. kemampuan pelabuhan melakukan bongkar muat barang
3. kapasitas barang yang dipindahkan per unit waktu
4. kapasitas penyimpanan barang per unit waktu

2.2.4.3 Model Peramalan Pelabuhan

Proses peramalan terhadap kapasitas pelabuhan dilakukan berdasarkan pada ketentuan UNCTAD. Peramalan yang akan dilakukan mencakup kemampuan pelabuhan serta tinjauan ekonomi berupa biaya tunggu kapal. Untuk setiap seksi akan diramalkan untuk dermaga domestik dan internasional, yang dispesifikasikan lagi ke dalam eksport dan importnya.

2.2.5 Investasi Pelabuhan

Seperti halnya proyek pembangunan prasarana dan sarana pada umumnya pembangunan dan pengadaan peralatan pelabuhan, juga mempertimbangkan masalah ekonomi dan finansial proyek, karena masalah tersebut merupakan bagian terpadu dengan pertimbangan masalah yang terkait lainnya. Pada dasarnya pertimbangan dalam proyek pembangunan pelabuhan sama seperti proyek prasarana transportasi lainnya, namun pada proyek pembangunan

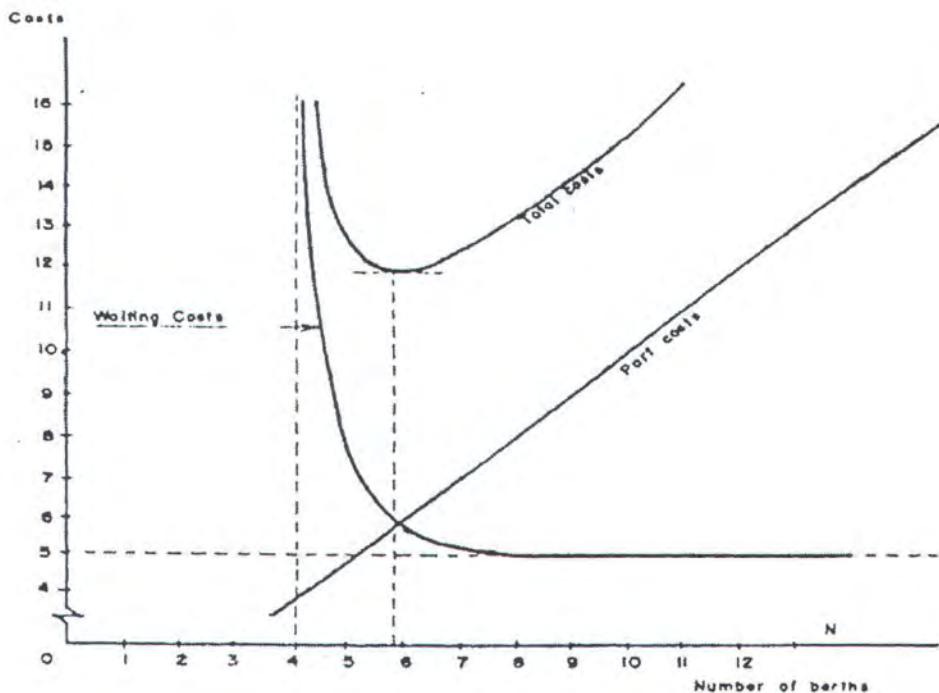
pelabuhan harus dikaitkan dengan peran dan fungsi pelabuhan dalam mata rantai sistem transportasi. Disatu sisi pelabuhan secara umum mempunyai fungsi pelayanan umum dan fungsi bisnis disisi lainnya, oleh karena itu pertimbangan dalam investasi pembangunan pelabuhan harus dilihat dari aspek ekonomi maupun finansial terhadap nilai manfaat keberadaannya.

Keberhasilan proyek pembangunan pelabuhan tidak dinilai berdasarkan keberadaan bentuk fisiknya, akan tetapi lebih dititikberatkan pada peran dan fungsinya dalam menunjang kelancaran dan pertumbuhan arus barang dalam pola perdagangan dan pertumbuhan ekonomi regional maupun nasional.

2.2.5.1 Analisa Biaya

Sebagai *objectif function* dari perencanaan pelabuhan ialah total biaya dari sistem transportasi seminimal mungkin, jadi bukan hanya biaya dari pelabuhan saja. Total biaya dari sistem meliputi juga biaya kapal. Biaya kapal dalam analisa perencanaan pelabuhan dapat dikelompokkan dalam dua katagori yaitu biaya operasional dan biaya tunggu di pelabuhan [Pelindo III, 1998]. Biaya waktu tunggu kapal terjadi jika kapasitas pelabuhan kurang mencukupi untuk memberikan pelayanan bongkar muat, sehingga kapal harus antri menunggu tersedianya tambatan.

Sebaliknya jika jumlah tambatan diperbesar maka biaya pelabuhan semakin besar, di sisi lain biaya kapal akan turun.



Gambar 2.2 Biaya Total Pelabuhan [Pelindo III 1998]

Dari gambar diatas diasumsikan biaya pelabuhan bertambah secara linier dengan jumlah tambatan. Biaya kapal terdiri dari biaya tetap, biaya operasional di laut dimana keduanya tidak tergantung dengan jumlah tambatan, serta biaya tunggu kapal yang tergantung dari jumlah tambatan yang tersedia.

Evaluasi operasi pelabuhan yang hanya mempertimbangkan faktor antrian dan proses penempatan kapal di tambatan seringkali menghasilkan kesimpulan yang kurang akurat. Hal ini dikarenakan pada analisa

perhitungannya tidak dimasukkan nilai biaya yang dikeluarkan oleh tambatan yang tidak digunakan. Untuk menghindari hal tersebut maka diasumsikan besarnya tambatan yang tidak digunakan adalah 2% dari jumlah tambatan total.

Besarnya probabilitas kedatangan kapal di pelabuhan pada periode tertentu dirumuskan dengan :

$$P(n_s) = \frac{(\mu n_s)^{n_s} e^{-\mu n_s}}{n_s!} \quad (2.4)$$

dimana ...

$P(n_s)$ = probabilitas banyaknya kapal yang ada di pelabuhan

n_s = jumlah kapal di pelabuhan pada suatu waktu tertentu

n_b = jumlah berth yang tersedia di pelabuhan

T = periode pengoperasian pelabuhan, umumnya ditinjau dalam 1 (satu) tahun

μn_s = rata-rata jumlah kapal yang membutuhkan pelayanan tambatan (berth)

Untuk jumlah kapal (n_s) yang besar maka besarnya probabilitas banyaknya kapal adalah :

$$\lim_{ns \rightarrow \infty} P(n_s) = \sum \frac{(\mu n_s)^{n_s}}{n_s!} e^{-\mu n_s} = 1 \quad (2.5)$$

Frekuensi kedatangan yang diharapkan pada periode (T) adalah :

$$F(n_s) = TP(n_s) \quad (2.6)$$

Degree of Congestion (DC) merupakan perbandingan waktu dimana jumlah kapal yang ada di pelabuhan melebihi jumlah tambatan yang tersedia. Besarnya DC dapat dihitung dengan :

$$(DC)nb = \sum_{ns=nb+1}^{ns} P(ns) \quad (2.7)$$

Degree of Occupancy (DO) nb merupakan perbandingan antara waktu pemakaian tambatan terhadap jumlah waktu tambat yang tersedia pada suatu waktu. Untuk menghitung (DO) nb dapat digunakan rumusan :

$$(DO)nb = \sum_{ns=1}^{nb} \frac{ns}{nb} P(ns) + (DC)nb \quad (2.8)$$

Biaya yang dikeluarkan oleh kapal akibat menunggu di antrian [Frankel, 1987] dirumuskan dengan :

$$C_W^T = C_W \sum_{n_s=n_b+1}^{n_s} (n_s - n_b) F(n_s) \quad (2.9)$$

dimana...

C_W^T = biaya tunggu kapal rata-rata per unit waktu

C_b = biaya pembangunan tambatan

Biaya tambatan dirumuskan dengan :

$$C_B^T = C_B \sum_{n_s=0}^{nb-1} (n_b - n_s) F(n_s) \quad (2.10)$$

Total biaya keseluruhan adalah :

$$C_{nb}^T = C_W^T + C_B^T = C_W \sum_{n_s=n_b+1}^{n_s} (n_s - n_b) F(n_s) + C_B \sum_{n_s=0}^{nb-1} (n_b - n_s) F(n_s) \quad (2.11)$$

$$= T \left[C_W \sum_{n_s=n_b+1}^{n_s} (n_s - n_b) F(n_s) + C_B \sum_{n_s=0}^{nb-1} (n_b - n_s) F(n_s) \right] \quad (2.12)$$

Biaya total di atas akan mencapai nilai optimum jika nilai C_{nb}^T adalah minimum, sehingga :

$$C_{nb}^T < C_{nb}^T + 1 \text{ dan } C_{nb}^T < C_{nb-1}^T \quad (2.13)$$

Rumusan optimasi biaya secara umum adalah :

$$\sum_{n_s=n_b+1}^{n_s} P(n_s) < 1 - \frac{C_W}{C_b + C_W} < \sum_{n_s=n_b}^{n_s} P(n_s) \quad (2.14)$$

2.2.6 Teknik Analisa Keandalan

Secara umum teori keandalan dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok utama yaitu [Hoyland and Rausand, 1994] :

- , - keandalan komponen dan sistem
- keandalan struktur
- keandalan manusia
- keandalan perangkat lunak

Keandalan didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu item untuk melaksanakan fungsi yang diperlukan didalam lingkungan dan kondisi operasional tertentu untuk suatu periode waktu yang telah ditetapkan [Hoyland and Rausand, 1994]. Terminologi item yang dipakai di dalam definisi keandalan diatas dapat mewakili sembarang komponen, subsistem, atau sistem yang dapat dianggap sebagai satu kesatuan. Sedang fungsi yang diperlukan dapat berupa sebuah fungsi atau gabungan dari berbagai fungsi yang diperlukan untuk melayani suatu kebutuhan.

Untuk melakukan penilaian keandalan suatu sistem baik yang sudah ada maupun yang akan dirancang digunakan analisa kualitatif dan kuantitatif. Dalam menganalisa secara kualitatif maupun kuantitatif dibutuhkan beberapa fungsi agar analisa tersebut dapat berjalan dengan baik.

Jika $f(t)$ adalah sebuah *probability density function* (pdf) dari sebuah item atau peralatan dan T adalah sebuah random variable yang mendefinisikan waktu kegagalan dari sebuah item atau peralatan, maka probabilitas dari item atau peralatan untuk mengalami kegagalan selama operasinya dalam interval waktu $(0, t)$ didefinisikan oleh :

$$F(t) = P(T < t) = \int_0^t f(t)dt \quad (2.15)$$

Persamaan di atas seringpula disebut sebagai fungsi unreliability. Fungsi unreliability sering pula dinotasikan dengan $Q(t)$. Sedang fungsi reliability dari item atau peralatan didefinisikan oleh :

$$R(t) = 1 - F(t) = 1 - Q(t) = P(T > t) = 1 - \int_0^t f(t)dt = \int_t^\infty f(t)dt \quad (2.16)$$

Dengan kata lain, reliability didefinisikan sebagai probabilitas dari item atau peralatan yang tidak akan mengalami kegagalan dalam interval (t, ∞) . Untuk fungsi eksponensial, probability density functionnya didefinisikan oleh :

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (2.17)$$

dimana ...

λ = failure rate dari komponen dalam jumlah kegagalan per jam (failure/hours)

1. Laju Kegagalan (Failure Rate)

Probabilitas suatu unit yang akan mengalami kegagalan dalam interval waktu $(t, t+\Delta t)$ jika diketahui bahwa unit tersebut berfungsi pada waktu t , dapat diekspresikan secara matematis dengan persamaan sbb :

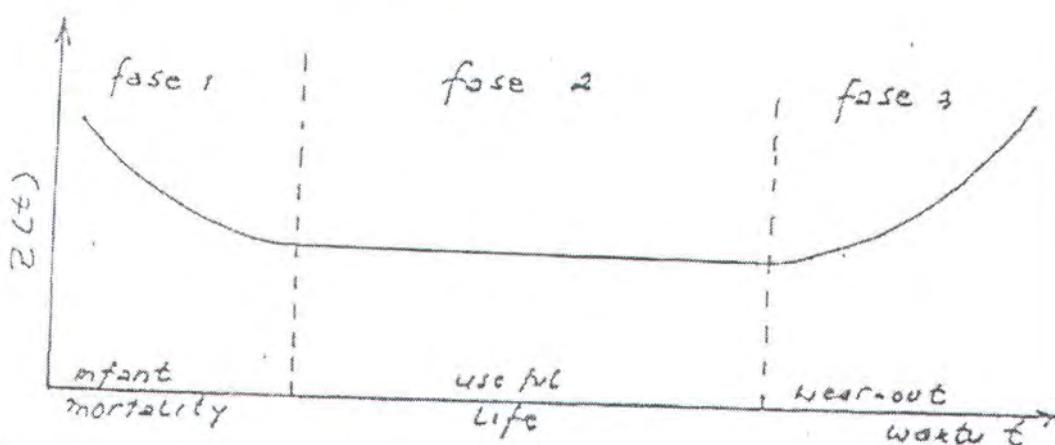
$$P(t < T \leq t + \Delta t | T > t) = \frac{P(t < T \leq t + \Delta t)}{P(T > t)} = \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{R(t)} \quad (2.18)$$

Dengan membagi persamaan diatas dengan interval waktu Δt dan mengambil $\Delta t \rightarrow 0$, kita akan mendapatkan laju

kegagalan dari suatu unit dan dinotasikan dengan $z(t)$. Ekspresi matematis laju kegagalan dari suatu unit adalah ;

$$z(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t < T \leq t + \Delta t : T > t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{R(t)} \quad (2.19)$$

Laju kegagalan dari suatu komponen atau sistem dapat diplot pada suatu kurva dengan variable random waktu sebagai absis dan laju kegagalan dari komponen atau sistem sebagai ordinat. Kurva laju kegagalan klasik yang sering dipakai untuk menjelaskan perilaku dari komponen atau sistem adalah kurva bak mandi (*bath-up curve*). Kurva ini terdiri dari tiga buah bagian utama, yaitu masa awal (burn-in period), masa berguna (useful life period), dan masa aus (wear out period).



Gambar 2.3 Kurva Bath-Up [Rosyid, 1996]

2. Waktu Rata-Rata Kegagalan (*Mean Time to Failure= MTTF*)

Waktu rata-rata kegagalan (mean time to failure = MTTF) dari suatu komponen yang memiliki fungsi densitas

kegagalan (*failure density function*) $f(t)$ didefinisikan oleh nilai harapan dari komponen itu. Secara matematis waktu rata-rata kegagalan dapat diekspresikan sebagai :

$$MTTF = E(T) = \int_0^{\infty} t f(t) dt \quad (2.20)$$

Dengan menggabungkan persamaan sebelumnya maka diperoleh :

$$MTTF = - \int_0^{\infty} t R'(t) dt \quad (2.21)$$

Persamaan (2.18) dapat disederhanakan menjadi

$$MTTF = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (2.22)$$

Sedangkan untuk distribusi eksponensial besarnya MTTF adalah :

$$MTTF = \frac{1}{\lambda} \quad (2.23)$$

2.2.6.1 Analisa Kualitatif

Dalam situasi tertentu data untuk menganalisa keandalan secara kuantitatif tidak cukup atau mungkin tidak ada. Alternatif pemecahannya dapat dilakukan dengan melakukan penilaian keandalan berdasarkan data yang ada, secara kualitatif dan berdasarkan pengalaman. Dengan analisa kualitatif ini tidak berarti kesimpulan yang

dihadirkan akan tidak berharga. Jika analisa yang dilakukan berdasarkan analisa yang terstruktur, dapat ditelusuri sehingga dasar dari penilaian dengan menggunakan analisa kualitatif dapat dibuktikan, maka penilaian secara kualitatif dapat dilakukan. Analisa kualitatif yang sering dipakai untuk mengevaluasi keandalan dari suatu system adalah analisa kegagalan.

Suatu sistem secara normal akan terdiri dari sejumlah blok-blok fungsional yang terkait sedemikian rupa sehingga sistem tersebut dapat menjalankan fungsinya. Terminologi blok fungsional dapat berupa sebuah komponen sampai sebuah subsistem tergantung dari jenis sistem dan kondisi batas yang dipakai dalam menganalisa suatu kasus. Hubungan structural anata system dengan komponen mungkin bisa dilukiskan dengan berbagai cara. Semua pendekatan yang dipakai untuk melakukan pendekatan untuk mengevaluasi kegagalan dari suatu sistem adalah untuk mengilustrasikan bagaimana suatu sistem tertentu akan mengalami atau tidak akan mengalami kegagalan.

2.2.6.2 Analisa Kuantitatif

Prosedur standar untuk mengevaluasi keandalan dari suatu system secara kuantitatif adalah dengan memecah system itu menjadi beberapa kompone. Langkah berikutnya

adalah mengestimasi nilai keandalan dari masing-masing komponen. Nilai keandalan dari masing-masing komponen berdasarkan pengalaman, mengambil dari data base keandalan yang sudah ada, atau dengan mengumpulkan data pengoperasian dari tiap-tiap komponen yang bersangkutan kemudian mengolahnya menjadi data keandalan yang siap pakai. Setelah masing-masing angka keandalan dari masing-masing komponen diketahui, baru keandalan dari system tersebut dapat dievaluasi dengan memakai prosedur standar untuk mengaevaluasi keandalan.

Billinton dan Allan [1992] mengelompokkan metode pengevaluasian keandalan menjadi dua kelompok utama yaitu secara analitis dan secara simulasi stokastik. Terkadang kedua metode evaluasi ini digunakan secara bersamaan dan hasil evaluasinya dikenal dengan hybrid solution. Perbedaan antara pendekatan secara analitis dan simulasi terletak pada cara mendapatkan indeks keandalan. Teknik analitis mempresentasikan sistem dengan sebuah model matematis, yang seringkali sudah disederhanakan dan mengevaluasi indeks keandalan dengan menggunakan penyelesaian matematis secara langsung. Sedangkan metode simulasi stokastik, mengestimasi indeks keandalan dengan menyimulasikan proses actual dan perilaku random dari system. Oleh karena itu metode ini memperlakukan problem sebagai serangkaian eksperimen yang dilakukan dengan

waktu yang disimulasikan. Metode ini mengestimasi probabilitas dan berbagai indeks lain dengan menghitung banyaknya kejadian dari suatu event yang disimulasikan.

Teknik analisa keandalan merupakan alat yang digunakan untuk memperkirakan keandalan suatu sistem. Hasil analisa yang didapat akan digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan atas kelaikan sistem tersebut ditinjau dari segi keandalannya. Beberapa teknik analisa keandalan [Rosyid, D.M., 1996] yang banyak digunakan antara lain :

1. Analisa Diagram blok Keandalan (Reliability Block Diagram -RBD- Analysis)
2. Fault Tree Analysis (FTA)
3. Metode Mean Value Fist Order Second Moment (MVFOSM)
4. Metode Advanced First Order Second Moment (AFOSM)

Dari bermacam-macam teknik keandalan tersebut, yang akan digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah *Fault Tree Analysis* (FTA).

1. Fault Tree Analysis

FTA dikembangkan oleh Bell Laboratories atas permintaan Angkatan Udara Amerika (USAF). Ketika pihak

USAF ingin mengetahui berapa besar kemungkinan terjadinya peluncuran roket Minuteman yang tidak pada waktunya. Fault Tree Analysis adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi semua sebab yang mungkin (kegagalan komponen atau kejadian kegagalan lainnya, yang terjadi sendirian atau bersama-sama) menyebabkan kegagalan sistem, dan memberikan pijakan perhitungan peluang kejadian kegagalan tersebut. Karena FTA dapat dipakai untuk kasus dengan kombinasi kegagalan komponen, FTA cocok dipakai untuk sistem dengan redundansi tertentu.

Dalam pengertian yang paling sempit, FTA dapat dilihat sebagai suatu alternatif dari penggunaan *reliability blok diagram*, yaitu suatu metode untuk menentukan keandalan sistem yang menggunakan pendekatan tiap komponen atau subsistem dalam blok-blok yang kemudian digabung menjadi suatu sistem yang utuh. Walaupun demikian terdapat perbedaan yang mendasar antara keduanya. *Reliability blok diagram* lebih berorientasi pada suksesnya komponen-komponen yaitu semua kegagalan disatukan untuk mendapatkan probabilitas bahwa sistem akan gagal. Jadi studi keandalannya berada pada penentuan probabilitas bahwa sistem tidak akan gagal. Sebaliknya FTA hanya memperhatikan kejadian khusus yang tidak diharapkan yaitu kegagalan yang membawa pada keadaan yang

membahayakan keselamatan dan menghitung probabilitas bahaya itu terjadi.

FTA memusatkan perhatian terhadap penentuan penyebab dari sebuah kejadian yang tidak diinginkan, yang disebut TOP EVENT. Karena FTA dibuat dengan top event pada puncaknya, pekerjaan selanjutnya dilakukan dengan arah ke bawah memecah sistem dalam detail yang terus bertambah untuk menentukan akar penyebab atau kombinasi dari penyebab terjadinya top event tersebut. Top event biasanya adalah kegagalan yang membawa konsekuensi paling besar yang menimbulkan bahaya serius bagi keselamatan dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar.

FTA merupakan gabungan analisa kuantitatif dan kualitatif. Pada analisa kualitatif, fault tree merupakan ekspresi logika yang memberikan top event sebagai kombinasi dari kejadian-kejadian yang menyebabkan kegagalan utama. Sedangkan pada evaluasi kuantitatif probabilitas munculnya top event diberikan dalam probabilitas kejadian-kejadian yang menyebabkan kegagalan utama.

Konstruksi dari fault tree sendiri terdiri dari event-event yang dinyatakan dalam kotak dan gerbang logika. Ada dua jenis gerbang logika dalam FTA, yaitu gerbang OR dan gerbang AND. Gerbang OR digunakan untuk menunjukkan bahwa kejadian hasil (output event) terjadi

jika satu atau lebih dari kejadian masukan (input event) terjadi. Gerbang AND digunakan untuk menunjukkan kejadian hasil terjadi jika dan hanya jika semua kejadian masukan terjadi. Kejadian masukan baik untuk gerbang OR dan AND bisa berjumlah berapa saja.

Pada umumnya gerbang OR dan AND dibedakan dengan bentuknya. Dalam gambar tanpa alat untuk gerbang OR digunakan simbol “ \cup ” , dan untuk gerbang AND dengan simbol “ \cap ”. Atau dapat juga dengan menggunakan notasi teknik “+” untuk gerbang OR dan “-” untuk gerbang AND. Sebagai tambahan untuk gerbang OR dan AND, gerbang inhibit juga banyak digunakan. Gerbang ini adalah kasus khusus untuk gerbang AND. Keluaran yang terjadi hanya jika masukan terjadi dibawah kondisi yang telah ditentukan.

2. Pendefinisian Minimal Cut Set

Fault tree menyediakan informasi penting tentang kombinasi yang mungkin dari fault event yang menyebabkan kegagalan system. Beberapa kombinasi tersebut disebut cut set. Didalam terminologi fault tree cut set didefinisikan sebagai kumpulan dari basic event yang bekerja bersama-sama dan menyebabkan Top event terjadi. Cut set dikatakan minimal jika kumpulan tersebut tidak dapat direduksi tanpa menghilangkan statusnya sebagai cut set. Jumlah

basic event yang berbeda di dalam minimal cut set disebut *order of cut set*. Cut set dengan order 1 seringkali lebih kritis dibandingkan order 2 atau 3. Hal ini dikarenakan Top events akan langsung terjadi saat basic event terjadi. Sedangkan untuk cut set dengan order 2 membutuhkan 2 kejadian sehingga top event dapat berlangsung.

Untuk fault tree yang sederhana sangat mudah untuk mengidentifikasi minimal cut set dengan hanya memeriksa saja tanpa harus melakukan prosedure normal (memakai algorithm). Sedangkan untuk fault tree yang lebih kompleks sangat membutuhkan algorithm dalam penyelesaiannya.

MOCUS (Method for Obtaining Cut Set) merupakan suatu algorithm yang dapat digunakan untuk mencari minimal cut set didalam fault tree. Metode ini pelaksanaannya sangat sederhana, pada prinsipnya untuk OR gate setiap input disusun dalam baris tersendiri. Sedangkan untuk AND gate disusun dalam bentuk kolom.

2.2.6.3 Analisa Resiko

Semua sistem baik yang alami maupun buatan dipastikan akan pernah mengalami kegagalan. Kontribusi manusia terhadap kegagalan sistem meliputi :

1. kesalahan pembangunan, manufakturing, instalasi

2. kesalahan dalam metode atau prosedur operasi
3. kesalahan kontrol dan management sistem

Untuk mengatasi permasalahan tersebut telah dilakukan berbagai usaha yang bertujuan meminimalkan kegagalan yang disebabkan oleh kelalaian manusia dengan cara antara lain : memperkenalkan angka keselamatan, *quality factor*, *stress factor*, dll. Dengan perkembangan teknik analisa resiko yang didasarkan pada probabilitas resiko, akan sangat membantu untuk menganalisa sistem secara skematis berdasarkan tingkat resiko yang mungkin terjadi.

Penilaian resiko dibagi menjadi penentuan resiko, yang terdiri dari pengidentifikasi resiko dan perhitungan resiko, serta pengevaluasian resiko yang terdiri dari analisa konsekuensi dan analisa keputusan. Dalam proses pengidentifikasi resiko harus juga didefinisikan perubahan dan parameter resiko. Dalam menentukan tingkat resiko harus juga dipertimbangkan perubahan dan tingkat parameter dari resiko itu sendiri. Juga penetuan kejadian dan besarnya konsekuensi resiko. Didalam evaluasi resiko ditentukan derajat kemungkinan meminimalkan resiko dan cara menghindarinya, serta pengevaluasian dampak resiko [Frankel, 1987].

