

**ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN CONTAINER CRANE
DAN KEBUTUHAN PANJANG DERMAGA DI TERMINAL PETI
KEMAS PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG**

OLEH :

ABREN GINTING

049502001X



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
JUNI 2001**

**ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN CONTAINER CRANE
DAN KEBUTUHAN PANJANG DERMAGA DI TERMINAL PETI
KEMAS PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG**

OLEH :

ABREN GINTING

049502001X



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN PERSYARATAN
MENJADI SARJANA TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
JUNI 2001**

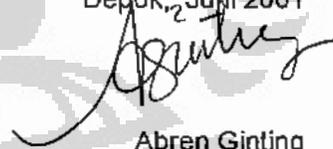
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN CONTAINER CRANE DAN
KEBUTUHAN PANJANG DERMAGA DI TERMINAL PETI KEMAS
PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG**

yang telah dibuat ini, sejauh yang saya ketahui bukanlah merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di perguruan Tinggi Negeri lainnya kecuali bagian sumber yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 2 Juni 2001



Abren Ginting

049502001X

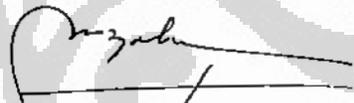
PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

**“ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN CONTAINER CRANE DAN
KEBUTUHAN PANJANG DERMAGA DI TERMINAL PETI KEMAS
PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG”**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia, telah diuji dalam sidang ujian skripsi.

Depok, Juni 2001



(Ir. Amar Rachman, MEIM)
NIP. 130702238

ABSTRAK

Unit Terminal Peti Kemas merupakan sarana penunjang transportasi memegang peranan penting dalam perekonomian negara karena merupakan salah satu sumber pemasukan untuk negara melalui bea cukai. Semarang sebagai pusat pemerintahan dan perekonomian memiliki pelabuhan peti kemas di Tanjung Emas .

Saat ini UTPK Tanjung Emas memiliki 4 (empat) unit *container crane* dengan panjang dermaga 345 meter. Pada proses bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Emas setiap tahun semakin meningkat, untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai kebutuhan dari produktivitas *container crane* dan panjang dermaga yang ada saat ini apakah masih dapat menampung peningkatan jumlah bongkar muat peti kemas sampai dengan tahun 2010.

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan peramalan terhadap pertumbuhan arus peti kemas sampai dengan tahun 2010 dengan menentukan waktu baku bongkar muat *container crane* dan utilitas dermaga. Sehingga diperoleh produktivitas dari *container crane* dan persentase kebutuhan panjang dermaga.

Untuk memecahkan masalah tersebut maka dilakukan suatu penelitian tentang produktivitas *container crane* dan dermaga dengan peramalan. Adapun data yang digunakan meliputi data waktu pelayanan bongkar muat peti kemas oleh *container crane* dan data utilitas dermaga di Pelabuhan Tanjung Emas serta pertumbuhannya. Data tersebut diolah dengan menggunakan bantuan software SPSS dan program komputer LSF untuk mendapatkan jenis distribusinya, waktu rata-ratanya, standar deviasi yang dimilikinya serta jumlah bongkar dan muat peti kemas. Selain data tersebut, data lain yang dikumpulkan adalah data arus peti kemas serta kebutuhan utilitas kebutuhan dermaga. Akhirnya dihasilkan kebutuhan peralatan *container crane* yang dibutuhkan serta kebutuhan panjang dermaga di terminal peti kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang sampai dengan tahun 2010.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul "Analisa Penentuan Kebutuhan Container Crane dan Kebutuhan Panjang Dermaga di Terminal Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang" ini penulis susun guna memenuhi salah satu prasyarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studinya di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, yaitu :