Selain itu harus juga diketahui apakah ada interaksi antar desain, konstruksi dan operasi dari sistem.

Kesalahan dalam mendesain akan juga mempengaruhi langkah berikutnya. Beberapa pertimbangan yang penting di dalam desain sistem antara lain :

- produktivitas antar pengoperasian desain
- redundansi
- proses keselamatan dan prosedur inspeksi

Analisa resiko juga dapat diaplikasikan untuk mengevaluasi resiko yang berhubungan dengan beberapa aspek pengembangan pelabuhan dan operasi, antara lain dalam :

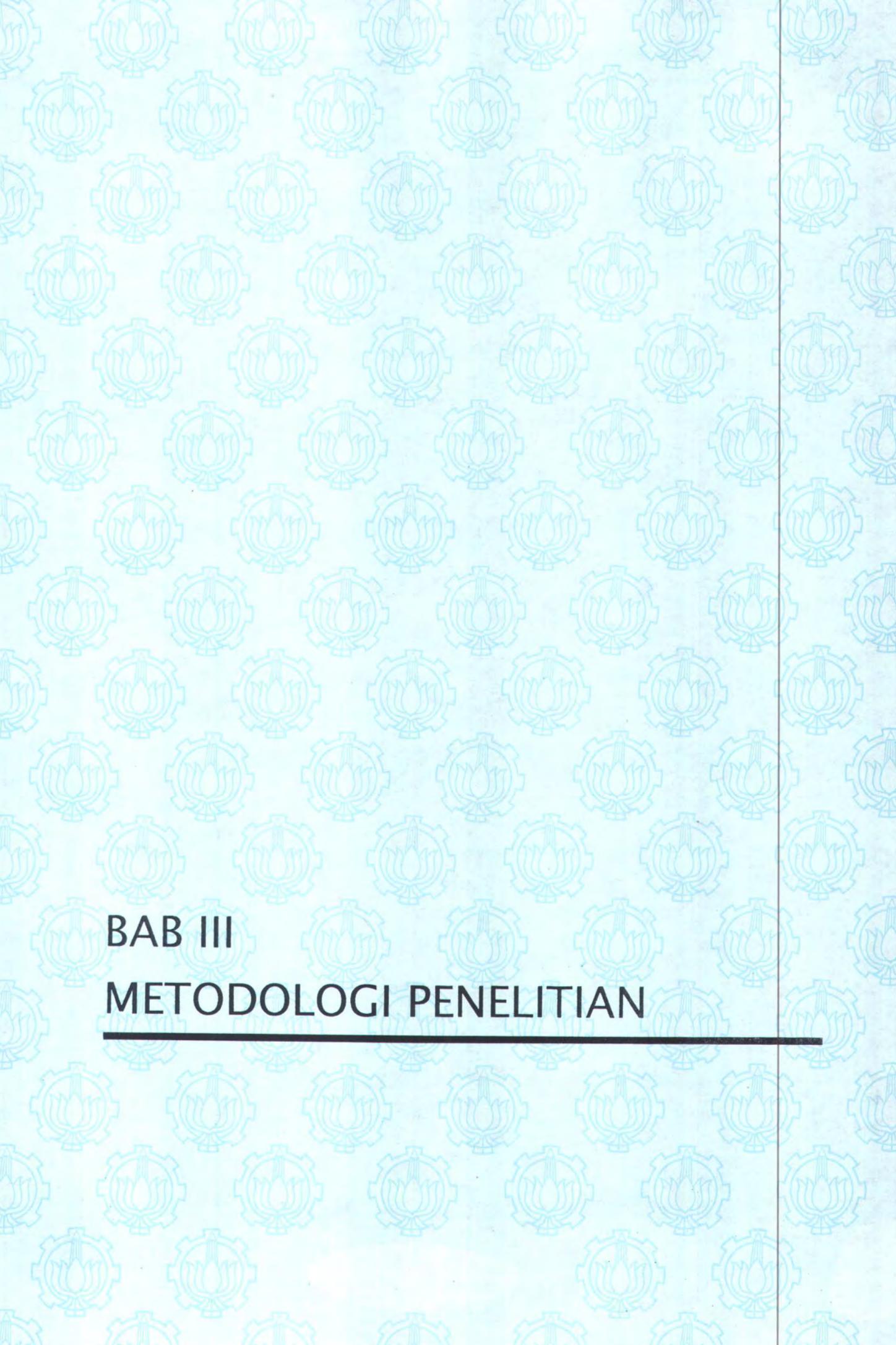
1. pemilihan kapasitas pelabuhan, peralatan dan teknologi, lay out dan pertimbangan lokasi untuk kebutuhan masa depan
2. perhitungan probabilitas distribusi NPV berdasarkan pada distribusi probabilitas kemampuan pelabuhan dalam hal investasi
3. perhitungan kegagalan resiko secara keseluruhan dengan menghitung resiko kegagalan komponen individu, sehingga dapat dicari nilai keandalan seluruh sistem pelabuhan.

Metode dan teknik yang dipergunakan untuk mengkuantifikasikan keandalan adalah matematika peluang dan statistik. Hal ini dilakukan karena dalam aktifitas

keandalan selalu berhubungan dengan ketidakpastian. Adanya ketidakpastian ini dapat menimbulkan terjadinya kegagalan yang mengakibatkan berbagai konsekuensi teknis dan ekonomis, maka hal ini selanjutnya menimbulkan resiko (risk). Hubungan antara keandalan K , ketidakandalan P_g , resiko R , dan konsekuensi kegagalan C dapat dinyatakan sbb :

$$K = 1 - P_g \quad (2.24)$$

$$R = P_g \times C \quad (2.25)$$



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mencari jumlah tambatan optimum serta faktor-faktor dominan dalam menentukan jumlah tambatan optimum tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan langkah-langkah berupa studi literatur, pengumpulan data, tabulasi data, dan pembuatan model. Dalam pembuatan model dilakukan perancangan model optimasi dan analisa model keandalan dan resiko.

Analisa optimasi dimulai dengan perhitungan biaya pelayanan kapal serta biaya pelabuhan yang dibatasi hanya pada biaya pembangunan tambatan. Setelah mendapatkan nilai nominal dari masing-masing biaya untuk jumlah tambatan yang berbeda, selanjutnya dihitung indek biaya. Jumlah tambatan yang optimum merupakan jumlah tambatan dengan biaya total yang paling minimal.

Dari analisa optimasi tersebut kemudian dilanjutkan dengan analisa keandalan dan resiko. Analisa keandalan dan resiko dilakukan dengan bantuan bagan fault tree. Perancangan bagan fault tree dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai sebab kegagalan dari sistem tambatan. Dengan cara menganalisa melalui analisa data kualitatif maupun kuantitatif akan didapatkan penyebab

utama kegagalan sistem. Analisa kualitatif dilakukan dengan mencari minimal cut set yang menunjukkan kejadian yang akan menyebabkan kegagalan sistem secara langsung. Sedangkan analisa kualitatif dilakukan dengan cara mencari probabilitas dari masing-masing event , sehingga akan didapatkan probabilitas top event. Setelah itu dengan mengalikan probabilitas top event dengan konsekuensi yang dalam hal ini merupakan biaya, akan didapatkan resiko dari sistem yang bersangkutan. Analisa yang lain adalah analisa sensitivitas, yaitu pendefinisian komponen kritis dalam sistem. Analisa keandalan dan resiko akan dilakukan dengan bantuan program Pride.

3.1 Perancangan Model

3.1.1 Model Optimasi

Perancangan model optimasi dilakukan dengan mengidentifikasi *objective function* dan *constraint* dari sistem. Yang menjadi *objective function* adalah biaya total yang minimum, sedangkan *constraint* adalah resiko yang terjadi. Secara umum model optimasi (M01) dapat berbentuk :

'Tentukan $X =$ jumlah tambatan (n_b) optimum sedemikian sehingga $F(X) =$ biaya total (C_{tot}) minimum dengan

memperhatikan (r) = resiko sehingga tidak melebihi resiko yang dapat diterima

3.2.2 Model Peramalan

Dalam model peramalan kemampuan pelabuhan akan dilakukan baik untuk dermaga nasional maupun internasional. Masing-masing dermaga akan diramalkan baik dari segi bongkar (import) maupun muat (eksport). Peramalan pertumbuhan arus kapal dan barang diinputkan secara manual dengan hasil analisa/aumsi dari operator.

3.2.2 Model Keandalan Dan Resiko

3.2.2.1 Analisa Secara Kualitatif

Analisa kualitatif desain dengan metode FTA dimulai dengan mendefinisikan kegagalan yang diprediksi akan terjadi pada sistem. Kegagalan sistem yang didefinisikan ini disebut dengan Top Event. Untuk keperluan analisa ini yang menjadi top event adalah turunnya kinerja dermaga.

Penyebab kegagalan sistem tambatan didefinisikan menjadi terhambatnya aktivitas kapal dan aktivitas bongkar muat barang di pelabuhan. Sedangkan untuk aktivitas kapal yang terhambat disebabkan oleh muatan yang belum siap dan gagalnya proses labuh. Untuk aktivitas bongkar muat yang terhambat disebabkan oleh terhambatnya proses di dermaga, proses transfer barang,

serta proses di lapangan penumpukan. Untuk kwtiga subsystem tersebut akan di cari lagi sebab-sebab kegagalan dasar (prime event). Untuk memudahkan penggambaran FTA digunakan program Pride.

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi komponen mana atau kombinasi dari beberapa komponen mana yang akan memberikan kontribusi terhadap terjadinya kegagalan dari sistem. Metode yang digunakan untuk menentukan komponen yang kritis ini adalah MOCUS (Method for obtaining cut sets). Hasil dari analisa secara kualitatif ini secara keseluruhan berupa mode-mode kegagalan yang diidentifikasi dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan operasional sistem serta mengidentifikasi komponen-komponen mana yang paling kritis dan memiliki potensi untuk mengakibatkan kegagalan sistem secara keseluruhan.

3.2.2.2 Analisa Secara Kuantitatif

Untuk menganalisa keandalan dan resiko secara kuantatif dibutuhkan data berupa nilai keandalan dari beberapa komponen sistem. Fungsi yang diasumsikan mewakili nilai keandalan adalah fungsi eksponensial dengan satu parameter. Asumsi ini diambil karena failure rate merupakan parameter dari distribusi eksponensial. Hasil dari analisa ini adalah fungsi keandalan yang

mewakili sistem serta plotting kurva keandalan sebagai fungsi waktu.

Analisa berikutnya merupakan analisa sensitivitas yang memberikan prioritas untuk melakukan pengecekan terhadap komponen-komponen yang dapat menyebabkan kegagalan sistem. Komponen yang berada pada tingkat tertinggi dalam analisa ini merupakan komponen penting yang harus lebih diperhatikan. Perhitungan keandalan dan resiko secara kuantitatif akan dibantu oleh program Pride, yang akan menghitung probabilitas failure rate dari Top event secara otomatis berdasarkan input data.

3.3 Tinjauan Lokasi Penelitian

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai kondisi lokasi penelitian, yang mengambil contoh lokasi di PT Terminal Petikemas Surabaya. Sedangkan untuk evaluasi kinerja pelabuhan akan dilakukan pada bab berikutnya.

3.3.1 PT Terminal Petikemas Surabaya

PT Terminal Petikemas Surabaya didirikan pada 1 April 1999, sebagai hasil korporasi Divisi PT. Pelabuhan Indonesia III, kemudian sesuai dengan kebijaksanaan pemerintah pada 29 April 1999 dilakukan swastanisasi menjadi PT. Terminal Petikemas Surabaya (TPS) dengan menjual saham 49 persen kepada Perusahaan P & O Ports Ltd Australia. Sejarah berdirinya perusahaan ini, beroperasi

sejak tahun 1992 yang sebelumnya diberi nama Unit Terminal Peti Kemas Tanjung Perak. Saat itu untuk pertama kali baru memiliki 3 unit Container Gantry Crane ditempatkan pada dermaga peti kemas baru sepanjang 500 meter. Sejak itu pula terminal tersebut memantapkan reputasinya dengan biaya yang efisien dan efektif terhadap pelayanan kepada eksportir maupun importir di Jawa Timur dan Indonesia bagian timur.

Disadari bahwa produksi terus meningkat dari tahun ke tahun dan untuk memenuhi kebutuhan peningkatan perdagangan, maka tahun 1997 PT. Terminal Petikemas Surabaya meningkatkan kapasitasnya menjadi dua kali lipat dari kapasitas yang tersedia. Lapangan petikemas saat ini tengah diperluas dan akhir tahun 2000 nanti akan menjadi dua kali lipat dari yang ada sekarang sehingga mampu melayani kapasitas lebih dari 20.000 TEUS.

TPS memiliki dermaga internasional sepanjang 1.000 meter dengan lebar 50 meter dan kedalaman 10,5 meter LWS (low water spring) dan dermaga domestik sepanjang 450 meter dengan kedalaman 7 meter LWS, dilengkapi 7 container gantry crane dan 17 Rubber Tyred yard gantry, 60 unit prime mover/trailer dan beberapa banyak forklift.

Adapun sistem komputer terminal petikemas untuk kegiatan operasional dan nota penagihan yang baru dibuat

oleh Real Business Sollution Sydney, yang akan menggabungkan kemampuan dari sistem perencanaan dan pengendalian petikemas dengan kemampuan untuk memanfaatkan teknik EDI (Electronic Data Interchange) yang betul-betul modern, baik untuk operator terminal maupun klien Perusahaan Pelayaran. Sistem ini mulai beroperasi pada bulan Desember 1999.

Anggota komisaris perusahaan dan anggota direksi yang terdiri dari beberapa calon dari para pemegang saham saat ini sedang menangani upaya peningkatan produktivitas dan tingkat pelayanan yang memenuhi standar terbaik dunia. Saat ini PT. TPS merupakan salah satu dari beberapa terminal di dunia yang telah memiliki sertifikat ISO 9002. Perusahaan ini membangun dasar untuk menciptakan sebuah organisasi yang tidak hanya memberikan jaminan tingkat pelayanan, namun juga untuk memenuhi kepuasan pelanggan.

Hal yang penting untuk keberhasilan di masa mendatang adalah kinerja staff perusahaan. Saat ini sedang direncanakan adanya pelatihan-pelatihan yang tepat dan juga kegiatan-kegiatan untuk mendorong motivasi kerja. Selain itu pelatihan peningkatan kemampuan dalam penguasaan teknologi komputer baru. Prosedur dan kebijaksanaan Keselamatan kerja yang telah diperbaharui

akan diperkenalkan untuk memastikan bahwa TPS adalah tempat yang aman untuk bekerja. Prosedur-prosedur ini akan dijelaskan secara menyeluruh kepada semua pengguna terminal, karena diantaranya mencakup larangan-larangan mengenai siapa-siapa yang boleh memasuki daerah lapangan petikemas dan dermaga.

Tingginya tingkat perdagangan yang menggunakan jasa TPS, menimbulkan keinginan untuk mengembangkan perusahaan menjadi sebuah pengelola terminal berkelas dunia yang sebenarnya. Untuk mencapai target tersebut PT TPS telah mengeluarkan dana lebih dari US\$ 40 juta untuk pengadaan peralatan baru untuk menangani kargo dan sistem komputer baru untuk memastikan bahwa fasilitas yang ada akan mampu menangani pertumbuhan tahunan yang diharapkan dalam lima tahun mendatang. Selain itu pula PT TPS berencana untuk mengadakan perubahan dari sebuah Perusahaan Dalam Negeri menuju ke sebuah Perusahaan Komersil Umum, di mana usaha-usaha tersebut dilaksanakan setelah melalui diskusi-diskusi dengan para armada pegawai dan pihak-pihak lain yang terkait di dalamnya.

Dalam pengoperasian tahun pertama TPS telah menangani 758.725 Teus dari kapal-kapal dagang internasional dan 144.021 Teus dari kapal-kapal dagang dalam wilayah Indonesia. Sedangkan di akhir bulan Juni

2000, terminal petikemas telah menangani rata-rata 95 kapal dagang internasional per bulan dengan jadwal keberangkatan setiap hari ke Singapura, dan sedikitnya satu kali keberangkatan per minggu dari Surabaya ke Colombo, Port Klang, Tanjung Palapas di area barat, serta menuju ke Manila, Cebu, Hong Kong, Kaohsiung, Pusan, Shekou, Yokohama, dan Kobe di area timur

3.3.1.2 Bidang Usaha dan Fasilitas

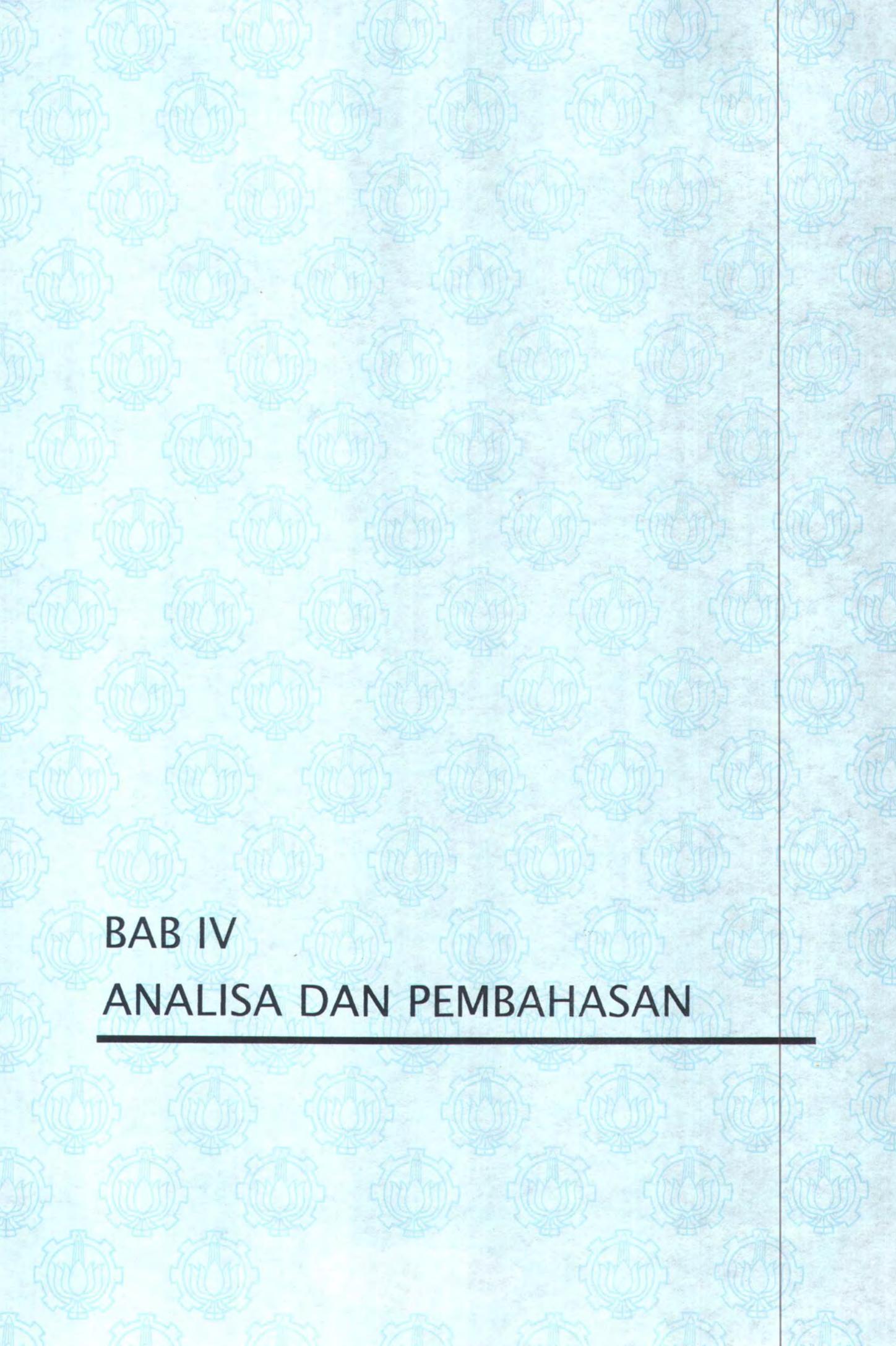
a. Bidang Usaha

- Pelayanan jasa bongkar / muat container
- Pelayanan jasa tambat kapal container
- Pelayanan receiving container
- Pelayanan delivery container
- Pelayanan air ke kapal
- Pelayanan reefer plug
- Pelayanan C.F.S
- Pelayanan railway

b. Fasilitas dan Peralatan PT Terminal Petikemas Surabaya

No	Facility / Equipment	Current	Planned 2000-2001	Total
1.	<u>International Terminal Wharf</u>			
	Length	1000 m		1000 m
	Width	50 m		50 m
	Depth	10.5 m		10.5 m
	<u>Domestic Terminal Wharf</u>			
	Length	450 m		450 m
	Width	50 m		50 m
	Depth	6.5 m		6.5 m
2.	<u>International Container Yard</u>			
	Area	17 Ha	12 Ha	29 Ha
	Container Capacity	15.000 TEU'S	15.000 TEU'S	30.000 TEU'S
	Reefer Capacity	112 Plug	138 Plug	250 Plug
	<u>Domestic Container Yard</u>			
	Area		8 Ha	8 Ha
	Container Capacity		9.000 TEU'S	9.000 TEU'S
3.	<u>Container Freight Station</u>			
	Area	10.000 m ²		10.000 m ²
	Dangerous/Special	6.500 m ²		6.500 m ²
4.	<u>Equipment</u>			
	Quay Cranes	7 units	4 units	11 units
	Transstainer	17 units	12 units	29 units
	Reach Stacker	1 units	1 units	2 units
	Side Container Loader	2 units	2 units	4 units
	Forklift Electric	12 units	-	12 units
	Terminal Tractors	60 units	15 units	75 units
5.	<u>Rail Way</u>			
	Length	420 m each		

Tabel 3.1 Fasilitas dan Peralatan PT Terminal Petikemas Surabaya [PT TPS]



BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Permasalahan utama dalam perencanaan pelabuhan adalah pemilihan jumlah tambatan dan fasilitas lain yang digunakan untuk menangani kapal yang akan bersandar dan proses bongkar muat barang. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mencari jumlah tambatan yang paling optimum yang dibutuhkan oleh pelabuhan. Di dalam model antrian sederhana kriteria yang digunakan untuk memilih jumlah tambatan optimum adalah dengan meminimumkan biaya yang dikeluarkan oleh pemilik kapal saat menunggu giliran untuk bersandar di pelabuhan, ditambah biaya dari tambatan kosong dan fasilitas pelabuhan yang tidak digunakan.

4.1 Analisa Optimasi

Analisa optimasi dilakukan dengan menghitung parameter biaya terhadap jumlah tambatan. Adapun jenis biaya yang akan dihitung adalah biaya tunggu kapal dan biaya pelabuhan. Biaya tunggu kapal dihitung berdasarkan data biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan pelayaran, sedangkan biaya pelabuhan dalam hal ini dibatasi hanya pada biaya investasi pembangunan tambatan per m^2 , dihitung berdasarkan biaya minimal investasi tambatan.

4.2 Perhitungan Biaya

Dalam perkembangan pelabuhan, faktor pengguna jasa dari pelabuhan perlu diperhatikan dengan lebih cermat. Kepentingan pengguna jasa harus diperhitungkan secara seimbang dengan keperluan pihak pelabuhan sendiri, sehingga effisiensi operasional akan tercapai selaras dengan kebutuhan kedua belah pihak. Untuk pihak pengguna jasa yang perlu diperhatikan adalah agar pengeluaran biaya kapal yang bukan biaya tetap seperti biaya tunggu kapal, dapat dikurangi sehingga biaya total yang dikeluarkan oleh kapal tersebut akan seminimal mungkin.

4.2.1 Biaya Pembangunan Pelabuhan

Perhitungan biaya pembangunan pelabuhan dibatasi hanya pada biaya pembangunan per unit tambatan. Panjang kapal yang digunakan merupakan kapal dengan ukuran terbesar yang singgah di pelabuhan. Biaya pembangunan tambatan per m² berdasarkan pada ketentuan yang didapat dari pihak PT TPS.

Perhitungan Biaya Pembangunan Tambatan

Lebar dermaga	=	50 m
Panjang kapal	=	202 m
Jarak aman kapal	=	10 m
Panjang 1 unit tambatan	=	$202 + 10 = 212$ m
Luas 1 unit tambatan	=	$50 \times 212 = 10600$ m ²

Biaya pembangunan tambatan per m² = US\$ 600

Biaya pembangunan 1 unit tambatan = 10600 m² x 600 US\$

/m²= 6360000 US\$

Untuk 1 meter panjang tambatan dibutuhkan biaya =

$$\frac{6360000}{212} = 30000 \text{ US\$}/\text{m}$$

4.2.2 Biaya Kapal (Ship Cost)

Untuk mencari biaya kapal digunakan data yang berasal dari perusahaan pelayaran nasional. Biaya kapal merupakan jumlah pendapatan bersih kapal dan biaya aktual kapal akibat menunggu di pelabuhan untuk dilayani. Pendapatan bersih kapal/hari dipilih dengan membagi pendapatan kapal dalam setahun dengan jumlah hari berlayar. Sedangkan biaya aktual adalah biaya yang dikeluarkan tiap hari oleh perusahaan pelayaran untuk pembelian bahan bakar dan biaya makan anak buah kapal selama menunggu di pelabuhan.

Tabel 4.1 Biaya Kapal PT Surya

Ship Cost PT SURYA

No	Ukuran (DWT)	Pendapatan kapal/tahun (Rp/tahun)	Hari Berlayar (hari)	Pendapatan Kapal/hari (Rp/hari)	Biaya Aktual (Rp/hari)	Biaya Kapal (Rp/hari)	
1	300	2.4E+08	330	728018.6	158445	886463.6	
2	500	2.72E+08	330	825619.9	203701	1029321	
3	750	4.09E+08	330	1240175	241036	1481211	
4	1500	7.02E+08	330	2125859	443532	2569391	
5	2000	1E+09	330	3039114	506741	3545855	
6	2500	1.26E+09	330	3807682	624636	4432318	
7	3000	1.54E+09	330	4657156	661623	5318779	
8	3500	1.8E+09	330	5447224	758024	6205248	
9	4000	2.07E+09	330	6284568	807144	7091712	
10	4500	2.35E+09	330	7134975	843201	7978176	
11	5000	2.64E+09	330	8012523	852117	8864640	
12	6000	3.22E+09	330	9746387	891181	10637568	
13	6500	3.5E+09	330	10608136	915896	11524032	
Jumlah		2.1E+10		63657439	7907277	71564716	
					Rata-rata	5504978	

4.3 Perhitungan Jumlah Tambatan

Untuk menghitung jumlah tambatan optimum digunakan rumusan yang telah ada pada bab 2. Input data yang digunakan antara lain adalah :

- Rata-rata kedatangan kapal (μ_{ns}) = 3 kapal/hari
- Jumlah kapal (n_s) = 88 kapal
- Jumlah tambatan (n_b) = 7 buah

Probabilitas banyaknya kapal yang ada di pelabuhan adalah:

$$P(n_s) = \frac{(\mu n_s)^{n_s} e^{-\mu n_s}}{n_s!}$$

$$P(n_s) = \frac{(2.652055)^{88} e^{-2.652055}}{88!} = 7.2E-99$$

Berdasarkan persamaan 2.5 untuk nilai n_s yang besar maka besarnya probabilitas kedatangan kapal $P(ns) = 1$, sehingga frekuensi kedatangan yang diharapkan pada periode (T) adalah :

$$F(n_s) = TP(n_s) = 1(365) = 365$$

Berdasarkan input data diatas, maka didapatkan besarnya biaya untuk masing-masing tambatan. Jumlah tambatan yang optimum didapat dengan menggunakan persamaan 2.13 yang dijabarkan lagi dengan persamaan 2.14. Hasil yang didapat adalah :

Tabel 4.2 Penentuan jumlah tambatan optimum

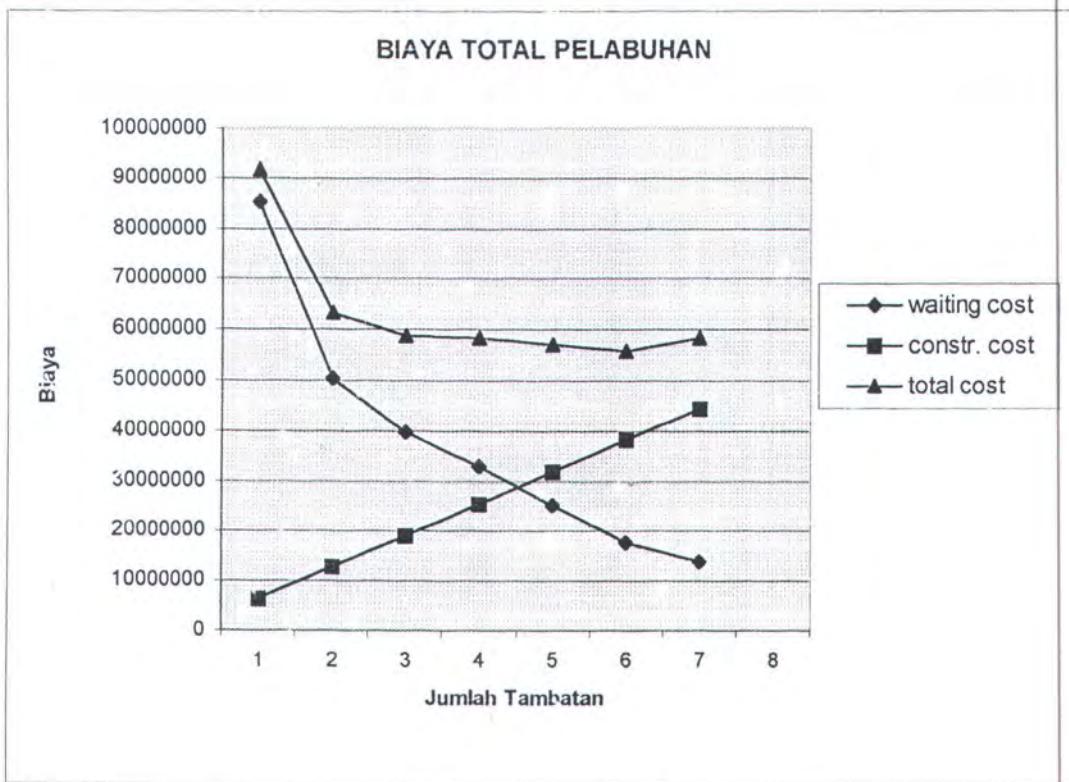
nb	Cwt Rp/hari	Cbt Rp/hari	Ctot Rp/hari	indexcost	P*(ns)	1-index	P(ns)
1	7.69E+12	2321400000	7.69E+12	1.00E+00	0.74250590.000302		0.929492
2	7.52E+12	13928400000	7.53E+12	9.98E-01	0.49455690.001850		0.742506
3	7.34E+12	41785200000	7.39E+12	9.94E-01	0.27536590.005657		0.494557
4	7.17E+12	92856000000	7.27E+12	9.87E-01	0.13003890.012779		0.275366
5	7.00E+12	1.74105E+11	7.18E+12	9.76E-01	0.05295590.024253		0.130039
6	6.84E+12	2.92496E+11	7.13E+12	9.59E-01	0.01888490.041022		0.052956
7	6.67E+12	4.54994E+11	7.13E+12	9.36E-01	0.00597690.063833		0.018885

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa kondisi yang memenuhi syarat optimasi biaya menurut persamaan 2.14 terletak pada jumlah tambatan = 6 buah, dimana untuk kondisi tersebut :

$$\sum_{n_s=n_b+1}^{n_s} P(n_s) < 1 - \frac{C_w}{C_b + C_w} < \sum_{n_s=n_b}^{n_s} P(n_s)$$

$$0.0188849 < 0.041022 < 0.052956$$

Besarnya tambatan optimum dapat juga dicari dengan menggunakan grafik dari biaya-biaya yang ada. Jumlah tambatan yang optimum merupakan tambatan dengan biaya total yang minimum. Untuk mendapatkan grafik ini dibutuhkan input data berupa besarnya koefisien waktu tunggu yang tergantung dari model antrian yang digunakan. Grafik hasil perhitungan biaya adalah sbb :



Gambar 4.1 Biaya Total Pelabuhan

Berdasarkan gambar 4.1 diatas terlihat bahwa jumlah tambatan optimum dengan ketentuan biaya total minimum terletak pada jumlah tambatan = 6 buah.

4.4 Peramalan Kondisi Pelabuhan

Proses peramalan kondisi pelabuhan akan dilakukan pada beberapa aspek, seperti aspek ekonomi dalam hal ini adalah biaya yang akan dikeluarkan oleh pelabuhan, serta tingkat kemampuan pelabuhan pada tahun tertentu (ton/teu's container yang dapat ditangani). Untuk melakukan proses peramalan ini akan dilakukan dengan program excel, dengan berdasarkan ketentuan yang

dikeluarkan oleh UNCTAD. Input data untuk beberapa ukuran kapal yang digunakan berdasarkan data pada tabel 4.3. Hasil peramalan kondisi pelabuhan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran, sedangkan secara ringkasnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.3

UKURAN KAPAL KONTAINER DI TANJUNG

PERAK

MENURUT KELOMPOK GRT

GRT Ton	MEDIAN Ton	JUMLAH Units	LOA m	D m	FREKUENSI	DWT Ton	PAYLOAD TEU's
1000 – 1500	1250	8	73	5	0.182	1563	121
1500 – 2000	1750	4	76	5.5	0.091	2188	169
2000 - 2500	2250	0	84	6	0	2813	217
2500 - 3000	2750	3	86	6	0.068	3438	266
3000 - 3500	3250	9	98	6	0.205	4063	314
3500 - 4000	3750	7	98	6	0.159	4688	362
4000 - 4500	4500	2	117	6	0.045	5625	435
8000 – 9000	8500	5	125	8.5	0.114	10625	821
9000 – 10000	9500	2	145	10	0.045	11875	918
13000 – 14000	13500	2	154	10	0.045	16875	1304
14000 - 15000	14500	1	166	8	0.023	18125	1401
30000 – 31000	30500	1	198	11	0.023	38125	2946
Jumlah		44			1		

Catatan

Asumsi Derajat Tonnage Container = 11 ton/TEU's

Tabel 4.4 Hasil Peramalan Kondisi Pelabuhan

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<u>Cargo TPA</u>						
Internasional Wharf	7485775	7860064	8253067	8665720	9099006	9553957
Domestic Wharf	1293629	1358310	1426226	1497537	1572414	1651035
<u>Cargo TEU</u>						
Internasional Wharf	730694	641381	673450	707123	742479	779603
Domestic Wharf	170024	213150	223808	234998	246748	259085
<u>Cargo Containers</u>						
Internasional Wharf	508944	446577	468906	492352	516969	542818
Domestic Wharf	109902	150543	158070	165973	174272	182985
Total Nominal Berth Days						
Required	2216.2	1870	1963.5	2061.6	2164.7	2035.6
<u>Effective berth Days Available</u>	1072	1244	1244	1244	1244	1231
<u>Berth Occupancy Ratio</u>	211	178	187	196	206	194
<u>Average service time</u>	1.41	1.10	1.10	1.10	1.10	0.97
<u>Average waiting time</u>	13.22	8.98	8.98	8.98	8.98	8.05
<u>Ship at Berth Time Cost</u>	44713	37300	39165	41123	43179	40554
<u>Ship Waiting time Cost</u>	430386	282806	296947	311794	327384	308015

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4, maka untuk kondisi di TPS dapat terlihat sbb :

Tabel 4.5 Hasil Analisa Kondisi Pelabuhan
TPS

Item	2000	2001	2002	2003	2004
Jumlah Tambatan	6	6	6	6	6
Waiting time/ Service time ratio	1.18	1.04	1.04	1.04	1.04
Rata2 Waktu Pelayanan (hari)	1.41	1.1	1.1	1.1	1.1
Rata2 Waktu Tunggu Kapal (hari)	13.22	8.98	8.98	8.98	8.98
Biaya tunggu kapal (Rp)	430389	282806	296947	311794	327384
Total waktu tambat nominal yg dibutuhkan	2216.2	1870	1963.5	2061.6	2164.7
Waktu tambat efektif yg tersedia	1072	1244	1244	1244	1244

4.6 Analisa Keandalan dan Resiko

4.6.1 Analisa Data Kualitatif

Analisa data secara kualitatif akan dilakukan dengan mengkonstruksi bagan fault tree yang akan dibantu dengan program Pride. Dari bagan fault tree ini selanjutnya akan dianalisa secara kualitatif yang akan dilakukan dengan menggunakan metode MOCUS. Hasil dari analisa data kualitatif ini adalah berupa data cut set dari sistem tambatan, yang merupakan kombinasi kegagalan yang mungkin terjadi.

Berdasarkan analisa data kualitatif dengan menggunakan metode MOCUS, didapatkan kombinasi kegagalan sistem yang dinyatakan dalam "Minimal Cut Set Sistem". Umumnya semua sistem dalam bentuk orde-1. Yang termasuk dalam orde-1 ini diantaranya adalah kegagalan sistem RTG, Container, Forklift, Reach stacker, Side loader. Sedangkan sistem dengan orde-2 terdapat pada muatan belum siap, pelayanan labuh, dan tambatan peruh.

Cut set dengan orde ke-1 menunjukkan bahwa komponen tersebut sangat kritis. Dimana jika terjadi kegagalan pada komponen ini, akan menyebabkan kegagalan sistem secara langsung. Sedangkan cut set dengan orde ke-2, menunjukkan bahwa agar dapat menyebabkan kegagalan, komponen ini membutuhkan 2 (dua) buah kejadian yang terjadi bersamaan untuk dapat menyebabkan kegagalan.

4.6.2 Analisa Data Kuantitatif

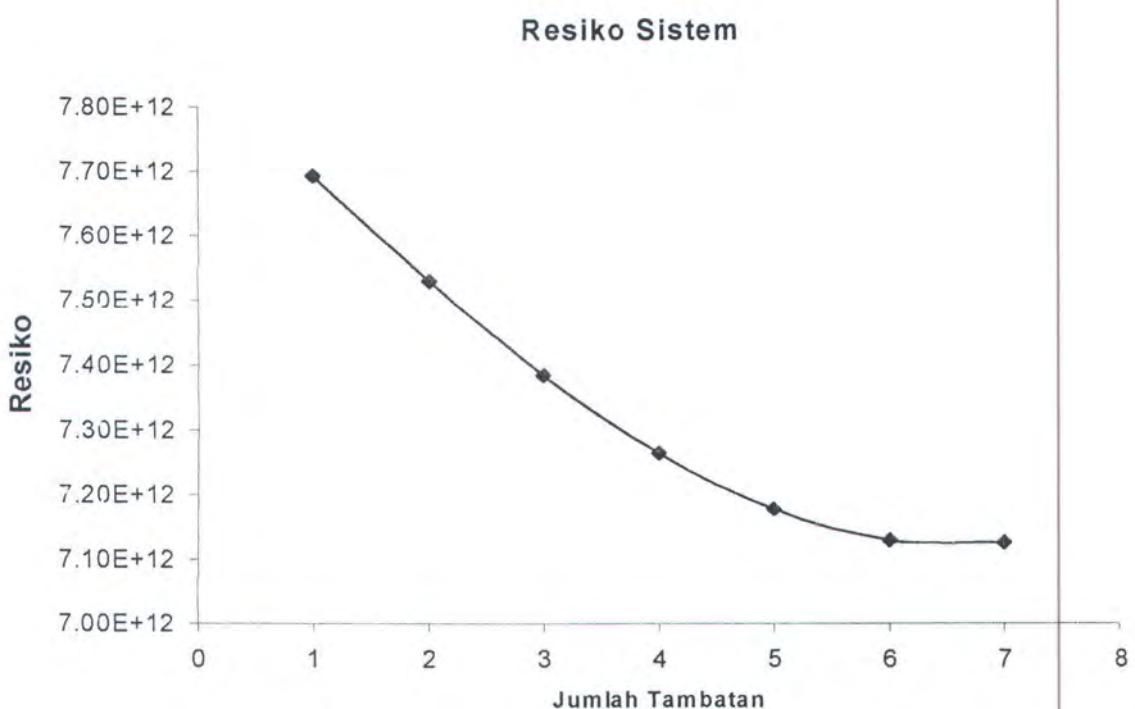
Dari bagan fault tree yang telah dirancang, akan dimasukkan data-data berupa tingkat kegagalan sistem (*failure rate*), serta MTTF (*mean time to failure*) dari masing-masing prime event. Data yang digunakan merupakan data sekunder. Dari analisa yang telah dilakukan diketahui bahwa besarnya failure rate adalah 0.50368 jam dan MTTF sebesar 106 jam.

4.6.3 Perhitungan Resiko

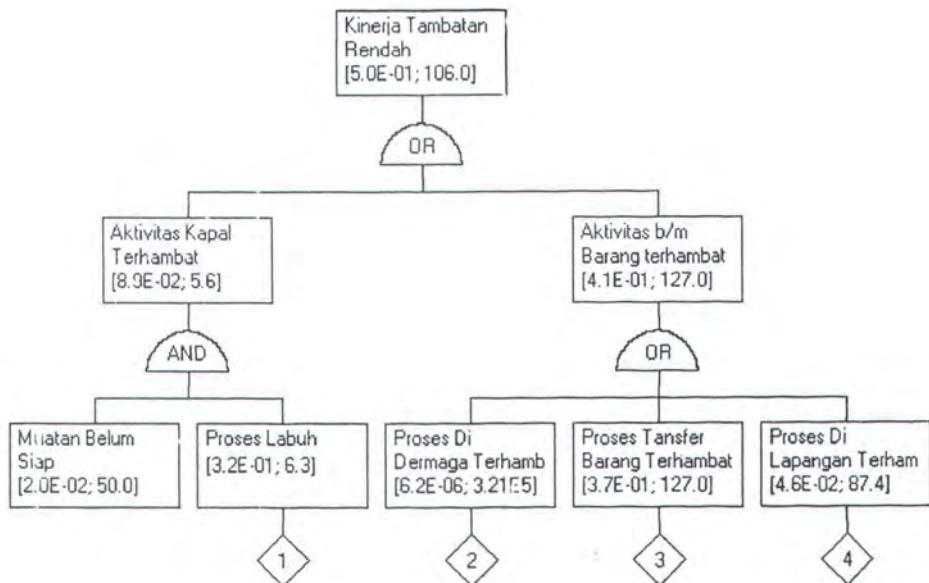
Untuk mencari besarnya resiko dalam sistem, digunakan rumusan pada 2.24 dan 2.25. Perhitungan resiko adalah sbb:

- Keandalan sistem = $5.6242E-6$
- Ketidakandalan sistem = $1 - 5.6242E-6 = 0.9999$

Besarnya resiko sistem didapatkan dengan cara mengalikan ketidakandalan dengan konsekuensi biaya. Berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa jumlah tambatan optimum dengan resiko yang minimum terlihat pada jumlah tambatan = 6 buah. Hasil ini juga mendukung perhitungan berdasarkan optimasi biaya. Besarnya resiko untuk 6 buah tambatan = $0.9999 \times \text{Rp } 7.13\text{E+12}/\text{hari} = \text{Rp } 7.1299\text{E+12}/\text{hari}$



Gambar 4.2 Resiko Sistem



Gambar 4.3 Salah satu bagan Fault Tree

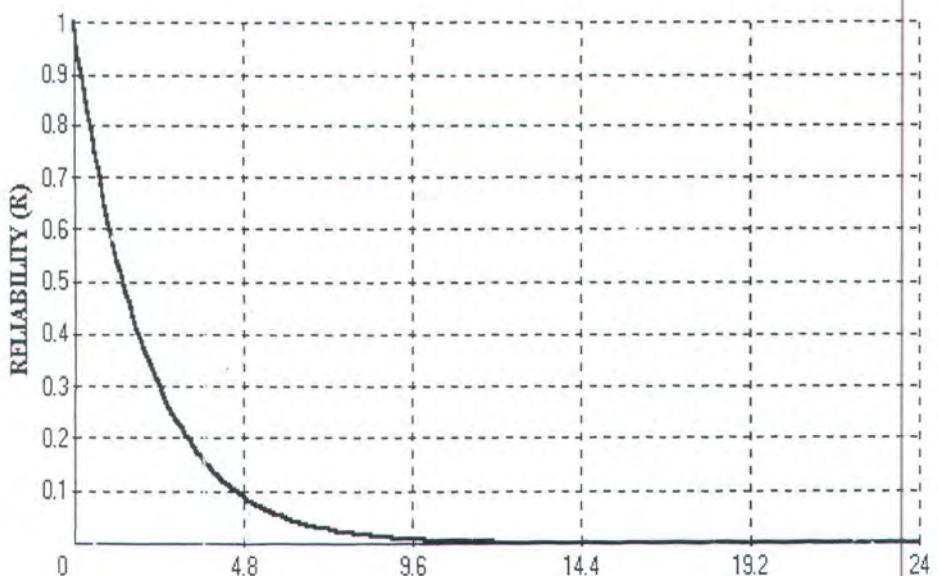
4.7 ANALISA GRAFIK KEANDALAN SISTEM

- Untuk grafik keandalan keseluruhan sistem (top event), terlihat bahwa sistem tambatan saat awal operasi tidak mengalami kegagalan (keandalan 100%). selanjutnya keandalan ini mulai turun sampai mencapai titik 0% (sistem gagal) pada saat beroperasi selama 11 jam.
- Bentuk grafik keandalan 'Proses Labuh', menyerupai grafik top event. Kondisi kritis mulai dialami sesaat setelah beroperasi, dan semakin menurun sampai mencapai saat 20 jam dimana sistem mengalami kegagalan total. Hal ini mungkin saja terjadi jika tidak ada lagi kapal labuh yang beroperasi.

3. Untuk sistem kegagalan di dermaga, grafik keandalan menunjukkan kondisi bahwa sistem tidak pernah mengalami kegagalan sampai masa akhir beroperasi. Kondisi ini dapat terjadi dikarenakan komponen yang ada dalam sistem ini mempunyai tingkat keandalan yang tinggi.
4. Grafik keandalan untuk sistem 'proses transfer barang terhambat' menunjukkan kondisi keandalan sistem mengalami penurunan sampai mencapai titik 0 pada saat beroperasi 15 jam.
5. Kondisi sistem 'proses di lapangan' sistem juga mengalami penurunan keandalan yang cukup besar. Akan tetapi di akhir masa beroperasinya sistem masih tergolong aman dengan tingkat keandalan sebesar 32%. Salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi ini, dikarenakan untuk proses di lapangan, terdapat lebih dari satu komponen untuk setiap jenis alat yang digunakan.
6. Grafik keandalan sistem sistem container dan RTG menunjukkan kondisi bahwa sistem tidak mengalami kegagalan sampai masa akhir beroperasinya. Hal ini juga membuktikan bahwa antara kedua alat tersebut terdapat korelasi, dimana semakin tinggi derajat koncainerisasi, penggunaan container crane juga

semakin tinggi, yang juga akan mengakibatkan tingginya pemakaian RTG.

7. Grafik keandalan untuk sistem side loader menunjukkan kondisi yang sama seperti pada sistem transfer barang. Dimana sistem hanya mengalami kegagalan sebesar 50% sampai akhir masa beroperasinya.



Gambar 4.4 Reliability Graphics dari Top Event

4.8 ANALISA SENSITIVITAS

Selain analisa secara numerik untuk mencari probabilitas top event, program Pride juga akan melakukan analisa sensitivitas dari sistem secara langsung, dengan menempatkan event-event dalam sistem berdasarkan tingkat kekritisannya. Tingkat kekritisan akan dilihat melalui besarnya *failure rate*. Event yang berada pada tingkatan

teratas dalam analisa sensitivitas ini merupakan event yang paling kritis, dimana jika terjadi kegagalan pada sistem ini akan menyebabkan kegagalan sistem secara langsung.

Berdasarkan analisa sensitivitas yang telah dilakukan, didapatkan bahwa komponen yang paling kritis yang menduduki peringkat teratas dari keseluruhan sistem adalah :

Tabel 4.6 Hasil Sensitivity Analysis

Rank	Description	Failure Rate	Reliability Improvement
1	Head Truck Ottawa	0.214459	5.59E-06
2	Head Truck Volvo	0.15394	5.48E-06
3	Muatan belum siap	0.02	4.07E-06
4	Pelayanan Labuh	0.19910	2.61E-06
5	Reach Stacker rusak	0.01476	1.68E-06

4.9 Analisa Kinerja Pelabuhan

Analisa kinerja pelabuhan akan dilakukan berdasarkan 3(tiga) parameter utama, yaitu indikator output, service, dan utilitas. Dari ketiga indikator tersebut tidak semua komponen yang akan dianalisa. Komponen yang akan dianalisa hanya terbatas pada data yang telah ada.

4.9.1 Indikator Output

Produktivitas Tambatan

Besarnya produktivitas tambatan dinilai berdasarkan nilai BTP-nya. Untuk kondisi di TPS, besarnya BTP dari tahun 1996-1998 menunjukkan gejala yang semakin meningkat. Sedangkan di tahun 1999-2000, BTP mengalami penurunan hingga 50% dibandingkan tahun sebelumnya. Keadaan ini lebih banyak disebabkan karena menurunnya arus petikemas di TPS, yang disebabkan karena kondisi ekonomi yang belum kunjung membaik.

4.9.2 Indikator Service

A. Waktu Kapal Berada di Perairan

Berdasarkan data yang didapat dari Pelabuhan Tanjung Perak didapatkan besarnya waktu kapal selama berada di perairan adalah :

Tabel 4.7 Waktu Kpl Di Perairan

Jenis Kapal	1999	2000
<u>Kapal Luar Negeri</u>		
Waiting Time (WT)	3	3
Approach Time (AT)	4	4
Postpone Time (PT)	32	15
<u>Kapal Dalam Negeri</u>		
Waiting Time (WT)	3	3
Approach Time (AT)	4	4
Postpone Time (PT)	32	19

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa besarnya waktu tunggu (WT), dan approach time (AT) untuk kapal luar negeri dan kapal dalam negeri adalah sama (WT = 3 jam, PT = 4 jam). Hal ini menunjukkan kondisi yang tetap, dengan kata lain tidak banyak terjadi perubahan dalam produktivitas kerja pelabuhan. Sedangkan untuk postpone time kedua kapal tersebut menunjukkan penurunan yang cukup tinggi dari tahun 1999-2000 ($\pm 50\%$). Data ini menunjukkan bahwa kapal yang singgah mempersingkat waktu selama berada di perairan pelabuhan sebelum/sesudah melakukan kegiatan.