1. Bapak Ir. Amar Rachman, MEIM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis.
2. Bapak Ir. M. Dachyar, MSc selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
3. Mas Amal yang telah banyak memberikan pengetahuan tentang peti kemas.
4. Abang-abangku yang setia membantu baik dengan kemarahan, sindiran, maupun nasehat karena tertunda selama setahun.
5. Puisiku yang setia selalu mengingatkanku dalam menyelesaikan skripsi ini, sampai bosan mendengarnya.
6. Rekan-rekan angkatan 95 yang masih setia untuk lulus bersama.
7. Rekan-rekan angkatan 95 yang telah meninggalkanku tanpa pamit
8. Pihak-pihak lainnya yang telah membantu penulis, namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Jakarta, Juni 2001

Abren Ginting

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
PERSETUJUAN	
UCAPAN TERIMA KASIH	
ABSTRAK	
DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah	1
I.3 Tujuan Penulisan	1
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Metodologi Penulisan	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
II.1 Gambaran Pelabuhan	5
II.1.1 Macam-macam Pelabuhan	5
II.1.2 Fasilitas Terminal Peti Kemas	6
II.1.3 Tipe Muatan yang Diangkut Kapal	6
II.1.4 Dermaga	7
II.1.5 Pelayanan Waktu Kapal	7
II.2 Metode Penelitian	8
II.2.1 Teknik-teknik Peramalan	9
II.2.2 Analisa Pengujian Data	9
BAB III PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA	16
III.1 Fasilitas Pelayanan dan Pengembangan Pelabuhan	16
III.1.1 Pengembangan Pelabuhan Tanjung Emas	18
III.1.2 Letak Geografis	21
III.2 Data Bongkar dan Muat Peti Kemas di Pelabuhan Tanjung Emas	21
III.3 Data Jumlah Industri dan Jumlah Penduduk	23
III.4 Data Nilai Ekspor-Impor dan PDRB	24