B. Waktu Pelayanan di Tambatan

Tabel 4.8 Produktivitas PT TPS [PT TPS, 2000]

PRODUKTIVITAS DI TPS

NO .	TAHUN	SERVICE TIME/PER SHIP'S (JAM)						BOR %	BTP TEUS/M	BCH	BSH
		NOT	IT	ET	BWT	BT	WT				
1	1996	4.8	1.21	14.88	16.09	20.89	4.8	60.64	924.62	18.76	18.5
2	1997	4.32	1.03	13.68	14.71	19.03	4.32	66.4	1123.16	20.32	21.13
3	1998	4.76	1.1	15.67	16.77	21.53	4.76	73.61	1347.07	20.8	21.58
4	1999	5.68	1.09	18.4	19.46	25.14	5.68	43.06	757.58	21.11	23.83
5	2000	4.45	0.92	20.45	21.37	25.82	4.45	44.58	700.58	20.48	23.87
	RATA2	4.8	1.1	16.6	17.7	22.5	4.8	57.7	970.6	20.3	21.8

- Besarnya NOT relatif konstan sekitar 4-5 jam. Hal ini menunjukkan bahwa penanganan barang di TPS relatif tidak berubah.
- Nilai Idle Time untuk 5 tahun terakhir menunjukkan kondisi yang menurun. Dengan semakin menurunnya

nilai IT menunjukkan bahwa kinerja pelabuhan semakin baik dimana waktu yang tidak terpakai semakin kecil.

- ET menunjukkan kondisi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini berhubungan dengan makin bervariasinya ukuran kapal yang tambat di dermaga TPS. Sehingga mendorong nilai tambat (BT dan BWT) juga makin meningkat.
- Produktivitas Bongkar Muat

Penanganan barang rata-rata sekitar 20 box/crane/jam, sedangkan rata-rata barang yang dapat ditangani per kapal adalah sekitar 21 box/kapal/jam.

C. Turn Round Time (TRT)

Besarnya TRT didapatkan dengan cara menjumlahkan nilai BT dan WT. Untuk kondisi di PT TPS besarnya rata-rata TRT adalah 27.3 jam.

Tabel 4.10 TRT PT TPS

No	Tahun	BT	WT	TRT
1	1996	20.89	4.8	25.69
2	1997	19.03	4.32	23.35
3	1998	21.53	4.76	26.29
4	1999	25.14	5.68	30.82
5	2000	25.82	4.45	30.27
	RATA2	22.5	4.8	27.3

4.9.3 Indikator *Utilitas*

Tabel 4.11 Utilitas PT TPS

%	1995	1996	1997	1998	1999	2000
YOR	56.50	59.67	67.35	68.72	69.12	58.76
SOR	10.47	29.95	36.09	57.07	43.27	52.68
BOR	66.40	60.64	66.40	73.61	43.06	45.31

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa utilitas gudang (SOR), lapangan penumpukan (YOR), serta dermaga (BOR) menunjukkan kondisi yang tinggi. Dengan $BOR < 70\%$ (tidak terjadi antrian kapal) menyebabkan proses bongkar muat barang dapat berjalan dengan baik, sehingga mendorong pemakaian gudang dan lapangan penumpukan terus meningkat.

Besarnya bor untuk PT TPS adalah kurang dari 50%, ini menunjukkan bahwa kondisi perdagangan di TPS dalam kondisi baik, dimana tidak terjadi antrian kapal.

BAB V PENUTUP

BAB V

P E N U T U P

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan baik analisa optimasi, analisa keadalan dan resiko, maupun analisa kinerja pelabuhan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah tambatan yang optimum untuk PT Terminal Petikemas Surabaya adalah sebesar 6 tambatan dengan tingkat kegagalan (λ) = 0.50368 jam dan MTTF sebesar 106 jam. Tingkat resiko adalah sebesar Rp 7.1299E+12/hari
2. Beberapa faktor yang mempengaruhi penentuan jumlah tambatan antara lain adalah :
 - a) pola kedatangan kapal
 - b) distribusi waktu pelayanan kapal
 - c) biaya tetap pembuatan tambatan
 - d) biaya yang dikeluarkan kapal saat bersandar di pelabuhan
 - e) ketersediaan peralatan bongkar/muat

5.2 Saran

Untuk menghindari permasalahan yang sama akan terjadi kembali, maka beberapa saran yang dapat diberikan oleh peneliti antara lain :

1. Perlu dilakukan analisa yang lebih mendalam terhadap model peramalan, sehingga hasil yang didapat akan lebih akurat.
2. Untuk menganalisa kinerja pelabuhan dengan lebih baik diperlukan pemahaman yang mendalam terhadap kondisi di pelabuhan.
3. Diperlukannya studi lanjutan berupa simulasi untuk mendapatkan faktor-faktor yang mengakibatkan *bottle neck* dalam operasional pelabuhan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Bilinton, R. and Ronald N. Allan, *Reliability Evaluation of Engineering Systems; Concepts and Techniques*, 2nd edition, Plenum Press, New York and London, 1992.
- Frankel. Ernst, 1987, *Port Planning And Development*, John Willey and Sons, New York, 1987.
- Groenveld.R.Ir., *Service System In Port And Inland Waterways*, TU Delft, Jerman, 1996.
- Hoyland, Arnijot and Marvin Rasand, *System Reliability Theory Models and Statistical Methods*, John Wiley & Sons, Inc, 1994.
- Ligteringen, H., *Developments in Port Planning and Design*, TU Delft, Belanda, 1991.
- Paelinck, H.C. and Paelinck, J.H.P, *Queuing Problem and Optimal Design of Container Ports*, Tijdschrift Vervoerwetenschap, pg.307, 1998.
- Pelabuhan Indonesia III, PT(Persero), 'Pengantar Perencanaan Pelabuhan', *Pelatihan Orientasi dan Pembekalan Calon Pegawai Tingkat Sarjana (S1)* di Lingkungan PT (Persero) Pelabuhan Indonesia III, Surabaya, 2-11 Agustus 1998.
- Rosyid, D.M., *Analisa Keandalan dan resiko* , Diktat Kuliah Jurusan Teknik Kelautan, ITS, 1996.

Rosyid, D.M, *Optimasi: Teknik Pengambilan Keputusan Secara Kuantitatif*, P2T2-ITS, Surabaya, 1999.

Soedjono, Mhs, *Shipping Business Praktis/Sistematis & Asuransi Laut*, Institut Pembangunan, 1995.

Subagyo.P, Asri.M, Handoko.T.H., *Dasar-Dasar Operation Research*, BPFE, Yogyakarta, 1995.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A OUTPUT MODEL OPTIMASI

LAMPIRAN A-1 MODEL OPTIMASI TAMBATAN

μ_{ns}	2.652055	$uns^{\wedge}ns$	1.88E+37		
ns	88	e-uns	0.070506 P(ns)	1	Cw
nb	7	ns!	1.9E+134 F(ns)	365	Cb
nb	1	*			
ns	ns-nb	(ns-nb)*F(ns)	nb	2	
2	1	365	2	0	0
3	2	730	3	1	365
4	3	1095	4	2	730
5	4	1460	5	3	1095
6	5	1825	6	4	1460
7	6	2190	7	5	1825
8	7	2555	8	6	2190
9	8	2920	9	7	2555
10	9	3285	10	8	2920
11	10	3650	11	9	3285
12	11	4015	12	10	3650
13	12	4380	13	11	4015
14	13	4745	14	12	4380
15	14	5110	15	13	4745
16	15	5475	16	14	5110
17	16	5840	17	15	5475
18	17	6205	18	16	5840
19	18	6570	19	17	6205
20	19	6935	20	18	6570
21	20	7300	21	19	6935
22	21	7665	22	20	7300
23	22	8030	23	21	7665
24	23	8395	24	22	8030
25	24	8760	25	23	8395
26	25	9125	26	24	8760
27	26	9490	27	25	9125
28	27	9855	28	26	9490
29	28	10220	29	27	9855
30	29	10585	30	28	10220
31	30	10950	31	29	10585
32	31	11315	32	30	10950
33	32	11680	33	31	11315
34	33	12045	34	32	11680
35	34	12410	35	33	12045
36	35	12775	36	34	12410
37	36	13140	37	35	12775
38	37	13505	38	36	13140
39	38	13870	39	37	13505
40	39	14235	40	38	13870
41	40	14600	41	39	14235
42	41	14965	42	40	14600
43	42	15330	43	41	14965
44	43	15695	44	42	15330

45	44	16060	45	43	15695
46	45	16425	46	44	16060
47	46	16790	47	45	16425
48	47	17155	48	46	16790
49	48	17520	49	47	17155
50	49	17885	50	48	17520
51	50	18250	51	49	17885
52	51	18615	52	50	18250
53	52	18980	53	51	18615
54	53	19345	54	52	18980
55	54	19710	55	53	19345
56	55	20075	56	54	19710
57	56	20440	57	55	20075
58	57	20805	58	56	20440
59	58	21170	59	57	20805
60	59	21535	60	58	21170
61	60	21900	61	59	21535
62	61	22265	62	60	21900
63	62	22630	63	61	22265
64	63	22995	64	62	22630
65	64	23360	65	63	22995
66	65	23725	66	64	23360
67	66	24090	67	65	23725
68	67	24455	68	66	24090
69	68	24820	69	67	24455
70	69	25185	70	68	24820
71	70	25550	71	69	25185
72	71	25915	72	70	25550
73	72	26280	73	71	25915
74	73	26645	74	72	26280
75	74	27010	75	73	26645
76	75	27375	76	74	27010
77	76	27740	77	75	27375
78	77	28105	78	76	27740
79	78	28470	79	77	28105
80	79	28835	80	78	28470
81	80	29200	81	79	28835
82	81	29565	82	80	29200
83	82	29930	83	81	29565
84	83	30295	84	82	29930
85	84	30660	85	83	30295
86	85	31025	86	84	30660
87	86	31390	87	85	31025
88	87	31755	88	86	31390
		1397220			1365465

nb

Cwt

1	1397220	7.69167E+12
2	1365465	7.51685E+12
3	1334075	7.34405E+12
4	1303050	7.17326E+12
5	1272390	7.00448E+12
6	1242095	6.83771E+12
7	1212165	6.67294E+12

LAMPIRAN A-1 MODEL OPTIMASI TAMBATAN

μ_{ns}	2.652055	uns^ns	1.88479E+37			
ns	88	e-uns	0.070506174 P(ns)	1	Cw	5504978
nb	7	ns!	1.8548E+134 F(ns)	365	Cb	6000000
nb	1	nb	2			
ns	nb-ns	(nb-ns)*F(ns)	nb-ns	(nb-ns)*F(ns)		
ns	1	365	0	2	730	
0			1	1	365	
		365			1095	
nb	4	nb	5			
ns	nb-ns	(nb-ns)*F(ns)	nb-ns	(nb-ns)*F(ns)		
ns	4	1460	0	5	1825	
0	3	1095	1	4	1460	
1	2	730	2	3	1095	
2	1	365	3	2	730	
3		3650	4	1	365	
					5475	
nb	(nb-ns)*F(ns)	Cbt	Cb			
	365	6360000	2321400000			
1	1095	12720000	13928400000			
2	2190	19080000	41785200000			
3	3650	25440000	92856000000			
4	5475	31800000	1.74105E+11			
5	7665	38160000	2.92496E+11			
6	10220	44520000	4.54994E+11			
7						
μ_{ns}	2.652055	uns^ns	49.4686554			
ns	4	e-uns	0.070506174 P(ns)	0.145326901		
nb	7	ns!	24 F(ns)	53.0443188		
nb	1					
	0.186986	nb	P(ns)	nb	1	
1	0.247949	1	0.929491875	1	0.186986	nb
2	0.219191	2	0.742505875	2	0.247949	1
3	0.145327	3	0.494556875	3	0.219191	2
4	0.077083	4	0.275365875	4	0.145327	3
5	0.034071	5	0.130038875	5	0.077083	4
6	0.012908	6	0.052955875	6	0.034071	5
7	0.004279	7	0.018884875	7	0.012908	6
8	0.001261			8	0.004279	7
9	0.000334					
10	8.06E-05			9	0.001261	
11	1.78E-05			10	0.000334	
12	3.64E-06			11	8.06E-05	
13	6.89E-07			12	1.78E-05	
14	1.22E-07			13	3.64E-06	
15	2.02E-08			14	6.89E-07	
16	3.15E-09			15	1.22E-07	
17	4.64E-10			16	2.02E-08	
18	6.47E-11			17	3.15E-09	
19	8.59E-12			18	4.64E-10	
20	1.08E-12			19	6.47E-11	
21	1.31E-13			20	8.59E-12	
22	1.51E-14			21	1.08E-12	
23	1.67E-15			22	1.31E-13	
24	1.77E-16			23	1.51E-14	
25	1.80E-17			24	1.67E-15	
26	1.77E-18			25	1.77E-16	

nb	ns	nb-ns	3 (nb-ns)*F(ns)	nb	ns	6 (nb-ns)*F(ns)	nb	ns	7 (nb-ns)*F(ns)
0	3		1095		0	7		7	2555
1	2		730		1		1	6	2190
2	1		365		2		2	5	1825
			2190		3		3	4	1460
					4		4	3	1095
					5		5	2	730
					6		6	1	365
									10220

nb	Cwt	Cbt	Ctot	indexcost	P*(ns)	1-indexcost	P(ns)	
1	7.69E+12	2321400000	7.69E+12	1.00E+00	0.742505875	0.000302	0.9294919	x
2	7.52E+12	13928400000	7.53E+12	9.98E-01	0.494556875	0.001850	0.7425059	x
3	7.34E+12	41785200000	7.39E+12	9.94E-01	0.275365875	0.005657	0.4945569	x
4	7.17E+12	92856000000	7.27E+12	9.87E-01	0.130038875	0.012779	0.2753659	x
5	7.00E+12	1.74105E+11	7.18E+12	9.76E-01	0.052955875	0.024253	0.1300389	x
6	6.84E+12	2.92496E+11	7.13E+12	9.59E-01	0.018884875	0.041022	0.0529559	ok
7	6.67E+12	4.54994E+11	7.13E+12	9.36E-01	0.005976875	0.063833	0.0188849	x

LAMPIRAN A-2 MODEL PERAMALAN

TRANSPORT FINANCIAL/ECONOMIC PLANNING MODEL

CONTAINER TERMINAL MODULE

PROJECT NAME: Tugas Akhir

* File name: TAlez

Last recalculated on: 01-Jan-01

CURRENCY: Rp

* 1997 (Year of first investment)

* PROJECT START-UP YEAR: 2000 (Maximum 4 years after Project Start-up Year)

* OPRES. START-UP YEAR: 25 Years (for IRR/NPV calculation)

* PROJECT ECONOMIC LIFE: (Between 18 and 50 years)

NOTE: All prices are 1997 BASE YEAR PRICES, except in
Sections 12C and 12D, where they are CURRENT PRICES.

CARGO PROJECTIONS (TPA/TEU/CONTAINERS)

1.		FACTORS	OPERATION START-UP YEAR										
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CARGO TONNES PER ANNUM (TPA)													
1A.	<u>International Wharf</u>												
*	Import		2,994,310	3,144,026	3,301,227	3,466,288	3,639,603	3,821,583	4,012,662	4,213,295	4,423,960	4,645,158	4,877,415
*		Yr/Yr Growth	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
*	Export		4,491,465	4,716,038	4,951,840	5,199,432	5,459,404	5,732,374	6,018,993	6,319,942	6,635,939	6,967,736	7,316,123
*		Yr/Yr Growth	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
		TOTAL TPA CARGO	7,485,775	7,860,064	8,253,067	8,665,720	9,099,006	9,553,957	10,031,654	10,533,237	11,059,899	11,612,894	12,193,539
<u>Domestic Wharf</u>													
	Import		517,452	543,324	570,490	599,015	628,966	660,414	693,435	728,106	764,512	802,737	842,874
		Yr/Yr Growth	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
	Export		776,177	814,986	855,736	898,522	943,448	990,621	1,040,152	1,092,160	1,146,768	1,204,106	1,264,311
		Yr/Yr Growth	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
		TOTAL TPA CARGO	1,293,629	1,358,310	1,426,226	1,497,537	1,572,414	1,651,035	1,733,587	1,820,266	1,911,279	2,006,843	2,107,185

IB. CARGO TEU

International Wharf

* Export MT's as % of full export: 2.0%

	Import Tonnes/TEU	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Import TEU - full	213,879	209,602	220,082	231,086	242,640	254,772	267,511	280,886	294,931	309,677	325,161
*	Import TEU - MT Balance Im/Ex	151,468	111,089	116,643	122,476	128,599	135,029	141,781	148,870	156,313	164,129	172,335
*	Export Tonnes/TEU	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Export TEU - full	358,657	314,403	330,123	346,629	363,960	382,158	401,266	421,329	442,396	464,516	487,742
	Export TEU - MT % of full export	6,690	6,288	6,602	6,933	7,279	7,643	8,025	8,427	8,848	9,290	9,755
	TOTAL TEU	730,694	641,381	673,450	707,123	742,479	779,603	818,583	859,512	902,488	947,612	994,993

Domestic Wharf

* Export MT's as % of full export: 2.0%

	Import Tonnes/TEU	10.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
	Import TEU - full	55,125	104,485	109,710	115,195	120,955	127,003	133,353	140,020	147,021	154,373	162,091
*	Import TEU - MT Balance Im/Ex	34,037	2,090	2,194	2,304	2,419	2,540	2,667	2,800	2,940	3,087	3,242
	Export Tonnes/TEU	10.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
	Export TEU - full	72,165	62,691	65,826	69,117	72,573	76,202	80,012	84,012	88,213	92,624	97,255
	Export TEU - MT % of full export	8,697	43,884	46,078	48,382	50,801	53,341	56,008	58,809	61,749	64,836	68,078
	TOTAL TEU	170,024	213,150	223,808	234,998	246,748	259,085	272,040	285,642	299,924	314,920	330,666

IC. CARGO CONTAINERS

International Wharf

* Export MT 20' as % of export MT TEU: 2%

*	Import - full - 20' % of import TEU full:	40%	85,552	83,841	88,033	92,434	97,056	101,909	107,004	112,355	117,972	123,871	130,064
	Import - full - 40' % of import TEU full:	60%	64,164	62,881	66,025	69,326	72,792	76,432	80,253	84,266	88,479	92,903	97,548
	Import - MT - 20' Balance of Im/Ex	58,045	42,046	44,148	46,356	48,674	51,107	53,663	56,346	59,163	62,121	65,227	
*	Import - MT - 40' Balance of Im/Ex	46,711	34,521	36,247	38,060	39,963	41,961	44,059	46,262	48,575	51,004	53,554	
*	Export - full - 20' % of export TEU full:	40%	143,463	125,761	132,049	138,652	145,584	152,863	160,506	168,532	176,958	185,806	195,097
	Export - full - 40' % of export TEU full:	60%	107,597	94,321	99,037	103,989	109,188	114,647	120,380	126,399	132,719	139,355	146,322
	Export - MT - 20' % of export TEU MT	134	126	132	139	146	153	161	169	177	186	195	
	Export - MT - 40' % of export TEU MT	3,278	3,081	3,235	3,397	3,567	3,745	3,932	4,129	4,335	4,552	4,780	
	TOTAL CONTAINERS	508,944	446,577	468,906	492,352	516,969	542,818	569,958	598,456	628,379	659,798	692,788	

Domestic Wharf

* Import MT 20' as % of import MT TEU: 2%

Import - full - 20' % of import TEU full:	40%	22,050	41,794	43,884	46,078	48,382	50,801	53,341	56,008	58,809	61,749	64,836	
Import - full - 40' % of import TEU full:	60%	16,538	31,346	32,913	34,559	36,286	38,101	40,006	42,006	44,106	46,312	48,627	
Import - MT - 20' Balance of Im/Ex	6,990	42	44	46	48	51	53	56	59	62	65		
Import - MT - 40' Balance of Im/Ex	9,374	2,090	2,194	2,304	2,419	2,540	2,667	2,800	2,940	3,087	3,242		
Export - full - 20' % of export TEU full:	40%	28,866	25,077	26,330	27,647	29,029	30,481	32,005	33,605	35,285	37,049	38,902	
Export - full - 40' % of export TEU full:	60%	21,650	18,807	19,748	20,735	21,772	22,860	24,004	25,204	26,464	27,787	29,176	
Export - MT - 20' % of export TEU MT	174	16,759	17,597	18,477	19,401	20,371	21,390	22,459	23,582	24,761	25,999		
Export - MT - 40' % of export TEU MT	4,262	14,628	15,359	16,127	16,934	17,780	18,669	19,603	20,583	21,612	22,693		
	TOTAL CONTAINERS	109,902	150,543	158,070	165,973	174,272	182,985	192,135	201,741	211,829	222,420	233,541	

ID. CONTAINER FREIGHT STATION (CFS) THROUGHPUT ASSUMPTIONS

International Wharf

Import CFS Throughput-% of full TEU's	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Import CFS Throughput-TEU	10,694	10,480	11,004	11,554	12,132	12,739	13,376	14,044	14,747	15,484	16,258
Export CFS Throughput-% of full TEU's	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Export CFS Throughput-TEU	17,933	15,720	16,506	17,331	18,198	19,108	20,063	21,066	22,120	23,226	24,387
Total	28,627	26,200	27,510	28,886	30,330	31,847	33,439	35,111	36,866	38,710	40,645

Domestic Wharf

Import CFS Throughput-% of full TEU's	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Import CFS Throughput-TEU	2,756	5,224	5,485	5,760	6,048	6,350	6,668	7,001	7,351	7,719	8,105
Export CFS Throughput-% of full TEU's	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
Export CFS Throughput-TEU	3,608	3,135	3,291	3,456	3,629	3,810	4,001	4,201	4,411	4,631	4,863
Total	6,365	8,359	8,777	9,216	9,676	10,160	10,668	11,202	11,762	12,350	12,967

IE. DIRECT CONTAINER ASSUMPTIONS

International Wharf

Import Direct Container -% of full TEU's	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Import Direct Container-TEU	10694	10480	11004	11554	12132	12739	13376	14044	14747	15484	16258
Export Direct Container-% of full TEU's	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Export Direct Container-TEU	17933	15720	16506	17331	18198	19108	20063	21066	22120	23226	24387
Total	28627	26200	27510	28886	30330	31847	33439	35111	36866	38710	40645

Domestic Wharf

Import Direct Container -% of full TEU's	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Import Direct Container-TEU	2,756	5,224	5,485	5,760	6,048	6,350	6,668	7,001	7,351	7,719	8,105
Export Direct Container-% of full TEU's	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Export Direct Container-TEU	3,608	3,135	3,291	3,456	3,629	3,810	4,001	4,201	4,411	4,631	4,863
Total	6,365	8,359	8,777	9,216	9,676	10,160	10,668	11,202	11,762	12,350	12,967

IF. CONTAINER YARD ASSUMPTIONS

International Wharf

Import Container Yard-% of full TEU's	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Import Container Yard-TEU	64163.78571	62880.51	66024.5355	69325.76228	72792.05039	76431.65291	80253.23555	84265.89733	88479.1922	92903.15181	97548.3094
Export Container Yard-% of full TEU's	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Export Container Yard-TEU	107597.1	94320.765	99036.80325	103988.6434	109188.0756	114647.4794	120379.8533	126398.846	132718.7883	139354.7277	146322.4641
Total	171,761	157,201	165,061	173,314	181,980	191,079	200,633	210,665	221,198	232,258	243,871

Domestic Wharf

Import Container Yard-% of full TEU's	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Import Container Yard-TEU	16,538	31,346	32,913	34,559	36,286	38,101	40,006	42,006	44,106	46,312	48,627
Export Container Yard-% of full TEU's	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Export Container Yard-TEU	21,650	18,807	19,748	20,735	21,772	22,860	24,004	25,204	26,464	27,787	29,176
Total	38,187	50,153	52,661	55,294	58,058	60,961	64,009	67,210	70,570	74,099	77,804

|::

2. SHIP-WORKING PRODUCTIVITY / SHIP DIMENSION ASSUMPTIONS

* Handing equipment on qua Quay cranes
 * (ship loading/unloading) =====

2A.	SHIP AND QUAY/MOBILE CRANE PRODUCTIVITY ASSU 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ESCAP Gross Crane Productivity (Container/hr) (*)											
*	- Ships' cranes	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
*	- Quay cranes	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
*	Shift Hrs/Day	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
	TEU/Container	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
	TEU/Work Day/Crane										
*	- Ships' cranes	0.0	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5
*	- Quay cranes	296.7	206.8	206.8	206.8	206.8	206.8	206.8	206.8	206.8	206.8

(*) : ESCAP Gross Crane Productivity measurement will be an average for all ship sizes

2B. SHIP SIZE AND GRT - AVERAGE TEU EXCHANGE PER SHIP

	SHIP SIZE	SHIP GT									
*	- <100 TEU	1,600	100	100	100	100	100	100	100	100	100
*	- 100-300 TEU	3,300	120	120	120	120	120	120	120	120	120
*	- 300-600 TEU	8,600	240	240	240	240	240	240	240	240	240
*	- 600-700 TEU	10,000	300	300	300	300	300	300	300	300	300
*	- 700-1500 TEU	17,000	450	450	450	450	450	450	450	450	450
*	- 1500-2500 TEU	30,000	500	500	500	500	500	500	500	500	500
*	- >2500 TEU	40,000	600	600	600	600	600	600	600	600	600

2C. AVERAGE TIME FOR BERTHING/UNBERTHING/OTHER

*	Hours	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
---	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2D. EFFECTIVE BERTH DAYS REQUIRED PER SHIP