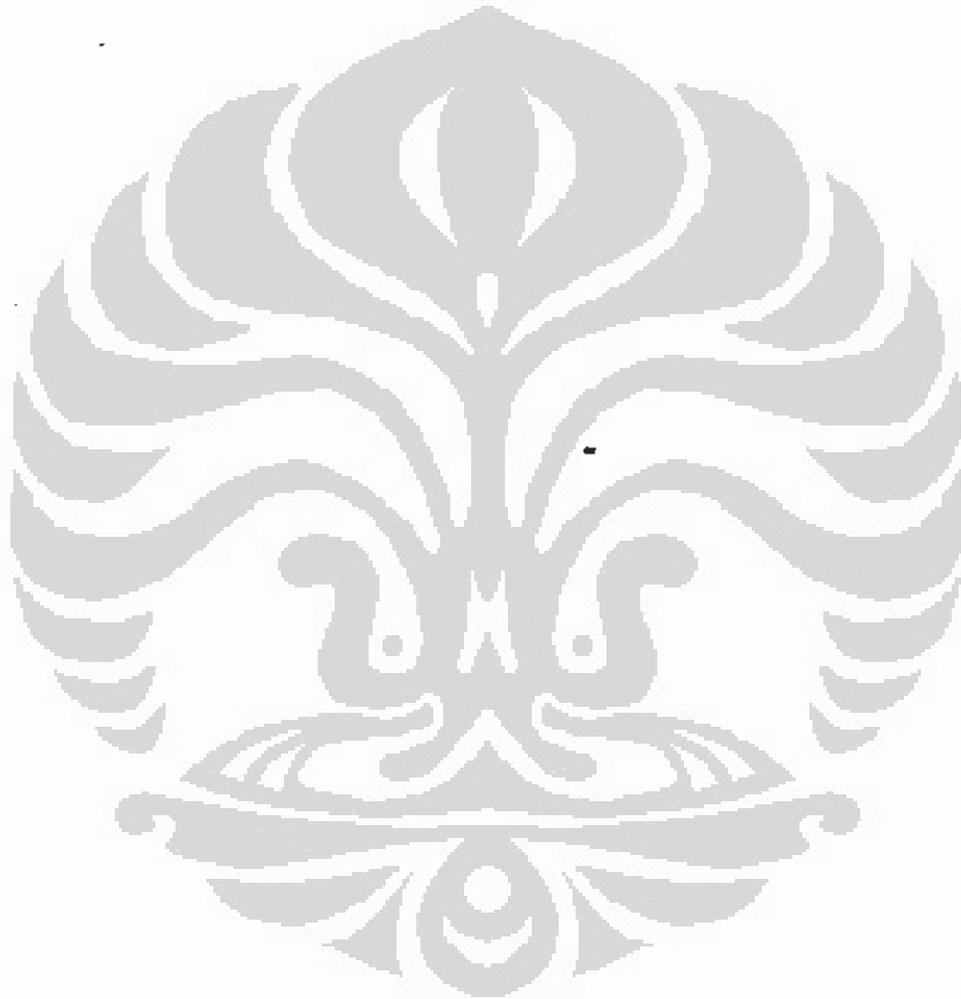
III.5 Pengujian Variabel-variabel yang Berpengaruh	25
III.5.1 Uji Linearitas	25
III.5.2 Uji Korelasi	26
III.6 Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas	27
III.7 Penentuan Panjang Dermaga	29
BAB IV PENGOLAHAN DATA	30
IV.1 Peramalan Bongkar Muat Peti Kemas	30
IV.1.1 Persamaan Regresi Variabel Bebas	30
IV.1.2 Regresi Linear Berganda	31
IV.1.3 Bongkar Muat Peti Kemas	32
IV.2 Waktu Rata-rata Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas ...	32
IV.3 Peramalan Jumlah Kebutuhan cc	33
IV.4 Peramalan Panjang Dermaga	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
V.1 Kesimpulan	38
V.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1	Arus Bongkar Muat Peti Kemas 22
Tabel III.2	Perbandingan Jumlah Bongkar dan Muat 23
Tabel III.2	Jumlah Penduduk dan Jumlah Industri 23
Tabel III.3	Cargo Ekspor Impor 24
Tabel III.4	Data PDRB Jawa Tengah dan DI Yogyakarta 25
Tabel III.5	Pengujian Distribusi F 26
Tabel III.6	Pengujian Distribusi T 26
Tabel III.7	Korelasi antar Prediktor dengan Respon 26
Tabel III.8	Koefisien Korelasi antar Variabel Prediktor 27
Tabel III.9	Data waktu Pelayanan Bongkar Peti Kemas..... 28
Tabel III.10	Data waktu Pelayanan Muat Peti Kemas 28
Tabel IV.1	Nilai Multiple R 30
Tabel IV.2	Hasil Peramalan Variabel Prediktor 31
Tabel IV.3	Peramalan Bongkar Muat Peti Kemas 32
Tabel IV.4	Waktu rata-rata Pelayanan Bongkar Muat 32
Tabel IV.5	Data Waktu Effektif 33
Tabel IV.6	Data Utilitas Dermaga 34
Tabel IV.7	Peramalan Utilitas Dermaga dengan LSF 35
Tabel IV.7	Peramalan Utilitas Dermaga 35
Tabel IV.8	Persentase Waktu Produktif 36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir Pemecahan Masalah	4
Gambar 1.2 Diagram Pengendalian (\bar{X} -chart)	14



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Dengan dikeluarkannya undang-undang nomor 22 tahun 1999 tentang Otonomi Daerah dan undang-undang nomor 25 tahun 1999 tentang Pembagian Pendapatan Daerah, kota Semarang sebagai Ibukota Jawa Tengah menyambut baik kebijakan tersebut dengan menyiapkan segala bentuk sarana dan prasarana yang ada.