SHIP SIZE	Cranes worked per ship (**)	Proportion of ships using ship's gear									
*	<100 TEU	1.00	0%	0.61	0.61	0.61	0.61	0.48	0.48	0.48	0.48
*	100-300 TEU	1.00	*0%	0.71	0.71	0.71	0.71	0.58	0.58	0.58	0.58
*	300-600 TEU	1.50	0%	0.90	0.90	0.90	0.90	0.77	0.77	0.77	0.77
*	600-700 TEU	1.50	0%	1.09	1.09	1.09	1.09	0.97	0.97	0.97	0.97
*	700-1500 TEU	1.50	0%	1.58	1.58	1.58	1.58	1.45	1.45	1.45	1.45
*	1500-2500 T	3.00	0%	0.93	0.93	0.93	0.93	0.81	0.81	0.81	0.81
*	>2500 TEU	3.00	0%	1.09	1.09	1.09	1.09	0.97	0.97	0.97	0.97

(**): Total number of cranes (ship's gear and quay/mobile cranes)

|::

3. SHIPPING PROFILE

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
3A. PROPORTION OF TEU BY SHIP SIZE												
<100 TEU		0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
100-300 TEU		0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
300-600 TEU		3%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
600-700 TEU		2%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
700-1500 TEU		70%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
1500-2500 TEU		10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
>2500 TEU		15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3B. NUMBER OF SHIPS BY SIZE												
<100 TEU		0	321	337	354	371	390	409	430	451	474	497
100-300 TEU		0	267	281	295	309	325	341	358	376	395	415
300-600 TEU		91	267	281	295	309	325	341	358	376	395	415
600-700 TEU		49	214	224	236	247	260	273	287	301	316	332
700-1500 TEU		1,137	713	748	786	825	866	910	955	1,003	1,053	1,106
1500-2500 TEU		146	128	135	141	148	156	164	172	180	190	199
>2500 TEU		183	107	112	118	124	130	136	143	150	158	166
		1,605	2,017	2,118	2,224	2,335	2,451	2,574	2,703	2,838	2,980	3,129
3C. PROPORTION OF TEU HANDLED BY SHIP'S GEAR	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PROPORTION OF TEU HANDLED BY CRANES ON QUAY	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4. BERTH OCCUPANCY / BERTH REQUIREMENTS												
4A. TOTAL EFFECTIVE BERTH DAYS REQUIRED (TOTAL SHIP-DAYS AT-BERTH)												
<100 TEU		0.0	195.1	204.9	215.2	225.9	188.5	197.9	207.8	218.2	229.1	240.6
100-300 TEU		0.0	188.5	197.9	207.8	218.2	188.5	197.9	207.8	218.2	229.1	240.6
300-600 TEU		82.1	240.2	252.2	264.8	278.0	251.3	263.9	277.1	290.9	305.5	320.7
600-700 TEU		53.2	233.5	245.1	257.4	270.3	251.3	263.9	277.1	290.9	305.5	320.7
700-1500 TEU		1,791.4	1,122.8	1,179.0	1,237.9	1,299.8	1,256.5	1,319.3	1,385.3	1,454.6	1,527.3	1,603.7
1500-2500 TEU		136.1	119.4	125.4	131.6	138.2	125.7	131.9	138.5	145.5	152.7	160.4
>2500 TEU		199.6	116.7	122.6	128.7	135.1	125.7	131.9	138.5	145.5	152.7	160.4
		2,262.4	2,216.2	2,327.0	2,443.4	2,565.5	2,387.4	2,506.8	2,632.1	2,763.7	2,901.9	3,047.0

4B. TOTAL NOMINAL BERTH DAYS REQUIRED

SHIP SIZE	Fraction of Nominal Berth Used											
<100 TEU	50%	0.0	97.6	102.5	107.6	113.0	94.2	99.0	103.9	109.1	114.5	120.3
100-300 TEU	50%	0.0	94.2	98.9	103.9	109.1	94.2	99.0	103.9	109.1	114.5	120.3
300-600 TEU	60%	49.3	144.1	151.3	158.9	166.8	150.8	158.3	166.2	174.5	183.3	192.4
600-700 TEU	75%	39.9	175.1	183.9	193.1	202.7	188.5	197.9	207.8	218.2	229.1	240.6
700-1500 TEU	100%	1791.4	1122.8	1179.0	1237.9	1299.8	1256.5	1319.3	1385.3	1454.6	1527.3	1603.7
1500-2500 TEU	100%	136.1	119.4	125.4	131.6	138.2	125.7	131.9	138.5	145.5	152.7	160.4
>2500 TEU	100%	199.6	116.7	122.6	128.7	135.1	125.7	131.9	138.5	145.5	152.7	160.4
		2216.2	1870.0	1963.5	2061.6	2164.7	2035.6	2137.3	2244.2	2356.4	2474.2	2598.0

4C. TOTAL BERTH DAYS AVAILABLE

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Effective Berths/Nominal Berth	1.02	1.19	1.19	1.19	1.19	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
Nominal Berths Available	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Effective Berths Available	3.06	3.56	3.56	3.56	3.56	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
Days worked / year	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Effective Berth Days Available	1,072	1,244	1,244	1,244	1,244	1,231	1,231	1,231	1,231	1,231	1,231

4D. BERTH OCCUPANCY RATIO / SHIP WAITING TIME

Berth Occupancy ratio	Choice	211%	178%	187%	196%	206%	194%	204%	214%	224%	236%	247%
Waiting time/ Service time ratio	-----											
- based on E2/E2/n distribution	0	1.18	1.04	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
- based on M/Ek/n distribution	1	9.38	8.17	8.17	8.17	8.17	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26
(Value of k:	2)											
Average Service Time (days)		1.41	1.10	1.10	1.10	1.10	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Average Waiting Time (days) Choice M/Ek/n		13.22	8.98	8.98	8.98	8.98	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05

5. SHIP WAITING-TIME AND AT-BERTH TIME COSTS

5A. SHIP AT-BERTH TIME COST - IN Rp

	Cost/Ship-day											
<100 TEU	6.6	0	1,288	1,352	1,420	1,491	1,244	1,306	1,371	1,440	1,512	1,588
100-300 TEU	10.7	0	2,017	2,117	2,223	2,334	2,017	2,118	2,223	2,335	2,451	2,574
300-600 TEU	12.8	1,051	3,074	3,228	3,389	3,559	3,217	3,378	3,546	3,724	3,910	4,105
600-700 TEU	14.5	772	3,385	3,555	3,732	3,919	3,644	3,826	4,017	4,218	4,429	4,651
700-1500 TEU	18.2	32,604	20,435	21,457	22,530	23,657	22,869	24,012	25,213	26,473	27,797	29,187
1500-2500 TEU	27.2	3,701	3,248	3,410	3,581	3,760	3,418	3,589	3,768	3,956	4,154	4,362
>2500 TEU	33.0	6,585	3,852	4,045	4,247	4,460	4,147	4,354	4,572	4,800	5,040	5,292
		44,713	37,300	39,165	41,123	43,179	40,554	42,582	44,711	46,947	49,294	51,759

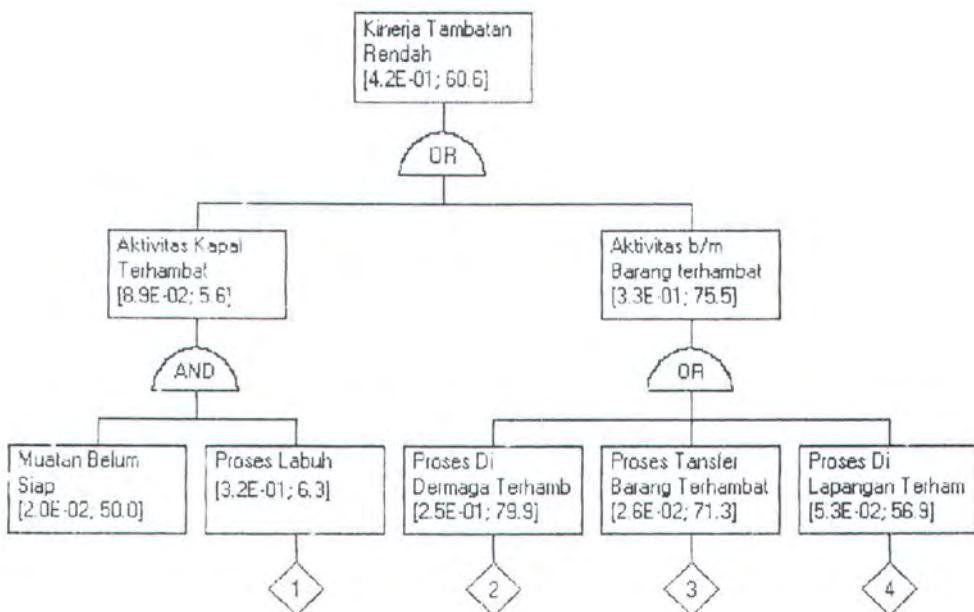
5B. SHIP WAITING-TIME COST - IN Rp

430,386	282,806	296,947	311,794	327,384	308,015	323,415	339,586	356,565	374,394	393,113
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

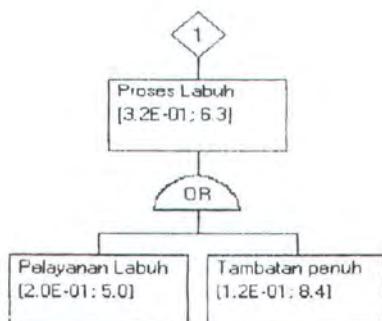
LAMPIRAN B OUTPUT FAULT TREE ANALYSIS

Lampiran B-1 Bagan Fault Tree Analysis

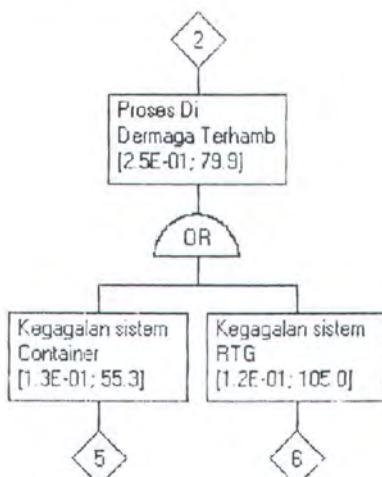
Fault Tree ‘ Kinerja Tambatan Rendah’



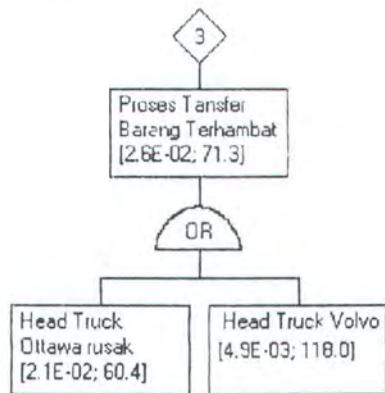
Fault Tree ‘Proses Labuh’



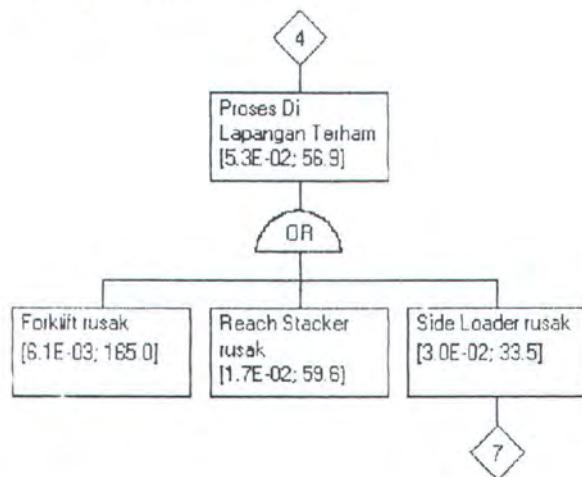
Fault Tree ‘Proses di Dermaga Terhambat’



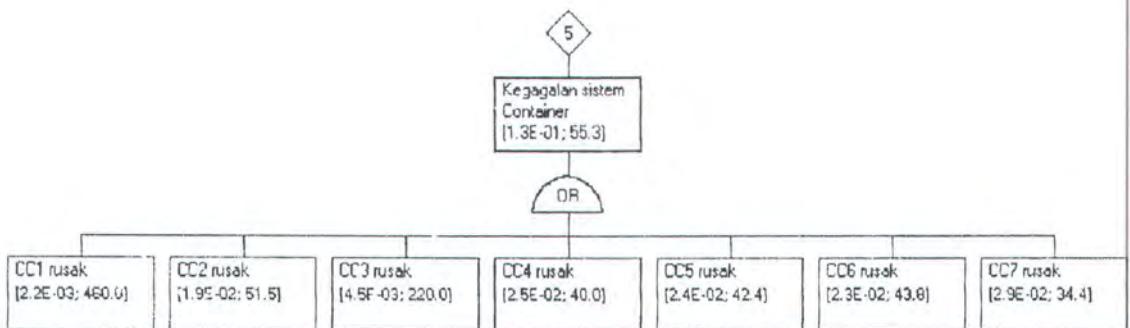
Fault Tree ‘Proses Transfer Barang Terhambat’



Fault Tree ‘Proses di Lapangan Terhambat’

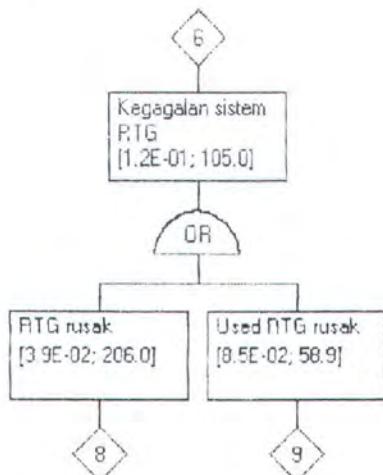


Fault Tree ‘Kegagalan sistem Container’

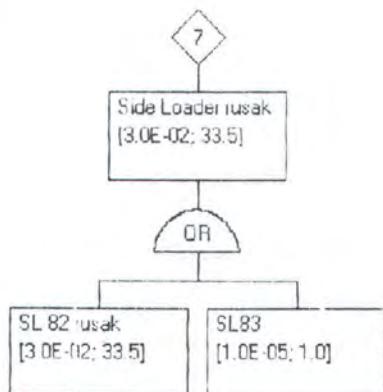


Lampiran B-1 Bagan Fault Tree Analysis

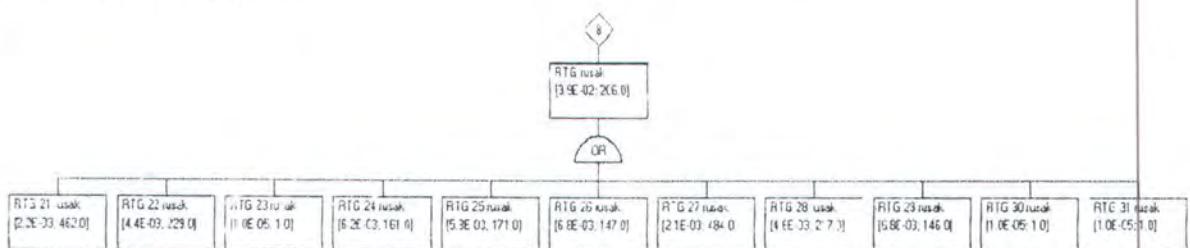
Fault Tree 'Kegagalan Sistem RTG'



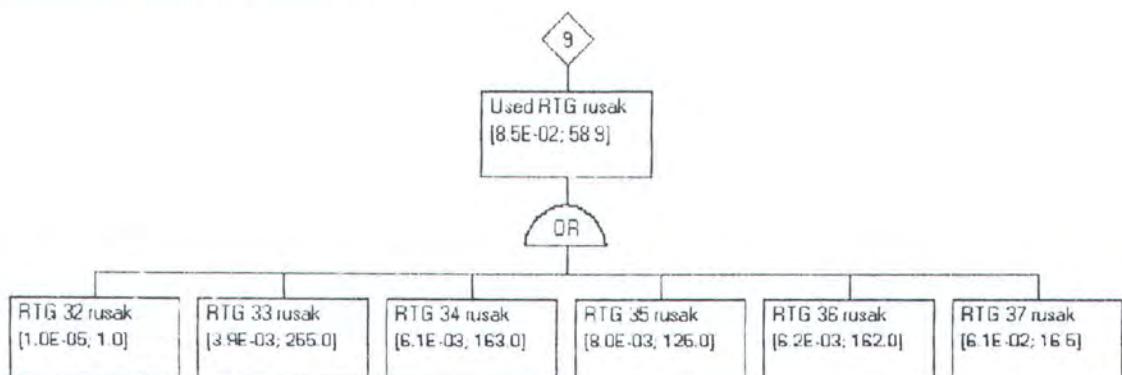
Fault Tree 'Side Loader Rusak'



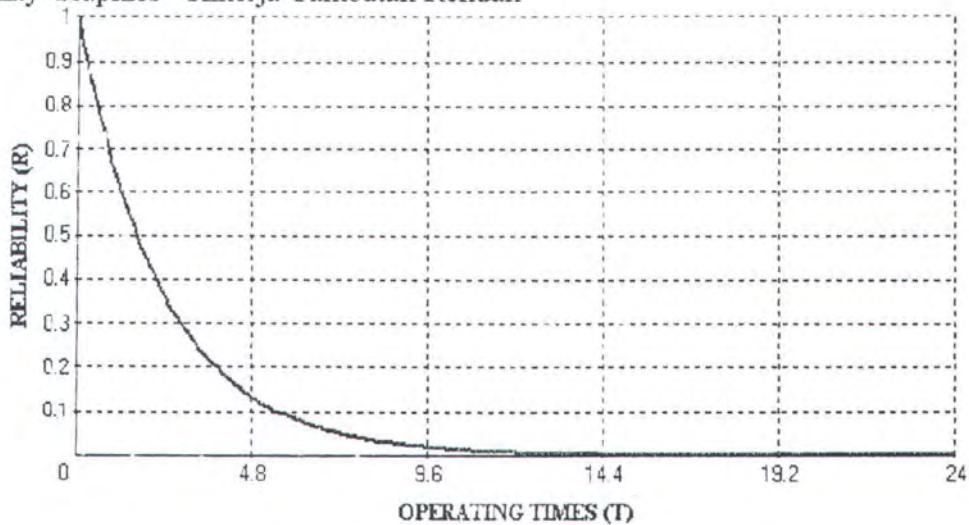
Fault Tree ' RTG rusak'



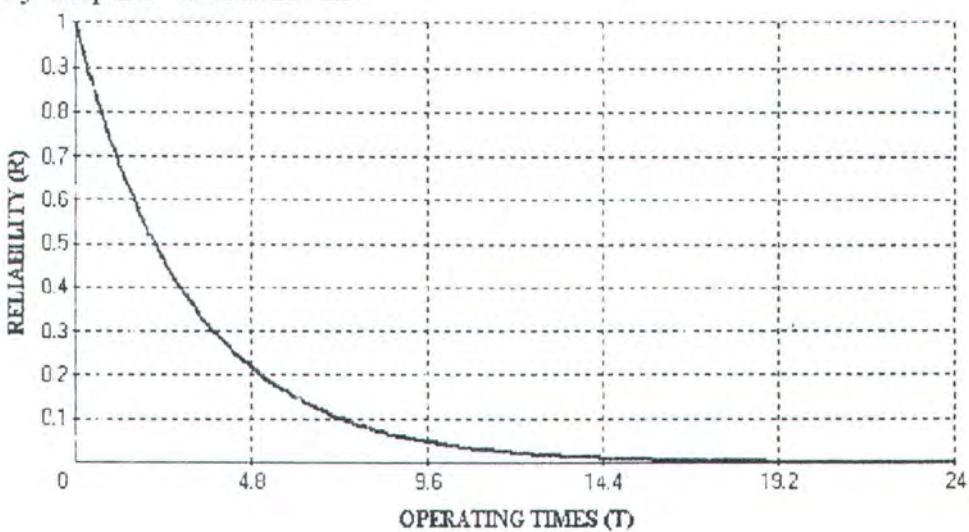
Fault Tree 'Used RTG rusak'



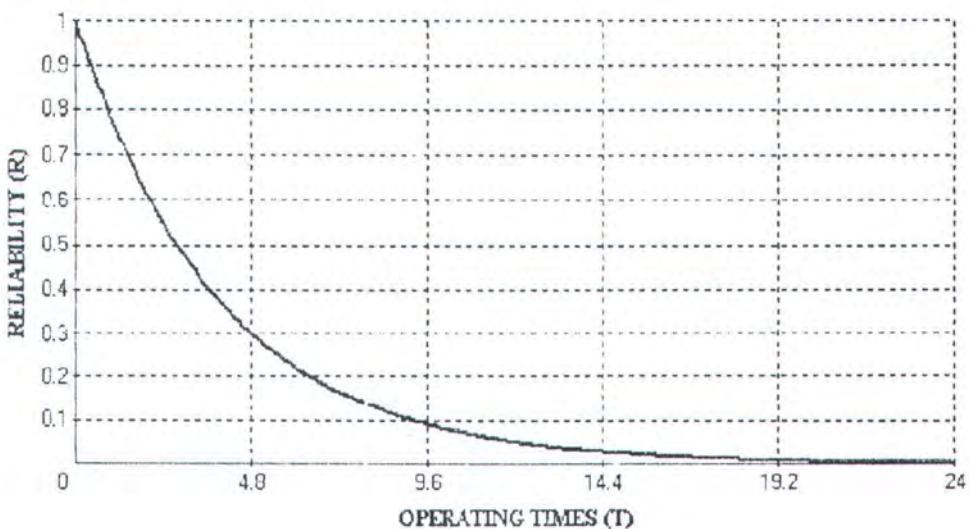
Reliability Graphics 'Kinerja Tambatan Rendah'



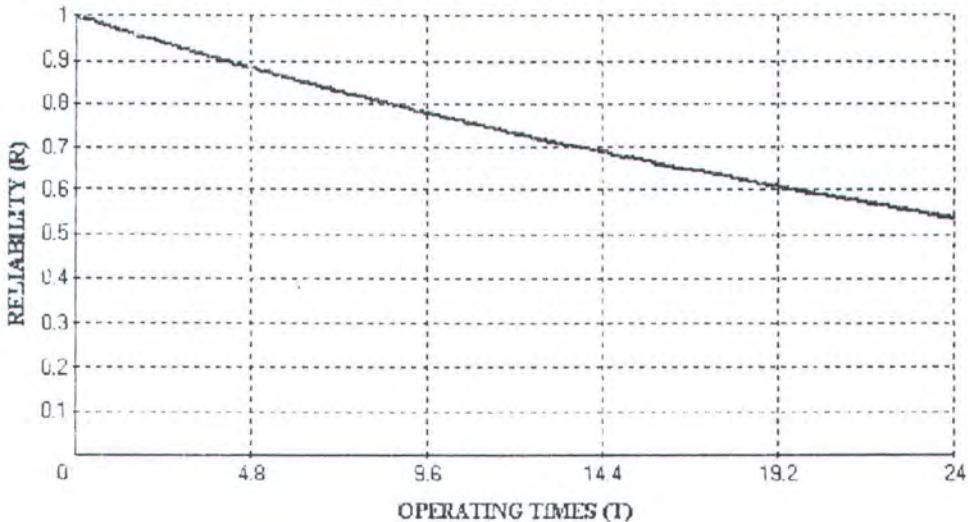
Reliability Graphics 'Proses Labuh'



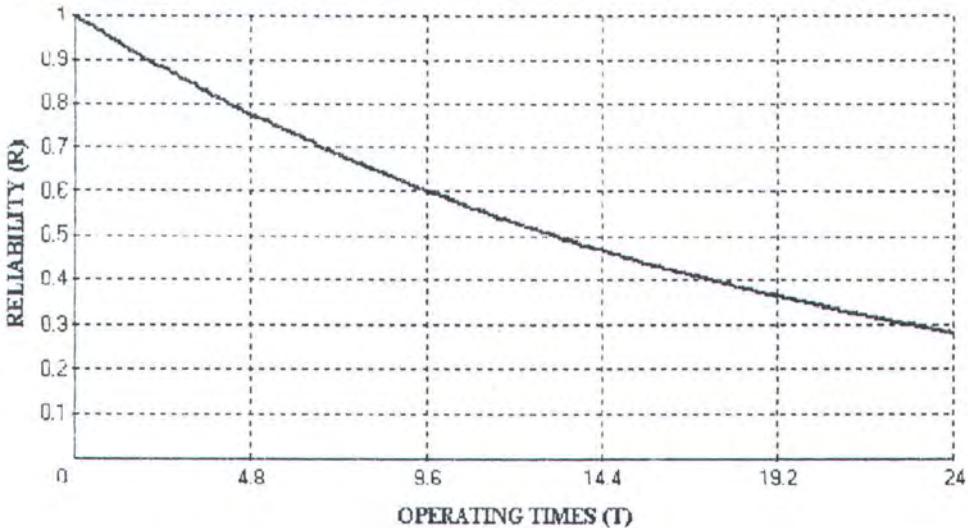
Reliability Graphics 'Proses di Dermaga Terhambat'



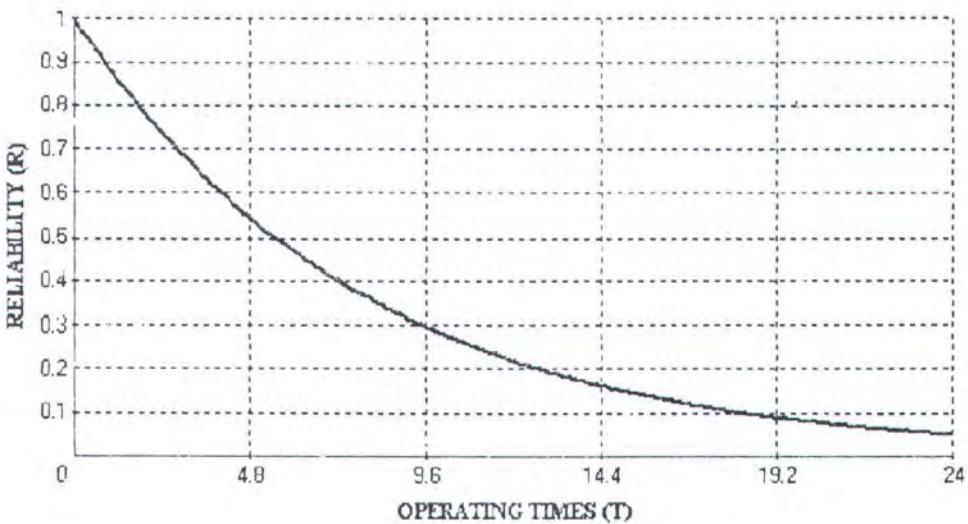
Reliability Graphics 'Proses Transfer Barang Terhambat'



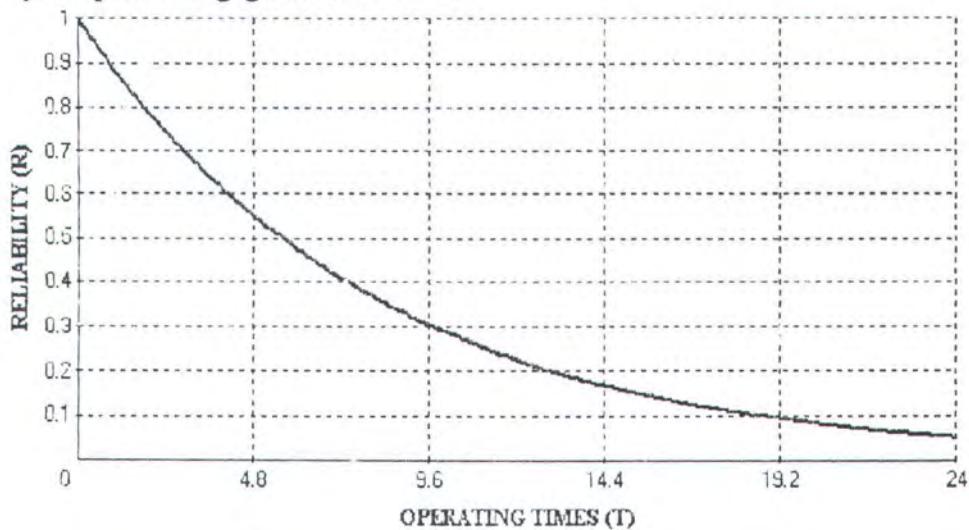
Reliability Graphics 'Proses di Lapangan Terhambat'



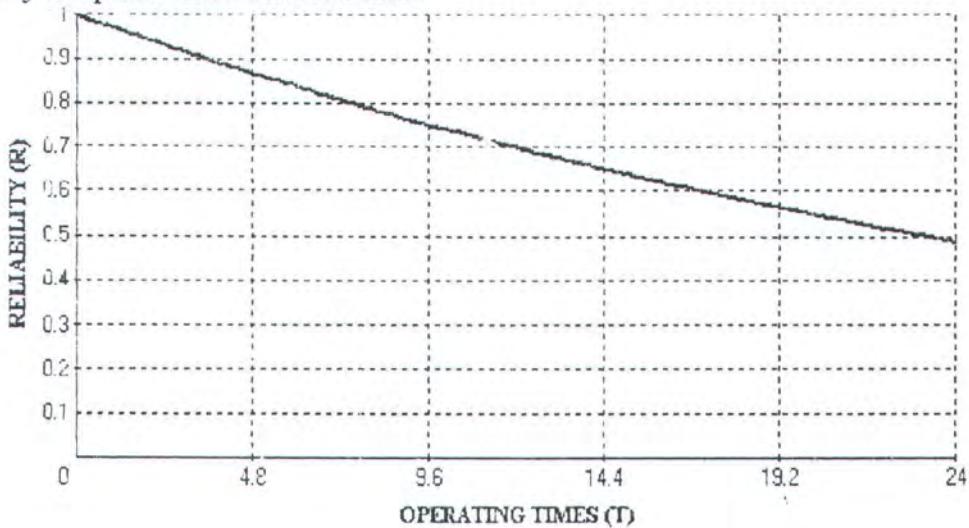
Reliability Graphics 'Kegagalan siatem Container'



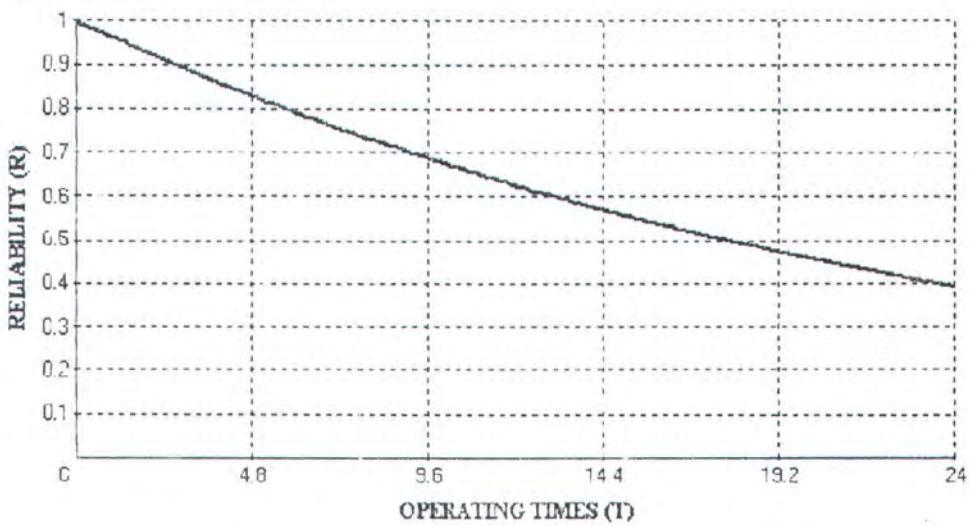
Reliability Graphics 'Kegagalan Sistem RTG'



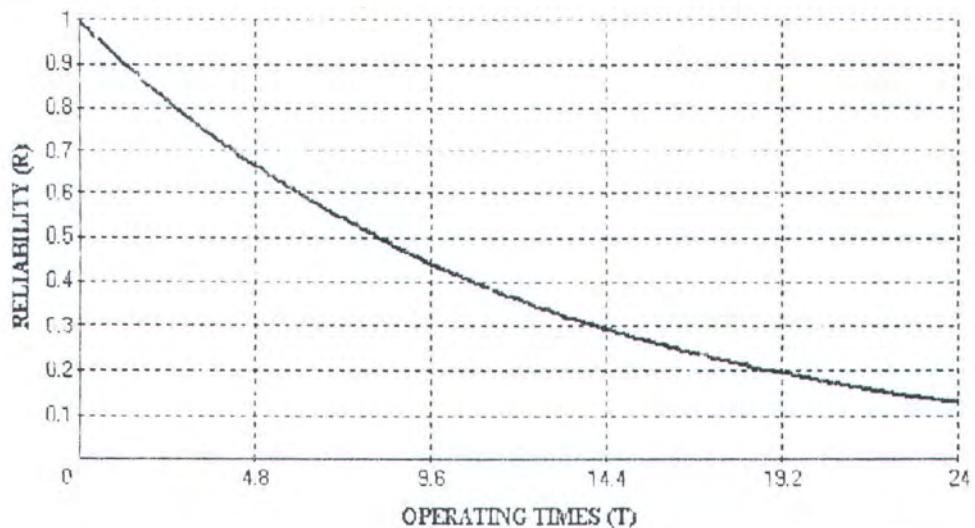
Reliability Graphics 'Side Loader Rusak'



Reliability Graphics ' RTG rusak '



Reliability Graphics 'Used RTG rusak'



LAMPIRAN C DATA KINERJA
PT TPS



OPERATION PERFORMANCE 1993 Up to November 2000
PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

NO.	DESCRIPTION	UNIT	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	OPERATION PERFORMANCE									Nov. 2000
	a. INTERNATIONAL CONTAINER	B/C/H	17.86	18.92	17.60	18.76	20.32	20.80	21.11	20.48
		B/S/H	13.69	14.70	15.76	18.50	21.13	21.58	22.83	23.87
	b. INTERNATIONAL SHIP SERVICE									
	N.O.T.	JAM	4.44	5.25	5.45	4.80	4.32	4.76	5.68	4.25
	IDLE TIME	JAM	2.08	1.97	1.89	1.21	1.03	1.10	1.09	0.90
	EFFECTIVE TIME	JAM	14.18	16.92	18.26	14.88	13.68	15.67	18.40	20.09
	BERTHING TIME	JAM	20.70	24.14	25.60	20.89	19.03	21.53	25.14	25.24

M & C DEPT. ARUS



OPERATION PERFORMANCE 1993 Up to November 2000
PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

NO.	DESCRIPTION	UNIT	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	YARD UTILIZATION									Nov. 2000
	a. Y.O.R.	%	-	45.08	56.50	59.67	67.35	68.72	69.12	58.76
	b. Y.T.P.	TEUS/GSL	-	7.98	9.39	10.40	142.94	149.37	153.46	144.48
2	SHED UTILIZATION									
	a. S.O.R.	%	20.26	9.00	10.47	29.95	36.09	57.07	43.27	52.68
	b. S.T.P.	TON/M3	18.49	9.19	13.07	2.66	35.40	53.14	50.15	62.51
3	BERTH UTILIZATION									
	a. B.O.R.	%	50.85	55.44	66.40	60.64	66.40	73.61	43.06	45.31
	b. B.T.P.	TEUS/M	406.42	723.11	843.64	924.62	1,123.16	1,347.07	757.58	667.41

M & C DEPT. ARUS



INTERNATIONAL VESSEL OPERATION PERFORMANCE YEAR : 2000

NO	MONTH	SHIP'S CALL	G.T	G.T	ETMAL	IMPORT		EXPORT		TOTAL IMPORT/EXPORT		RATE PER SHIP'S		SERVICE TIME / SHIP				BOR	BTP	BCH		BVWH	BSH	REMARKS		
						BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T	B.T	%	TEUS/M	GROSS	NET					
1	JANUARY	73	1.002.847	1.174.726.25		19.399	27.797	17.777	24.753	37.176	52.550	509.26	719.86	6.05	0.97	17.67	24.68	38.01	52.55	16.34	21.47	26.18	21.06	Length of berth 1,000 M		
2	FEBRUARY	69	940.616	1.149.595.25		18.094	25.951	22.965	32.475	41.059	58.426	595.06	846.75	6.96	1.08	19.12	27.16	43.03	58.43	16.14	22.63	27.09	23.36			
3	MARCH	75	1.082.619	1.380.426.75		22.396	32.836	23.966	34.258	46.362	67.094	618.16	894.5867	5.76	0.93	21.28	27.97	48.26	67.09	17.06	23.88	26.85	22.77			
4	APRIL	82	1.130.741	1.175.260.50		22.482	32.940	23.312	33.388	45.794	66.328	558.46	808.88	3.52	0.70	17.38	21.60	41.23	66.33	18.11	21.56	30.66	26.41			
5	MAY	83	1.162.871	1.446.158.25		21.152	31.373	23.941	34.506	45.093	65.879	543.29	793.72	2.51	1.06	22.28	25.85	49.52	65.88	15.97	18.51	23.94	21.29			
6	JUNE	80	1.160.486	1.444.919.75		22.141	33.187	24.220	34.278	46.361	67.465	579.51	843.31	2.85	1.05	21.82	25.71	49.90	67.47	15.65	18.12	24.60	21.99			
7	JULY	95	1.247.742	1.393.437.25		22.877	30.848	25.731	35.819	48.608	66.667	511.67	701.76	4.45	0.72	17.69	22.86	46.89	66.67	16.62	20.49	27.26	24.06			
8	AUGUST	99	1.387.858	1.267.720.00		18.486	25.969	23.018	32.023	41.504	57.992	419.23	585.78	3.39	0.54	14.74	18.67	41.58	57.99	34.10	17.60	29.03	23.74			
9	SEPTEMBER	101	1.378.536	1.181.804.50		21.152	28.959	25.699	35.438	46.851	64.397	463.87	637.59	2.80	0.58	15.41	18.80	44.85	64.40	18.05	20.40	29.73	25.24			
10	OCTOBER	93	1.335.663	1.284.660.00		23.309	31.206	25.626	35.205	48.935	66.411	484.50	657.53	2.60	0.70	16.82	20.12	43.87	66.41	17.81	20.13	30.51	26.53			
11	NOVEMBER	85	1.198.911	1.237.887.25		24.000	34.161	23.723	33.204	47.723	67.365	472.50	666.98	5.81	1.60	36.83	44.24	43.25	67.37	17.81	20.13	29.94	26.07			
TOTAL		935	13.028.890	14.136.595.75		235.488	335.227	259.978	365.347	495.466	700.574								700.58							
AVERAGE														523.23	741.52	4.24	0.90	20.09	25.24	44.58			18.52	20.45	27.80	23.87



PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

INTERNATIONAL BERTHING SERVICE PRODUCTION

YEAR : 2000

NO.	MONTH	SHIP'S SERVICE																		REMARK'S									
		REGULER			NON REGULER			INDONESIA			TOTAL			ETM AL	TOTAL SERVICE TIME				BOR	BTP TEU/M	HEEDER				DIRECT				REMARK'S
		UNIT	GT	GT. ETM AL	UNIT	GT	GT. ETM AL	UNIT	GT	GT. ETM AL	UNIT	GT	GT. ETM AL		IDLE TIME	EFF. TIME	NOT	BT			UNIT	GT	GT. ETM AL	UNIT	GT	GT. ETM AL			
1	JANUARY										73	1.002.847	1.174.726.25	85.00	0.97	17.67	6.05	24.68	38.01	52.55	31	370.093	505.796.50	42	632.754	668.929.75	EXCLUDING 4 VESSEL AT DOM. BERTH		
2	FEBRUARY										69	940.616	1.149.595.25	84.25	1.08	19.12	6.96	27.16	43.03	58.43	29	354.097	483.540.75	40	586.519	666.054.50	EXCLUDING 1 VESSEL AT DOM. BERTH		
3	MARCH										75	1.082.619	1.380.426.75	96.25	0.93	21.28	5.76	27.97	48.26	67.09	32	413.662	681.197.50	43	668.957	699.229.25	EXCLUDING 2 VESSEL AT DOM. BERTH		
4	APRIL										82	1.130.741	1.175.260.50	84.50	0.93	21.28	5.76	27.97	41.23	66.33	35	426.980	564.122.00	47	703.761	611.138.50	EXCLUDING 2 VESSEL AT DOM. BERTH		
5	MAY										83	1.162.871	1.446.158.25	101.00	1.06	22.28	2.51	25.85	49.52	65.88	31	394.053	624.700	52	768.818	821.458.00	EXCLUDING 2 VESSEL AT DOM. BERTH		
6	JUNE										80	1.160.486	1.444.919.75	98.00	1.05	21.82	2.85	25.71	49.90	67.47	29	386.017	619.465.00	51	774.469	825.454.75	EXCLUDING 7 VESSEL AT DOM. BERTH		
7	JULY										90	1.247.742	1.393.437.25	96.00	0.72	17.69	4.45	22.86	46.89	66.67	31	392.195	526.204.00	59	855.547	867.233.25	EXCLUDING 5 VESSEL AT DOM. BERTH		
8	AUGUST										99	1.367.858	1.267.720.00	89.25	0.54	14.74	3.39	18.67	41.58	57.99	33	443.440	479.592.00	66	944.418	788.128.00	EXCLUDING 3 VESSEL AT DOM. BERTH		
9	SEPTEMBER	90	1.236.053	1.082.238.75	10	137.783	97.215.75	1	4.700	2.350.00	101	1.378.536	1.181.804.50	91.25	0.58	15.41	2.80	18.80	44.85	64.40	31	401.676	459.286.50	70	976.860	722.518.00	EXCLUDING 3 VESSEL AT DOM. BERTH		
10	OCTOBER	72	1.055.230	1.009.010.25	21	280.433	275.549.75	0	0	0.00	93	1.335.663	1.284.660.00	90.25	0.70	16.82	2.60	20.12	43.87	66.41	31	387.743	414.765.50	62	947.920	869.894.50	EXCLUDING 3 VESSEL AT DOM. BERTH		
11	NOVEMBER	76	1.063.064	1.128.339.75	9	115.847	109.547.50	0	0	0.00	85	1.198.911	1.237.887.25	88.25	1.60	36.63	5.81	44.24	43.25	67.37	30	385.376	450.775.00	55	813.535	787.112.25	EXCLUDING 6 VESSEL AT DOM. BERTH		
12	DECEMBER																												
TOTAL											930	13.028.890	14.136.595.75	1.004.00	0.92	20.45	4.45	25.82	44.58	700.58	343	4.355.332	5.809.445.00	587	8.673.558	8.327.150.75			

DOMESTIC BERTHING SERVICE PRODUCTION 2000

NO.	MONTH	Production Data by Month																B.T.P TEUS/M	REMARKS				
		REGULER		NON REGULER		INDONESIA		DOMESTIC		TOTAL			ETMAL	TOTAL SERVICE TIME				BOR					
		UNIT	G.R.T	G.R.T. ETMAL	UNIT	G.R.T	G.R.T. ETMAL	UNIT	G.R.T	G.R.T. ETMAL	UNIT	G.R.T	G.R.T. ETMAL	UNIT	G.R.T	G.R.T. ETMAL	IDLE TIME	EFF. TIME	NOT	B.T			
1	JANUARY										60	215.987	300.263.50	70.50	2.14	18.22	6.43	26.79	53.38	24.52			
2	FEBRUARI										71	235.214	291.665.50	83.75	2.04	13.55	9.97	25.56	63.18	35.06			
3	MARCH										66	231.508	314.028.25	88.75	1.90	18.54	9.27	29.71	64.90	35.75			
4	APRIL										75	243.316	340.162.25	102.25	1.41	18.39	9.52	29.33	69.35	33.84			
5	MAY										87	276.809	360.246.50	107.25	1.75	17.37	7.42	26.54	70.84	42.07			
6	JUNE										77	282.601	354.923.50	95.75	1.40	17.80	8.32	27.52	65.08	37.77			
7	JULY										83	294.080	332.825.00	94.75	1.18	15.72	9.26	26.16	63.32	37.38			
8	AUGUST										70	239.801	268.994.75	78.00	0.95	15.46	8.87	25.29	53.69	35.21			
9	SEPTEMBER	3	22.879	20.013.75	0	0	0.00	0	0	0.00	76	267.348	283.742.00	79	290.227	303.755.75	84.50	0.86	14.00	6.84	21.71	56.71	35.56
10	OCTOBER	3	18.362	10.816.75	0	0	0.00	0	0	0.00	65	225.162	252.926.75	68	243.524	263.743.50	72.50	0.81	13.71	7.68	22.20	51.44	31.05
11	NOVEMBER	3	18.105	18.105.00	3	14.684	10.724.00	0	0	0.00	70	264.596	328.031.00	76	297.385	356.860.00	83.00	0.83	14.16	6.95	21.94	60.20	36.63
12	DECEMBER																						
TOTAL		9	59.346	48.935.50	3	14.684	10.724.00	0	0	0.00	211	757.106	864.699.75	812	2.850.452	3.487.468.50	961.00	15.27	176.93	90.54	282.73	61.10	384.85

ADMINISTRATION & DOCUMENT ASS. MANAGER

Drs. ACHMAD ARIEF

INTERNATIONAL OPERATION PERFORMANCE

2 0 0 0

NO.	MONTH	W H A R F												CONTAINER YARD						C.F.S				
		CALL	TOTAL		SERVICE TIME				BOR	BTP	B/C/H		B/V/W/H	B/S/H	Y.O.R			DWEEL TIME		YTP	SOR	STP	DWEEL TIME	
			IMPORT/EXPORT	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T			%	TEUS/M	GROSS	NET	IMP	EXP	Avg	IMP	EXP				IMP	EXP
1	JANUARI	77	37.176	52.550	6.05	0.97	17.67	24.68	38.01	52.55	16.34	21.47	26.18	21.06	48.74	77.27	62.79	7	5	10.88	42.16	4.56	5	3
2	PEBRUARI	70	41.059	58.426	6.96	1.08	19.12	27.16	43.03	58.43	16.14	22.63	27.09	23.36	67.87	49.13	58.65	7	5	12.09	49.32	6.08	5	3
3	MARET	77	46.362	67.094	5.76	0.93	21.28	27.97	48.26	67.09	17.06	23.88	26.85	22.77	89.56	55.31	72.44	7	5	10.33	56.41	6.26	5	3
4	APRIL	84	45.794	66.328	3.52	0.70	17.38	21.60	41.23	66.33	18.11	21.56	30.66	26.41	88.22	51.42	69.82	7	5	10.82	56.09	5.80	5	3
5	M E I	85	45.093	65.879	2.51	1.06	22.28	25.85	49.52	65.88	15.97	18.51	23.94	21.29	66.64	36.81	69.94	7	5	13.64	54.90	5.92	5	3
6	JUNI	87	46.361	67.465	2.85	1.05	21.82	25.71	49.90	67.47	15.65	18.12	24.60	21.99	86.45	52.95	96.18	7	5	13.97	54.31	5.81	5	3
7	J U L I	95	48.608	66.667	4.45	0.72	17.69	22.86	46.89	66.67	16.62	20.49	27.26	24.06	70.35	52.57	61.46	7	5	13.80	53.21	6.07	5	3
8	AGUSTUS	102	41.504	57.992	3.39	0.54	14.74	18.67	41.58	57.99	34.10	17.60	29.03	23.74	80.46	45.01	62.74	7	5	12.00	53.65	6.03	5	3
9	SEPTEMBER	104	46.851	64.397	2.80	0.58	15.41	18.80	44.85	64.40	18.05	20.40	29.73	25.24	55.76	23.69	67.61	7	5	19.26	53.20	5.47	5	3
10	OKTOBER	96	48.935	66.411	2.60	0.70	16.82	20.12	43.87	66.41	17.81	20.13	30.51	26.53	58.92	32.88	45.90	7	5	13.75	53.39	5.27	3	7
11	NOPEMBER	91	47.723	67.365	5.81	1.60	36.83	44.24	43.25	67.37	17.81	20.13	29.94	26.07	73.06	37.19	55.13	7	5	13.94	52.82	5.24	3	7
12	DESEMBER																							
TOTAL		968	495.466	700.574					700.58											144.48		62.51		
AVERAGE					4.24	0.90	20.09	25.24	44.58		18.52	20.45		23.87	71.46	46.75	65.70	7.00	5.00		52.68		4.64	3.7

DWEEL TIME IN DAY



PT TERMINAL PETIKemas SURABAYA

DOMESTIC OPERATION PERFORMANCE

2 0 0 0

NO.	MONTH	W H A R F																REMARKS	
		SHIP'S CALL	DISCH		LOAD		TOTAL DISH / LOAD		RATE PER SHIP'S		SERVICE TIME PER SHIP'S				BOR	BTP	B/C/H	B/S/H	
			BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T	B.T	%	TEUS/M			
1	JANUARY	60	5.545	6.223	4.494	4.811	10.039	11.034	167.32	183.90	6.43	2.14	18.22	26.79	53.38	24.52	14.08	11.01	
2	FEBRUARY	71	7.154	7.988	7.042	7.791	14.196	15.779	199.94	199.94	9.97	2.04	13.55	25.56	63.18	35.06	12.72	8.28	
3	MARCH	66	7.536	8.271	7.320	7.818	14.856	16.089	225.09	243.77	9.27	1.90	12.59	29.71	64.90	35.75	12.58	9.45	
4	APRIL	73	7.437	8.356	6.304	7.818	13.741	16.174	188.23	221.56	9.52	1.41	18.39	29.33	69.35	33.84	11.55	7.27	
5	M A Y	87	8.785	10.062	8.228	8.869	17.013	18.931	195.55	217.60	7.42	1.75	17.37	26.54	70.84	42.07	14.47	8.26	
6	JUNE	77	8.350	9.330	7.156	7.668	15.506	16.998	201.38	220.76	8.32	1.40	17.80	27.52	65.08	37.77	14.31	8.37	
7	JULY	83	7.801	8.621	7.420	8.200	15.221	16.821	183.39	202.66	9.26	1.18	15.72	26.16	63.32	37.38	13.54	8.04	
8	AUGUST	67	6.766	7.626	6.477	7.089	13.243	14.715	197.66	219.63	8.87	0.95	15.46	25.29	53.69	35.21	15.83	10.53	
9	SEPTEMBER	79	7.431	8.054	7.433	7.950	14.864	16.004	179.08	192.82	6.84	0.86	14.00	21.71	56.71	35.56	16.98	13.58	
10	OCTOBER	65	5.969	6.585	5.944	6.455	11.913	13.040	177.81	194.63	7.68	0.81	13.71	22.20	51.44	31.05	15.00	10.91	
11	NOVEMBER	70	7.402	8.046	6.852	7.339	14.254	15.385	180.43	194.75	6.95	0.83	14.16	21.94	60.20	36.63	15.43	11.18	
TOTAL		798	80.176	89.162	74.670	81.808	(154.846)	(170.970)	190.53	208.36	8.23	1.39	15.54	25.70	61.10	384.85	14.23	9.72	

NO.	MONTH	CAF	DISCHARGE CONTAINER												TOTAL DISCH. CONTAINERS	LOAD CONTAINER												
			FULL CONTAINER						EMPTY CONTAINER							FULL CONTAINER						EMPTY CONTAINER						
			F.C.L			L.C.L			F.C.L			L.C.L				F.C.L			L.C.L			F.C.L			L.C.L			
			STANDARD	OH/OW	STANDARD	STANDARD	OH/OW	STANDARD	20	40	45	20	40	45	BOXES	TEUS	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45
1	JANUARY	77	7.847	4.829	8	24	5	48	10	0	3.082	3.430	116	19.399	27.797	10.098	6.808	77	74	4	0	0	0	629	87	0		
2	FEBRUARY	70	7.364	4.712	13	10	15	22	24	0	2.841	3.007	86	18.094	25.951	13.254	9.262	162	20	2	0	0	0	181	81	3		
3	MARCH	77	8.508	6.524	12	26	14	26	12	0	3.396	3.753	125	22.396	32.836	13.361	9.878	156	2	1	0	0	0	311	254	3		
4	APRIL	84	9.140	7.412	24	10	8	26	135	0	2.848	2.738	141	22.482	32.940	13.033	9.672	169	5	0	0	0	0	198	234	1		
5	MAY	85	7.509	7.103	5	86	12	20	22	0	3.316	3.016	63	21.152	31.373	12.890	10.223	106	12	0	0	0	0	474	236	0		
6	JUNE	87	7.372	7.019	7	91	15	32	14	0	3.600	3.913	78	22.141	33.187	13.949	9.725	62	25	1	0	0	0	188	270	0		
7	JULY	95	8.999	5.718	8	482	24	28	18	0	5.397	2.097	106	22.877	30.848	15.385	9.889	117	49	0	0	0	0	209	82	0		
8	AUGUST	102	7.856	5.099	14	112	39	38	14	0	2.997	2.206	111	18.486	25.969	13.707	8.711	89	45	0	0	0	0	261	205	0		
9	SEPTEMBER	104	7.369	5.389	6	116	22	30	1	0	5.830	2.288	101	21.152	28.959	15.650	9.382	118	69	1	0	0	0	241	238	0		
10	OCTOBER	96	8.388	5.369	5	160	20	23	9	0	6.841	2.377	117	23.309	31.206	15.894	9.349	104	49	1	0	0	0	104	125	0		
11	NOVEMBER	91	7.825	5.944	40	276	20	27	5	0	5.711	3.895	257	24.000	34.161	14.110	9.302	103	26	1	0	0	0	106	75	0		
12	DECEMBER																											
TOTAL		968	88.177	65.118	142	1.393	194	320	264	0	45.859	32.720	1.301	235.488	335.227	151.331	102.201	1.263	376	11	0	0	0	2.902	1.887	7		

OPERATION DEPUTY MANAGER

AGUNG KRESNO SARWONO

HANDLING PRODUCTION

2000

TOTAL LOAD CONTAINERS		TOTAL DISCH. & LOAD		UN-CONTAINERIZED				SHIFTING						TRANSHIPMENT				HATCH COVER		TOTAL MOVE		REMARK'S
				IMPORT		EXPORT		SHIPS		BERTH		C.Y		IMP		EXP						
BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	< 20	> 20	< 20	> 20	20	40	20	40	20	40	20	40	20	40	PTHN	GREG	BOX	REMARK'S	
17.777	24.753	37.176	52.550	0	0	0	0	0	3	18	2	0	0	0	0	0	0	859	20	38.937	INCLUDES 4x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
22.965	32.475	41.059	58.426	0	0	0	0	1	23	18	18	0	2	0	0	0	0	789	9	42.737	INCLUDES 1x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
23.966	34.258	46.362	67.094	0	2	0	0	10	16	22	11	5	1	0	0	0	0	905	6	48.278	INCLUDES 2x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
23.312	33.388	45.794	66.328	0	0	0	0	0	0	26	1	0	54	0	0	0	0	980	21	47.916	INCLUDES 2x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
23.941	34.506	45.093	65.879	0	0	0	0	12	3	40	25	8	16	0	0	0	0	947	24	47.180	INCLUDES 2x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
24.220	34.278	46.361	67.465	1	1	0	0	3	12	27	18	0	11	0	0	0	0	983	15	48.456	INCLUDES 7x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
25.731	35.819	48.608	66.667	0	0	0	0	1	18	52	11	21	0	110	100	46	31	1.001	33	51.084	INCLUDES 5x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
23.018	32.023	41.504	57.992	0	0	0	0	11	4	36	3	0	1	0	0	67	7	1.110	33	43.893	INCLUDES 3x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
25.599	35.438	46.851	64.397	0	0	0	0	18	37	50	10	0	3	0	0	85	55	855	27	48.882	INCLUDES 3x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
25.526	35.205	48.935	66.411	0	0	0	0	4	14	32	5	0	0	1	6	185	124	543	30	50.429	INCLUDES 3x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
23.723	33.204	47.723	67.365	0	0	0	0	0	22	49	22	12	26	28	0	97	83	480	31	49.131	INCLUDES 6x INT. VESSELS HANDLED AT DOM. BERTH	
259.978	365.347	495.466	700.574	0	0	0	0	60	152	370	126	46	114	28	0	97	83	9.452	249	516.923		

ADMINISTRATION & DOCUMENT ASS. MANAGER

b/m

Drs. ACHMAD ARIEF



PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

DOMESTIC CONTAINERS HANDLING 2000

NO	MONTH	SHIP CALL	DISCHARGE CONTAINER								LOAD CONTAINER								TOTAL DISCH / LOAD CONTAINER				TRANSHIPMENT				SHIFTING				HATCH COVER	REMARK'S								
			FULL CONTAINER				EMPTY CONTAINER				TOTAL DISCH CONTAINER				FULL CONTAINER				EMPTY CONTAINER				TOTAL LOAD CONTAINER		DISCH / LOAD CONTAINER		TRANSHIPMENT		SHIPS		BERTH									
			F.C.L		O/HOW		STANDARD		O/HOW		BOXES		TEUS		F.C.L		O/HOW		STANDARD		O/HOW		BOXES		TEUS		BOXES		TEUS		20		40		20		40			
			20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	20	40	45	PTN							
1	JANUARY	56	2.607	415	0	1	0	2.259	263	0	5.545	6.223	3.911	236	0	0	0	266	81	0	4.494	4.811	10.039	11.034	0	0	0	0	8	3	0	1	2	0	57	DOMESTIC SHIP'S				
		4	225	231	0	0	0	35	113	0	604	948	235	102	0	0	0	1	3	0	341	446	945	1.394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	INTERNATIONAL SHIP'S				
2	FEBRUARY	70	3.528	471	0	0	2	2.792	361	0	7.154	7.988	6.067	321	0	0	0	226	428	0	7.042	7.791	14.196	15.779	0	0	0	0	29	5	0	2	5	0	88	DOMESTIC SHIP'S				
		1	41	78	0	0	0	0	0	0	119	197	78	58	0	0	0	3	0	0	139	197	258	394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	INTERNATIONAL SHIP'S				
3	MARCH	64	3.923	208	0	1	1	2.877	526	0	7.536	8.271	6.493	425	0	0	0	329	73	0	7.320	7.818	14.856	16.089	0	0	0	0	13	5	0	6	2	0	93	DOMESTIC SHIP'S				
		2	39	37	0	0	0	0	230	60	0	366	463	78	66	0	0	0	0	0	0	144	210	510	673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	INTERNATIONAL SHIP'S		
4	APRIL	73	4.217	465	0	0	1	2.301	452	1	7.437	8.356	5.512	374	0	12	4	212	190	0	6.304	6.872	13.741	15.228	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	12	0	80	DOMESTIC SHIP'S		
		2	87	25	0	2	1	0	7	0	122	155	195	131	0	0	0	0	0	0	326	457	448	612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	INTERNATIONAL SHIP'S			
5	MAY	85	5.160	702	0	0	0	2.348	575	0	8.785	10.062	7.450	303	0	0	0	137	338	0	8.228	8.869	17.013	18.931	0	0	0	0	28	4	0	1	1	0	57	DOMESTIC SHIP'S				
		2	102	155	0	0	0	51	87	0	395	637	212	168	0	0	0	0	0	0	380	548	775	1.185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	INTERNATIONAL SHIP'S				
6	JUNE	70	5.113	541	10	1	0	2.256	429	0	8.350	9.330	6.371	337	0	2	0	271	175	0	7.156	7.668	15.506	16.998	0	0	0	0	16	1	0	4	7	0	57	DOMESTIC SHIP'S				
		7	361	629	0	11	5	96	158	6	1.266	2.064	724	700	3	1	1	9	6	0	1.444	2.154	2.710	4.218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	INTERNATIONAL SHIP'S			
7	JULY	78	4.635	544	0	0	0	2.346	276	0	7.801	8.621	6.099	322	0	0	2	541	456	0	7.420	8.200	15.221	16.821	0	0	0	0	3	0	0	40	16	0	56	DOMESTIC SHIP'S				
		5	380	248	0	0	0	301	28	18	975	1.269	635	455	2	0	0	5	0	0	1.097	1.554	2.072	2.823	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	42	INTERNATIONAL SHIP'S			
8	AUGUST	67	3.574	418	0	0	0	2.332	442	0	6.766	7.626	5.528	260	1	1	1	336	345	5	6.477	7.089	13.243	14.715	65	23	0	0	0	0	8	2	0	0	104	DOMESTIC SHIP'S				
		3	103	9	0	0	0	0	436	210	0	758	977	70	29	0	0	0	14	5	0	118	152	1.129	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	INTERNATIONAL SHIP'S		
9	SEPTEMBER	76	4.149	422	0	0	0	2.659	201	0	7.431	8.054	6.580	227	0	0	0	336	290	0	7.433	7.950	14.864	16.004	93	51	9	0	6	0	0	10	3	0	0	129	DOMESTIC SHIP'S			
		3	245	172	0	0	0	128	15	3	563	753	281	169	3	0	0	0	0	0	453	625	1.016	1.378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	INTERNATIONAL SHIP'S			
10	OCTOBER	65	3.642	418	0	0	0	1.711	198	0	5.969	6.585	5.356	243	12	0	1	77	255	0	5.944	6.455	11.913	13.040	248	118	53	6	5	0	0	7	0	0	0	0	36	DOMESTIC SHIP'S		
		3	124	94	0	0	0	94	75	7	394	570	199	129	4	0	0	0	0	0	332	465	726	1.035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	INTERNATIONAL SHIP'S				
11	NOVEMBER	70	4.576	381	0	0	0	2.182	263	0	7.402	8.046	6.091	277	0	0	0	274	210	0	6.852	7.339	14.254	15.385	254	92	153	6	1	0	0	12	2	0	0	0	0	23	DOMESTIC SHIP'S	
		6	320	208	0	0	0	209	102	0	839	1.149	312	302	9	0	0	0	8	0	631	950	1.470	2.099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	INTERNATIONAL SHIP'S			
TOTAL		774	45.124	4.985	10	3	4	26.063	3.986	1	80.176	89.162	65.458	3.325	13	15	8	3.005	2.841	5	74.670	80.862	154.846	170.024	660	284	215	12	118	18	0	91	52	0	780					
		36	2.027	1.886	0	13	6	1.580	855	34	6.401	9.182	3.019	2.309	21	1	1	32	22	0	5.405	7.758	11.806	16.940	0	0	5	1	0	0	0	1	1	0	244					

OPERATIONS DEPUTY MANAGER

ADMINISTRATION & DOCUMENT ASS. MANAGER

AGUNG KRESNO SARWONO

Drs. ACHMAD ARIEF



PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

INTERNATIONAL CONTAINERS THROUGHPUT REPORT

YEAR : 2 0 0 0

NO	MONTH	CALL	IMPORT CONTAINER										EXPORT CONTAINER										TOTAL IMPORT / EXPORT						
			FULL			EMPTY			TOTAL FULL		TOTAL MTY		TOT. IMPORT		FULL			EMPTY			TOTAL FULL		TOTAL MTY		TOT. EXPORT				
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS			
1	JANUARY	77	7.919	4.844	8	3.082	3.430	116	12.771	17.623	6.628	10.174	19.399	27.797	10.172	6.312	77	629	87	0	17.061	23.950	716	803	17.777	24.753	37.176	52.5	
2	FEBRUARY	70	7.396	4.751	13	2.841	3.007	86	12.160	16.924	5.934	9.027	18.094	25.951	13.274	9.264	162	181	81	3	22.700	32.126	265	349	22.965	32.475	41.059	58.4	
3	MARCH	77	8.560	6.550	12	3.396	3.753	125	15.122	21.684	7.274	11.152	22.396	32.836	13.363	9.879	156	311	254	3	23.398	33.433	568	825	23.966	34.258	46.362	67.0	
4	APRIL	84	9.176	7.555	24	2.848	2.738	141	16.755	24.334	5.727	8.606	22.482	32.940	13.038	9.672	169	198	234	1	22.879	32.720	433	668	23.312	33.388	45.794	66.3	
5	MAY	85	7.615	7.137	5	3.316	3.016	63	14.757	21.899	6.395	9.474	21.152	31.373	12.822	10.223	106	474	236	0	23.231	33.560	710	946	23.941	34.506	45.093	65.8	
6	JUNE	87	7.495	7.048	7	3.600	3.913	78	14.550	21.605	7.591	11.582	22.141	33.187	13.974	9.726	62	188	270	0	23.762	33.550	458	728	24.220	34.278	46.361	67.4	
7	JULY	95	9.509	5.760	8	5.397	2.097	106	15.277	21.045	7.600	9.803	22.877	30.848	15.434	9.889	117	209	82	0	25.440	35.446	291	373	25.731	35.819	48.608	66.6	
8	AUGUST	102	8.006	5.152	14	2.997	2.206	111	13.172	18.338	5.314	7.631	18.486	25.969	13.752	8.711	89	261	205	0	22.552	31.352	466	671	23.018	32.023	41.504	57.9	
9	SEPTEMBER	104	7.515	5.412	6	5.830	2.288	101	12.933	18.351	8.219	10.608	21.152	28.959	15.719	9.383	118	241	238	0	25.220	34.721	479	717	25.699	35.438	46.851	64.3	
10	OCTOBER	96	8.571	5.398	5	6.841	2.377	117	13.974	19.377	9.335	11.829	23.309	31.206	15.943	9.350	104	104	125	0	25.397	34.851	229	354	25.626	35.205	48.935	66.4	
11	NOVEMBER	91	8.128	5.969	40	5.711	3.895	257	14.137	20.146	9.863	14.015	24.000	34.161	14.136	9.303	103	106	75	0	23.542	32.948	181	256	23.723	33.204	47.723	67.3	
TOTAL			968	89.890	65.576	142	45.859	32.720	1.301	155.608	221.326	79.880	113.901	235.488	335.227	151.627	102.212	1.263	2.902	1.887	7	255.182	358.657	4.796	6.690	259.978	365.347	495.466	700.



PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

DOMESTIC CONTAINERS THROUGHPUT REPORT

YEAR : 2 0 0 0

NO	MONTH	CALL	IMPORT CONTAINER												EXPORT CONTAINER												TOTAL IMPORT / EXPO		
			FULL			EMPTY			TOTAL FULL		TOTAL MTY		TOT. IMPORT		FULL			EMPTY			TOTAL FULL		TOTAL MTY		TOT. EXPORT				
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEU	
1	JANUARY	56	2.608	415	0	2.259	263	0	3.023	3.438	2.522	2.785	5.545	6.223	3.911	236	0	266	81	0	4.147	4.383	347	428	4.494	4.811	10.039	11.03	
2	FEBRUARY	70	3.528	473	0	2.792	361	0	4.001	4.474	3.153	3.514	7.154	7.988	6.067	321	0	226	428	0	6.388	6.709	654	1.082	7.042	7.791	14.196	15.77	
3	MARCH	64	3.924	209	0	2.877	526	0	4.133	4.342	3.403	3.929	7.536	8.271	6.493	425	0	329	73	0	6.918	7.343	402	475	7.320	7.818	14.856	16.08	
4	APRIL	73	4.217	466	0	2.301	452	1	4.683	5.149	2.754	3.207	7.437	8.356	5.524	378	0	212	182	0	5.902	6.280	402	592	6.304	6.872	13.741	15.22	
5	MAY	85	5.160	702	0	2.348	575	0	5.862	6.564	2.923	3.498	8.785	10.062	7.450	303	0	137	338	0	7.753	8.056	475	813	8.228	8.869	17.013	18.93	
6	JUNE	70	5.114	541	10	2.256	429	0	5.665	6.216	2.685	3.114	8.350	9.330	6.373	337	0	271	175	0	6.710	7.047	446	621	7.156	7.668	15.506	16.99	
7	JULY	78	4.635	544	0	2.346	276	0	5.179	5.723	2.622	2.898	7.801	8.621	6.099	324	0	541	456	0	6.423	6.747	997	1.453	7.420	8.200	15.221	16.82	
8	AUGUST	67	3.574	418	0	2.332	442	0	3.992	4.410	2.774	3.216	6.766	7.626	5.529	261	1	336	345	5	5.791	6.053	686	1.036	6.477	7.089	13.243	14.71	
9	SEPTEMBER	76	4.149	422	0	2.659	201	0	4.571	4.993	2.860	3.061	7.431	8.054	6.580	227	0	336	290	0	6.807	7.034	626	916	7.433	7.950	14.864	16.00	
10	OCTOBER	65	3.642	418	0	1.711	198	0	4.060	4.478	1.909	2.107	5.969	6.585	5.356	244	12	77	255	0	5.612	5.868	332	587	5.944	6.455	11.913	13.04	
11	NOVEMBER	70	4.576	381	0	2.182	263	0	4.957	5.338	2.445	2.708	7.402	8.046	6.091	277	0	274	210	0	6.368	6.645	484	694	6.852	7.339	14.254	15.30	
12	DECEMBER																												
TOTAL			774	45.127	4.989	10	26.063	3.986	1	50.126	55.125	30.050	34.037	80.176	89.162	65.473	3.333	13	3.005	2.833	5	68.819	72.165	5.851	8.697	74.670	80.862	154.846	170.0

LAPORAN PRODUKSI BONGKAR MUAT CONTAINERS

TAHUN : 1996

NO.	MONTH	C A L L	DISCHARGE CONTAINER												LOADING CONTAINER												TOTAL DISCH/ LOADING			
			FULL CONTAINER						EMPTY CONTAINER						TOTAL DISCH						FULL CONTAINER									
			F . C . L			L . C . L			F . C . L			L . C . L			F . C . L			L . C . L			F . C . L			L . C . L						
			STANDARD	OH / OW	STANDARD	STANDARD	OH / OW	STANDARD	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOXES	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOXES	TEUS			
1	JANUARI	66	4288	3793	8	45	31	73	192	-	1255	1472	79	11236	16811	5866	5307	69	-	2	1	15	10	394	276	1	11941	17621	23177	3441
2	P E B R U A R I	57	4035	3254	-	18	31	95	108	-	594	1493	75	9703	14664	5244	4874	80	4	-	6	11	-	257	142	1	10619	15727	20322	303
3	MARET	69	4386	3982	31	213	54	80	206	-	1787	2017	37	12888	19250	7217	6326	70	1	1	5	5	6	225	579	1	14449	21438	27337	406
4	APRIL	71	5092	4093	27	164	18	74	129	-	719	1362	53	11731	17413	6749	5784	95	2	8	9	17	11	278	753	1	13707	20376	25438	377
5	MEI	67	4970	3922	17	128	36	108	178	-	1031	1457	104	11951	17665	6779	5752	87	2	2	16	9	12	305	772	1	13737	20372	25688	380
6	JUNI	70	5689	4637	17	121	32	91	176	-	1585	1748	44	14141	20795	7716	6198	78	3	-	21	23	4	112	386	2	14543	21234	28684	420
7	JULI	68	5145	4137	8	52	31	81	117	-	1454	1750	40	13009	19200	6798	5284	95	4	1	14	15	2	162	320	6	13017	18837	26026	380
8	AGUSTUS	70	5888	3492	4	27	17	97	157	-	1109	1615	41	12671	18079	6907	5763	62	-	-	14	6	7	138	258	2	13532	19729	26203	378
9	SEPTEMBER	69	5657	2859	13	11	18	99	80	-	1598	1762	72	12444	17341	8390	6305	65	1	1	24	3	-	410	533	-	15885	22882	28329	402
10	OKTOBER	67	4918	2613	-	14	42	117	98	-	1878	1946	51	12059	17046	7888	5697	57	-	-	15	2	3	70	242	1	14634	20826	26693	378
11	NOPEMBER	73	5505	3015	10	10	51	104	111	-	2833	2401	72	14301	20062	7637	6050	68	1	-	23	8	1	440	302	-	14811	21369	29112	414
12	DESEMBER	77	5691	2927	1	14	94	76	178	-	2479	2299	74	13886	19506	8598	6526	86	5	1	26	4	-	114	232	-	15684	22570	29570	420
TOTAL		824	61492	42806	136	817	455	1095	1730	0	18803	21940	742	150020	217832	87035	70510	912	23	16	174	118	56	2905	4795	15	166559	242981	316579	4608

PRODUKSI BONGKAR MUAT CONTAINERS
TAHUN : 1997

NO.	MONTH	CALL	DISCHARGED CONTAINER												LOADING CONTAINER												TOTAL DISCH/LOAD							
			FULL CONTAINER						EMPTY CONTAINER			TOTAL DISCHARGED			FULL CONTAINER						EMPTY CONTAINER			TOTAL LOADING										
			F.C.L			L.C.L			STANDARD OH/OW			F.C.L			L.C.L			STANDARD OH/OW			STANDARD OH/OW			STANDARD OH/OW										
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOXES	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOXES	TEUS							
1	JAN	82	6.240	3.611	2	25	51	94	134	1		1.805	2.458	69	14.490	20.815	7.660	5.675	68	5	7	18	7	1			108	174	1	13.724	19.657	28.214	40	
2	PEB	66	4.278	2.608	3	12	19	53	138			1.696	2.241	84	11.132	16.225	6.210	4.960	48			13	5				68	158		11.462	16.633	22.594	32	
3	MAR	86	5.788	3.757	6	65	47	146	172		1	2.291	2.911	54	15.238	22.186	8.698	8.037	80	5	2	21	2				105	277	2	17.229	25.629	32.467	47	
4	APR	79	6.394	4.030	7	87	36	119	111			2.024	3.621	77	16.506	24.388	8.098	6.805	87	6	6	2	1				209	183	1	15.398	22.481	31.904	46	
5	MEI	83	6.626	4.453	24	133	59	79	137		13	1.578	2.536	46	15.686	22.954	9.586	7.481	52	7	4						101	416	11	17.658	25.622	33.344	48	
6	JUN	80	6.495	4.628	9	140	52	94	81		1	1.506	2.045	15	15.066	21.897	9.539	7.519	49	6	3						245	352		17.713	25.636	32.779	47	
7	JUL	84	6.651	4.375	6	125	76	84	90	1		1.248	2.333	68	15.057	22.006	8.889	6.880	74	13	5						797	304		16.962	24.225	32.019	46	
8	AUG	86	7.768	5.106	27	206	42	74	140	3		1.458	1.815	63	16.702	23.895	10.431	7.292	86	14	1						809	550		19.183	27.112	35.885	51	
9	SEP	80	7.349	5.051	5	22	71	85	107	2	2	1.939	1.774	92	16.499	23.601	9.622	6.911	100	38	1						912	618	5	18.207	25.842	34.706	49	
10	OKT	89	7.169	4.334	11	24	51	74	87		6	1.472	2.413	138	15.779	22.819	10.910	7.741	110	23	1						443	1.114		20.342	29.308	36.121	52	
11	NOV	88	5.901	3.799	3	14	55	69	106	1		3.290	2.239	110	15.587	21.899	10.542	7.366	104	19	20	7					665	754		19.477	27.721	35.064	49	
12	DES	89	6.198	3.964	15	33	49	68	55	0	0	0	3.173	2.661	94	16.310	23.148	10.582	7.113	134	21	2	0	0	0	0	115	329	0	18.296	25.874	34.606	49	
TOTAL		992	76899	49716	118	886	608	1039	1358	1	7	23	23480	29047	910	184052	265833	110767	83780	992	157	52	61	15	1	0	0	4577	5229	20	205651	295740	389.703	561

LAPORAN PRODUKSI ARUS PETI KEMAS
TAHUN : 1998

TPK. II

NO.	BULAN	CALL	IMPORT CONTAINER										EXPORT CONTAINER										TOTAL IMPORT / EX-						
			FULL CONTAINER			EMPTY CONTAINER			TOTAL FULL		TOTAL EMPTY		TOTAL IMPORT		FULL CONTAINER			EMPTY CONTAINER			TOTAL FULL		TOTAL EMPTY		TOTAL EXPORT				
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS			
1	JANUARI	80	4.339	3.372	13	2.705	2.551	61	7.724	11.109	5.317	7.929	13.041	19.038	8.815	6.377	75	164	170	2	15.267	21.719	336	508	15.603	22.227	28.644	4	
2	PEBRUARI	72	2.372	2.117	0	3.316	3.028	52	4.489	6.606	6.396	9.476	10.885	16.082	8.522	5.561	68	110	41	4	14.151	19.780	155	200	14.306	19.980	25.191	30	
3	MARET	82	2.189	2.544	0	7.289	5.098	69	4.733	7.277	12.456	17.623	17.189	24.900	11.150	9.083	107	19	103	0	20.340	29.530	122	225	20.462	29.755	37.651	54	
4	APRIL	84	3.372	2.438	5	8.013	6.581	149	5.815	8.258	14.743	21.473	20.558	29.731	11.844	8.637	142	26	195	0	20.623	29.402	221	416	20.844	29.818	41.402	55	
5	MEI	82	3.118	3.161	3	8.646	6.642	138	6.282	9.446	15.426	22.206	21.708	31.652	12.140	8.511	130	27	96	0	20.781	29.422	123	219	20.904	29.641	42.612	61	
6	JUNI	71	2.419	2.923	3	7.842	6.264	20	5.345	8.271	14.126	20.410	19.471	28.681	11.534	8.457	66	26	58	0	20.057	28.580	84	142	20.141	28.722	39.612	57	
7	JULI	82	4.075	3.947	11	8.213	5.761	23	8.033	11.991	13.997	19.781	22.030	31.772	13.412	9.013	51	84	203	0	22.476	31.540	287	490	22.763	32.030	44.793	63	
8	AGUSTUS	86	4.149	2.836	15	7.764	5.468	38	7.000	9.851	13.270	18.776	20.270	28.627	12.929	9.114	37	31	152	0	22.080	31.231	183	335	22.263	31.566	42.533	60	
9	SEPTEMBER	84	5.388	3.215	7	5.765	4.956	44	8.610	11.832	10.765	15.765	19.375	27.597	12.855	8.726	60	39	51	0	21.641	30.427	90	141	21.731	30.568	41.106	50	
10	OKTOBER	87	4.747	3.575	8	6.836	5.118	40	8.330	11.913	11.994	17.152	20.324	29.065	12.236	8.755	56	26	22	0	21.047	29.858	48	70	21.095	29.928	41.419	50	
11	NOPEMBER	85	5.278	4.010	14	5.646	5.160	35	9.302	13.326	10.841	16.036	20.143	29.362	12.390	9.488	64	20	21	0	21.942	31.494	41	62	21.983	31.556	42.126	60	
12	DESEMBER	90	5.237	4.269	9	6.882	5.129	99	9.515	13.793	12.110	17.338	21.625	31.131	12.204	9.371	59	22	59	9	21.634	31.064	90	158	21.724	31.222	43.349	60	
TOTAL			985	46.683	38.407	88	78.917	61.756	768	85.178	123.673	141.441	203.965	226.619	327.638	140.031	####	915	594	1.171	15	242.039	344.047	1.780	2.966	243.819	347.013	470.438	67



PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

INTERNATIONAL CONTAINERS THROUGHPUT REPORT
YEAR : 1999

NO	MONTH	CALL	IMPORT CONTAINER												EXPORT CONTAINER												TOTAL			
			FULL CONTAINER			EMPTY CONTAINER			TOTAL FULL		TOTAL EMPTY		TOTAL IMPORT		FULL CONTAINER			EMPTY CONTAINER			TOTAL FULL		TOTAL EMPTY		TOTAL EXPORT					
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS	20'	40'	45'	20'	40'	45'	BOX	TEUS	BOX	TEUS	BOX	TEUS				
1	JANUARY	90	6.960	3.944	21	5.720	5.407	53	10.925	14.890	11.180	16.640	22.105	31.530	10.680	7.687	55	423	30	0	18.422	26.164	453	483	18.875	26.647	40.980	58.1		
2	FEBRUARY	81	6.887	5.219	25	4.097	4.004	57	12.131	17.375	8.158	12.219	20.289	29.594	11.931	8.564	74	155	103	28	20.569	29.207	286	417	20.855	29.624	41.144	59.2		
3	MARCH	88	7.180	5.917	27	5.339	4.527	86	13.124	19.068	9.952	14.565	23.076	33.633	13.233	10.192	121	258	202	5	23.546	33.859	465	672	24.011	34.531	47.087	68.1		
4	APRIL	79	6.205	4.900	3	5.498	4.595	90	11.108	16.011	10.183	14.868	21.291	30.879	12.722	9.901	115	59	414	0	22.738	32.754	473	887	23.211	33.641	44.502	64.5		
5	MAY	82	6.473	4.537	3	6.485	4.938	97	11.013	15.553	11.520	16.555	22.533	32.108	13.977	11.418	125	731	387	0	25.520	37.063	1.118	1.505	26.638	38.568	49.171	70.6		
6	JUNE	75	7.079	5.353	5	4.566	4.616	57	12.437	17.795	9.239	13.912	21.676	31.707	12.416	9.349	62	251	80	0	21.827	31.238	331	411	22.158	31.649	43.834	63.3		
7	JULY	77	10.022	6.180	4	3.427	4.591	74	16.206	22.390	8.092	12.757	24.298	35.147	13.341	9.377	76	145	56	0	22.794	32.247	201	257	22.995	32.504	47.293	67.6		
8	AUGUST	74	11.044	6.322	4	3.549	2.998	103	17.370	23.696	6.650	9.751	24.020	33.447	13.382	8.882	73	156	32	0	22.337	31.292	188	220	22.525	31.512	46.545	64.9		
9	SEPTEMBER	77	9.096	4.496	16	2.792	3.354	59	13.608	18.120	6.205	9.618	19.813	27.738	14.618	8.840	101	215	66	0	23.559	32.500	281	347	23.840	32.847	43.653	60.5		
10	OCTOBER	81	7.208	4.222	22	2.973	4.203	164	11.452	15.696	7.340	11.707	18.792	27.403	15.101	9.500	138	31	72	0	24.739	34.377	103	175	24.842	34.552	43.634	61.9		
11	NOVEMBER	77	7.960	4.567	8	3.730	3.801	77	12.535	17.110	7.608	11.486	20.143	28.596	14.002	8.860	116	42	22	11	22.978	31.954	75	108	23.053	32.062	43.196	60.6		
12	DECEMBER	73	9.858	5.382	21	3.434	3.867	171	15.261	20.664	7.472	11.510	22.733	32.174	11.682	8.566	158	44	55	0	20.406	29.130	99	154	20.505	29.284	43.238	61.4		
TOTAL			954	95.972	61.039	159	51.610	50.901	1.088	157.170	218.368	103.599	155.588	260.769	373.956	157.085	111.136	1.214	2.510	1.519	44	269.435	381.785	4.073	5.636	273.508	387.421	534.277	761.1	

ON MAY 1999 INCLUDING 4 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON JUNE 1999 INCLUDING 7 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON JULY 1999 INCLUDING 3 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON AUGUST 1999 INCLUDING 6 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON SEPTEMBER 1999 INCLUDING 7 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON OCTOBER 1999 INCLUDING 4 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON NOVEMBER 1999 INCLUDING 3 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

ON DECEMBER 1999 INCLUDING 4 CALL WHICH ARE ALONG SIDE AT DOMESTIC BERTH

INTERNATIONAL VESSEL OPERATION PERFORMANCE

1 9 9 9

NO	MONTH	SHIP'S CALL	G.T	G.T	ETM AL	IMPORT		EXPORT		TOTAL IMPORT/EXPORT		RATE PER SHIP'S		SERVICE TIME / SHIP					BOR	BTP	BCH		BVWH	BSH	REMARKS				
						BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T	V/W/T	B.T	%	TEUS/M	GROSS	NET							
1	JANUARY	90	1.055.681	1.237.814.00	22.105	31.530	18.875	26.647	40.980	58.177	455.33	646.41	5.34	1.59	17.79	-	24.72	47.51	58.18	-	18.87	*	-	19.10	Length of berth 1,000 M				
2	FEBRUARY	81	962.207	1.133.580.75	20.289	29.594	20.855	29.624	41.144	59.218	507.95	731.09	4.79	1.32	17.47	-	23.58	46.69	59.22	-	18.92	*	-	22.29	* Net is total working hours / meal breaks only				
3	MARCH	88	1.086.452	1.227.093.75	23.076	33.633	24.011	34.531	47.087	68.164	535.08	774.59	4.85	1.23	16.83	-	22.91	44.19	68.16	-	18.44	*	-	24.14	** Net is total working hours / all delays / meal breaks are included				
4	APRIL	79	966.961	1.169.083.50	21.291	30.879	23.211	33.641	44.502	64.520	563.32	816.71	4.04	1.29	19.00	-	24.33	42.11	64.52	-	19.19	*	-	23.91					
5	MAY	78	1.077.713	1.225.909.25	21.933	31.222	25.840	37.418	47.773	68.640	612.47	880.00	4.72	1.08	18.09	21.33	23.89	41.83	68.64	17.99	18.45	**	29.97	26.48	4 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
6	JUNE	68	954.275	1.051.887.50	20.250	29.642	21.331	30.483	41.581	60.125	584.45	844.75	4.46	0.96	16.15	17.66	21.57	37.46	63.36	16.03	19.28	**	29.24	28.06	7 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
7	JULY	74	1.029.487	1.180.343.25	23.588	34.033	22.540	31.848	46.128	65.881	623.35	890.28	5.09	0.96	18.88	22.52	24.92	41.26	65.88	15.99	20.15	**	28.88	26.56	3 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
8	AUGUST	68	942.237	1.250.357.50	22.858	31.959	21.780	30.472	44.638	62.431	656.44	918.10	5.71	1.44	22.31	25.71	29.46	45.19	64.96	17.38	20.41	**	24.22	23.08	6 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
9	SEPTEMBER	70	984.877	1.258.829.25	18.398	25.703	22.837	31.449	41.235	57.152	589.07	816.46	6.01	1.04	21.31	25.54	28.36	46.37	60.59	18.12	20.57	**	25.29	21.56	7 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
10	OCTOBER	77	1.034.098	1.167.968.25	18.315	26.665	24.175	33.724	42.490	60.389	551.82	784.27	6.97	0.69	18.16	20.67	25.82	41.35	61.96	19.41	20.77	**	27.02	22.95	4 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
11	NOVEMBER	74	986.067	1.018.975.50	19.596	27.792	22.533	31.354	42.129	59.146	569.31	799.27	6.58	0.51	15.17	18.04	22.26	36.81	60.66	18.36	21.58	**	32.93	26.69	3 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
12	DECEMBER	70	933.405	1.285.247.25	22.037	31.175	20.316	29.050	42.353	60.225	605.04	860.36	9.25	0.92	19.64	20.54	29.81	46.00	61.46	18.43	21.58	**	29.84	21.11	3 VESSEL THAT ALONG SIDE DOMESTIC BERTH EXCLUDING				
TOTAL		847	11.080.055	12.921.842.50	231.699	332.652	247.988	351.191	479.687	683.843															757.58				
AVERAGE											581.66	828.72	5.68	1.09	18.40	21.50	25.14	43.06								17.71	20.35	28.42	23.83

I. C. T II SHIP OPERATIONAL PERFORMANCE
1 9 9 8

NO.	MONTH	SHIP'S CALL	IMPORT		EXPORT		TOTAL IMPORT/EXPORT		RATE PER SHIP'S		SERVICE TIME / PER SHIP'S					BOR	BTP	BCH	BSH	REMARKS
			BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T	BWT	B.T	%	TEUS/M					
1	JANUARI	80	13.041	19.038	15.603	22.227	28.644	41.265	358.05	515.81	4.00	0.97	12.33	13.30	17.30	57.97	82.53	21.08	21.68	
2	PEBRUARI	72	10.885	16.082	14.306	19.980	25.191	36.062	349.88	500.86	4.29	0.84	11.10	11.94	16.23	52.80	72.13	21.67	22.47	
3	MARET	82	17.189	24.900	20.462	29.755	37.651	54.655	459.16	666.52	4.38	1.29	16.36	17.65	22.03	76.42	109.31	20.03	21.51	
4	APRIL	84	20.558	29.731	20.844	29.818	41.402	59.549	492.88	708.92	4.92	1.43	17.15	18.58	23.50	84.85	119.10	21.70	21.16	
5	M E I	82	21.708	31.652	20.904	29.641	42.612	61.293	519.66	747.48	4.63	0.85	15.62	16.46	21.10	72.40	122.59	22.15	25.44	CC 05 OPERASI 01 MEI '98
6	JUNI	71	19.471	28.681	20.141	28.722	39.612	57.403	557.92	808.49	6.33	1.01	17.24	18.26	24.59	75.10	114.81	19.52	23.45	
7	J U L I	82	22.030	31.772	22.763	32.030	44.793	63.802	546.26	778.07	4.72	1.03	17.66	18.68	23.41	82.12	127.60	19.71	24.09	
8	AGUSTUS	86	20.270	28.627	22.263	31.566	42.533	60.193	494.57	699.92	4.60	1.30	16.18	17.48	22.08	81.27	120.39	20.72	23.13	
9	SEPTEMBER	84	19.375	27.597	21.731	30.568	41.106	58.165	489.36	692.44	4.53	1.24	15.78	17.02	21.55	81.18	116.33	20.90	23.48	
10	OKTOBER	87	20.324	29.065	21.095	29.928	41.419	58.993	476.08	678.08	4.66	0.69	13.86	14.55	19.21	71.60	117.99	21.35	25.59	PANJANG DERMAGA MAS 500 M
11	NOPEMBER	85	20.143	29.362	21.983	31.556	42.126	60.918	495.60	716.68	4.70	1.02	15.99	17.01	21.70	83.00	121.84	20.92	23.70	
12	DESEMBER	90	21.625	31.131	21.724	31.222	43.349	62.353	481.66	692.81	5.30	1.49	18.75	20.24	25.54	82.56	124.71	20.47	19.50	
TOTAL		985	226.619	327.638	243.819	347.013	470.438	674.651	476.75	683.84	4.76	1.10	15.67	16.76	21.52	75.11	1.349.31	20.85	22.93	

NOMOR FORMAT : QF/OP.071/UTPK

MENGETAHUI
KEPALA DIVISI OPERASI

D A R J A N T O.

SURABAYA , 02 JANUARI 1999
KEPALA DINAS OPERASI KAPAL. TPK. II

AGUNG KRESNO SARWONO.

SHIP OPERATIONAL PERFORMANCE

1 9 9 7

NO.	MONTH	SHIP'S CALL	IMPORT		EXPORT		TOTAL IMPORT/EXPORT		RATE PER SHIP'S		SERVICE TIME / PER SHIP'S					BOR	BTP	BCH	BSH	REMARKS	
			BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	BOXES	TEUS	NOT	I.T	E.T	BWT	B.T	%	TEUS/M				
1	JANUARI	82	14.490	20.815	13.724	19.657	28.214	40.472	344.07	493.56	4.04	0.99	12.74	13.73	17.77	61.17	80.94	19.23	19.50		
2	PEBRUARI	66	11.132	16.225	11.462	16.633	22.594	32.858	342.33	497.85	4.10	0.98	12.73	13.71	17.81	53.74	65.72	19.20	19.29		
3	MARET	86	15.238	22.186	17.229	25.629	32.467	47.815	377.52	555.99	4.12	0.97	13.60	14.57	18.69	66.80	95.63	19.65	20.27		
4	APRIL	79	16.506	24.388	15.398	22.481	31.904	46.869	403.85	593.28	4.89	0.94	13.05	13.99	18.88	57.84	93.74	19.76	21.47		
5	M E I	83	15.686	22.954	17.658	25.622	33.344	48.576	401.73	585.25	4.40	1.08	14.58	15.66	20.06	68.88	97.15	19.72	20.10		
6	JUNI	80	15.066	21.897	17.713	25.636	32.779	47.533	409.74	594.16	4.51	1.27	16.04	17.31	21.82	72.85	95.07	19.71	18.89		
7	JULI	84	15.057	22.006	16.962	24.225	32.019	46.231	381.18	550.37	4.05	1.01	13.13	14.14	18.19	63.94	92.46	20.03	21.30		
8	AGUSTUS	86	16.702	23.895	19.183	27.112	35.885	51.007	417.27	593.10	4.51	1.26	15.38	16.64	21.15	75.98	102.01	20.24	20.58		
9	SEPTEMBER	80	16.499	23.601	18.207	25.842	34.706	49.443	433.83	618.04	4.72	1.08	14.90	15.98	20.70	71.80	98.88	20.32	21.79		
10	OKTOBER	89	15.786	22.832	20.342	29.308	36.128	52.140	405.93	585.84	4.33	1.27	14.12	15.39	19.72	74.39	104.28	20.79	21.39		
11	NOPEMBER	88	15.587	21.899	19.477	27.721	35.064	49.620	398.45	563.86	4.22	0.86	12.40	13.26	17.48	67.12	99.24	21.94	23.86		
12	DESEMBER	89	16.310	23.148	18.296	25.874	34.606	49.022	388.83	550.81	3.98	0.69	11.51	12.20	16.18	62.30	98.04	21.95	25.16		
TOTAL			992	184.059	265.846	205.651	295.740	389.710	561.586	392.85	566.11	4.32	1.03	13.68	14.72	19.04	66.40	1.123.16	20.21	21.13	

NOMOR FORMAT : QF/O.P.071/UTPK

MENGETAHUI
KEPALA DIVISI OPERASI

SURABAYA , 01 JANUARI 1998
KEPALA DINAS OPERASI KAPAL. TPK. II

D A R J A N T O .

AGUNG KRESNO SARWONO.



REKAPITULASI TARIF PELAYANAN JASA LAPANGAN DAN GERAKAN PETIKEMAS
PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

BERDASARKAN SK. DIREKSI PT. (PERSERO) PELABUHAN INDONESIA III
 NOMOR : KEP.15/PJ.5.03/PIII TANGGAL, 31 MEI 2000

NO.	URAIAN	MASA	DRY CONTAINER						CONTAINER (BARANG BERBAHAYA)			OH / OW / OL / REFFER			UNCONTAINERIZED			CHASSIS		
			FULL			EMPTY			(BARANG BERBAHAYA)			OH / OW / OL / REFFER			< 20 TON	20 s/d 35 TON	> 35 TON	TON	20'	40'
			20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	45'	20'	40'	
1	PENUMPUKAN CONTAINER IMPORT / EXPORT	I (1---5)	6,500	13,000	16,250	3,250	6,500	8,125	13,000	26,000	32,500	11,700	23,400	29,250	11,700	23,400	29,250	5,000	10,000	
		(6-10)	13,000	26,000	32,500	6,500	13,000	16,250	26,000	52,000	65,000	23,400	46,800	58,500	23,400	46,800	58,500	10,000	20,000	
2	LIFT ON / LIFT OFF IMPORT	~	19,500	39,000	48,750	9,750	19,500	24,375	39,000	78,000	97,500	35,100	70,200	87,750	35,100	70,200	87,750	15,000	30,000	
	EXPORT (LIFT OFF)	~	24,600	36,900	46,100	13,650	20,800	26,000	24,600	36,900	46,100	(R) (OH)	27,300 91,000	40,950 136,500	51,200 170,650	91,000	136,500	170,650	~	~
3	GERAKAN EXTRA TANPA ALAT KHUSUS DENGAN ALAT KHUSUS	~	48,750	72,800	91,000	48,750	72,800	91,000	48,750	72,800	91,000	~	~	~	~	~	~	~	~	
		~	~	~	~	~	~	~	~	~	97,500	146,250	182,800	~	~	~	~	~	~	
4	PEMBATALAN MUAT	~	71,500	107,250	134,000	35,750	53,950	67,450	71,500	107,250	134,000	(R)	71,500	107,250	134,000	~	~	~	~	~
5	SUPPLY LISTRIK	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	(R)	70,000	105,000	131,250	~	~	~	~	~
6	MONITORING	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	(R)	21,000	21,000	21,000	~	~	~	~	~
7	STRIPPING (L)	~	34,500	51,500	64,400	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
8	STUFFING (L)	~	~	~	~	34,500	51,500	64,400	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
9	HAULAGE (L)	~	28,500	42,500	53,200	15,500	23,500	29,500	28,500	42,500	53,200	(R)	28,500	42,500	53,200	~	~	~	~	~
10	OVER BRENGEN (L)	~	23,900	36,000	45,000	12,900	19,600	24,500	23,900	36,000	45,000	(R)	23,900	36,000	45,000	~	~	~	~	~
11	DERMAGA	~	~	~	~	15,650	23,400	29,250	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
12	BATAL STACK	~	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	

NB. TAGIHAN MINIMAL = Rp. 15.000

SURABAYA, 12 SEPTEMBER 2000
 AN. DIREKSI PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA
 MARKETING & COMMERCIAL MANAGER
 ttd

DODIET B. RAHAYU



REKAPITULASI TARIF PELAYANAN JASA TAMBAT, AIR & BARANG

PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

BERDASARKAN SK. DIREKSI PT. (PERSERO) PELABUHAN INDONESIA III

NOMOR : KEP.14/PJ.5.03/P.III - 2000 TANGGAL, 31 MEI 2000

NO	URAIAN	KET / MASA	BARANG UMUM	BRG. MENGGANGGU	BRG. BERBAHAYA	GT / ETMAL	PER DOKUMEN
			TON / M3	TON / M3	TON / M3		
1	PENUMPUKAN BARANG	I (1 s/d 10)	Rp. 325.00	Rp. 490.00	Rp. 650.00		
		II (11 s/d dst)	Rp. 650.00	Rp. 980.00	Rp. 1,300.00		
2	UANG DERMAGA		Rp. 780.00	Rp. 1,170.00	Rp. 1,560.00		
3	DELIVERY		Rp. 3,204.00	Rp. 3,844.00	Rp. 4,806.00		
4	RECEIVING		Rp. 3,204.00	Rp. 3,844.00	Rp. 4,806.00		
5	MEKANIS		Rp. 3,675.00	Rp. 3,675.00	Rp. 3,675.00		
	<u>T A M B A T</u>						
1	INTERNATIONAL					\$ 0.111	
	- NON REGULER					\$ 0.072	
	- REGULER					\$ 0.056	
	- BENDERA INDONESIA						
2	DOMESTIK					Rp. 48.00	
	BATAL DOKUMEN						Rp. 5,000.00
	AIR KAPAL (L)	* ASING	\$ 3.77 / Ton				
		* DOMESTIC	Rp. 11,500.00 / Ton				

N.B. - TAGIHAN MINIMAL = Rp. 15.000,00 ATAU US\$ 5.00
UNTUK TARIF DELIVERY, RECEIVING DAN MEKANIS KHUSUSNYA.

SEWAKTU-WAKTU TERJADI PERUBAHAN SESUAI DENGAN KESEPAKATAN
(TAHUNAN) ANTARA DPC APBMI DENGAN BPD GINSI, DPH GPEI, DPW GAVEKSI
/INFA DAN DPC INSA.

SURABAYA, 12 SEPTEMBER 2000
An.DIREKSI PT.TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA
MARKETING & COMMERCIAL MANAGER
ttd

DODIET B. RAHAYU



REKAPITULASI TARIF BONGKAR / MUAT PETIKEMAS

PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

BERDASARKAN SK. DIREKSI PT. (PERSERO) PELABUHAN INDONESIA III

NOMOR : KEP.15/PJ.5.03/P.III - 2000 TANGGAL, 31 MEI 2000

URAIAN	CRANE DERAGA			CRANE KAPAL			KETERANGAN
	20'	40'	45'	20'	40'	45'	
BONGKAR - MUAT							
* FCL	\$ 81.00	\$ 121.00	\$ 151.25	\$ 73.00	\$ 109.00	\$ 136.25	
FCL (BB)	\$ 162.00	\$ 242.00	\$ 302.50	\$ 146.00	\$ 218.00	\$ 272.50	
FCL (OH, OL, OW)	\$ 267.00	\$ 400.00	\$ 500.00	\$ 267.00	\$ 400.00	\$ 500.00	
* LCL	\$ 135.00	\$ 203.00	\$ 253.75	\$ 127.00	\$ 191.00	\$ 238.75	
LCL (BB)	\$ 270.00	\$ 406.00	\$ 507.50	\$ 254.00	\$ 382.00	\$ 477.50	
LCL (OH, OL, OW)	\$ 333.00	\$ 499.00	\$ 623.75	\$ 333.00	\$ 499.00	\$ 623.75	
* MT CONTAINER	\$ 72.90	\$ 108.90	\$ 136.15	\$ 65.70	\$ 98.10	\$ 122.62	
TRANSHIPMENT							
* DRY CONTAINER	\$ 52.00	\$ 78.00	\$ 97.50	\$ 44.00	\$ 66.00	\$ 82.50	
* OH, OL, OW	\$ 135.00	\$ 203.00	\$ 253.75	\$ 135.00	\$ 203.00	\$ 253.75	Tanggal, 31 Mei 2000 pasal 2 ayat 6.
SHIFTING CONTAINER							
* Tanpa LANDING							
DRY	\$ 30.00	\$ 45.00	\$ 56.25	\$ 23.00	\$ 35.00	\$ 43.75	
OH, OL, OW	\$ 135.00	\$ 203.00	\$ 253.75	\$ 135.00	\$ 203.00	\$ 253.75	
* Dengan LANDING							
DRY	\$ 51.00	\$ 76.00	\$ 95.00	\$ 43.00	\$ 64.00	\$ 80.00	
OH, OL, OW	\$ 228.00	\$ 341.00	\$ 426.25	\$ 228.00	\$ 341.00	\$ 426.25	
* Melalui CONTAINER YARD							
DRY	\$ 63.75	\$ 95.00	\$ 118.75	\$ 53.75	\$ 80.00	\$ 100.00	
OH, OL, OW	\$ 285.00	\$ 426.25	\$ 532.81	\$ 285.00	\$ 426.25	\$ 532.81	
UN CONTAINERIZED							
< 20 T	20 s/d 35 T	> 35 T					
* B/M (Alat Pengguna Jasa)	\$ 293.00	\$ 406.00	\$ 284.20				
SHIFTING							
Tanpa LANDING	\$ 293.00	\$ 406.00	\$ 284.20				
Dengan LANDING	\$ 436.00	\$ 604.00	\$ 422.80				
* TRANSHIPMENT	\$ 176.00	\$ 244.00	\$ 170.80				
BUKA / TUTUP PALKA							
	\$ 48.00	Per Palka					
RUBAH STATUS							
* DRY	\$ 54.00	\$ 82.00	\$ 102.50	\$ 54.00	\$ 82.00	\$ 102.50	
BB	\$ 108.00	\$ 164.00	\$ 205.00	\$ 108.00	\$ 164.00	\$ 205.00	
OH, OL, OW	\$ 66.00	\$ 99.00	\$ 123.75	\$ 66.00	\$ 99.00	\$ 123.75	

SURABAYA, 12 SEPTEMBER 2000
An.DIREKSI PT.TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA
MARKETING & COMMERCIAL MANAGER

DODIET B. RAHAYU