Pelabuhan sebagai sarana penunjang transportasi untuk kegiatan komoditi ekspor impor merupakan salah satu persyaratan berkembangnya suatu daerah. Perdagangan sangat bergantung pada saluran distribusi khususnya pelabuhan laut. Untuk mengimbangi pertumbuhan arus barang yang cukup tinggi terutama arus bongkar muat peti kemas yang terus meningkat setiap tahun, perlu diupayakan berbagai langkah peningkatan *performance* pelabuhan laut. Hal ini sangat penting dalam rangka memberikan pelayanan yang optimal kepada pemakai jasa peti kemas secara kontinu dan dalam rangka mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan di masa depan.

Sarana transportasi dengan menggunakan kapal laut memiliki beberapa kelebihan dibanding transportasi lainnya karena memiliki kapasitas muat yang relatif lebih banyak. Untuk itu perlu dilakukan suatu studi yang cermat untuk mengetahui kondisi pelabuhan pada masa yang akan datang.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Para pemakai jasa pelayanan pelabuhan menginginkan kuantitas fasilitas dan peralatan yang cukup dengan tujuan menekan waktu tunggu kapal dan barang. Sedangkan dipihak pelabuhan dituntut untuk efisien dan efektif dan penyediaan peralatan dan fasilitas. Maka yang menjadi pokok permasalahan disini adalah pada tahun berapa fasilitas pelabuhan Tanjung Emas perlu diperluas untuk menunjang pertumbuhan arus bongkar muat peti kemas.

1.3. TUJUAN PENULISAN

Dari permasalahan yang telah dikemukakan diatas dapat dilihat bahwa tujuan penulisan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas pelayanan di pelabuhan Tanjung Emas di masa datang dengan cara meramalkan kebutuhan container

crane yang dibutuhkan pada masa yang akan datang dan kebutuhan panjang dermaga pelabuhan peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang.

1.4. PEMBATASAN MASALAH

Untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang mengarah pada pemecahan yang telah dirumuskan, maka penulis perlu untuk memberikan pembatasan-pembatasan sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian adalah di UTPK Tanjung Emas Semarang yaitu terminal yang khusus menangani bongkar muat peti kemas. Panjang dermaga pelabuhan saat ini 345 meter yang sanggup melayani dua kapal dalam waktu bersamaan dengan empat buah container crane.
2. Aspek biaya disini tidak dibicarakan. Diasumsikan tidak ada kendala biaya dalam model usulan pelabuhan.
3. Data yang diambil secara rata-rata tanpa memperhatikan beban puncak.
4. Container Crane yang digunakan sudah ditentukan jenis dan spesifikasinya dengan asumsi sama jenis serta kapasitasnya.

1.5. METODOLOGI PENULISAN

Dalam melakukan penelitian, penulis melakukan tahap-tahap kegiatan sebagai berikut :

- Identifikasi masalah.
- Studi literatur
Studi literatur dilakukan untuk memberikan kerangka berpikir yang sistematis kepada penulis tentang pembahasan dan pemecahan masalah. Dalam menjalankan studi literatur penulis menekankan pada referensi yang berkaitan sebagai salah satu sumber informasi awal dalam melakukan tindakan selanjutnya dalam penelitian.
- Pengumpulan data
Pengumpulan data yang dibutuhkan dilakukan dengan observasi lapangan langsung atau tidak langsung dan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait.
- Pengolahan data.
Tahap ini mencakup pengolahan data yang telah diperoleh, baik yang berkaitan dengan peramalan maupun karakteristik pelabuhan.
- Penyusunan laporan

Tahap penyusunan laporan mencakup penulisan yang merangkum rangkaian seluruh kegiatan penelitian, analisa terhadap hasil penelitian dan pengambilan kesimpulan.

Diagram alir pemecahan masalah secara terstruktur dapat dilihat pada gambar 1.1.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.

Secara garis besar sistematika penulisan dapat digambarkan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi gambaran pelabuhan, teori rumusan yang menunjang pemecahan masalah, yaitu mulai dari prosedur metode peramalan, teknik peramalan sampai teori pengujian data yaitu pengujian kecukupan dan keseragaman data serta pengujian untuk kesamaan variansi sampel.

BAB III PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

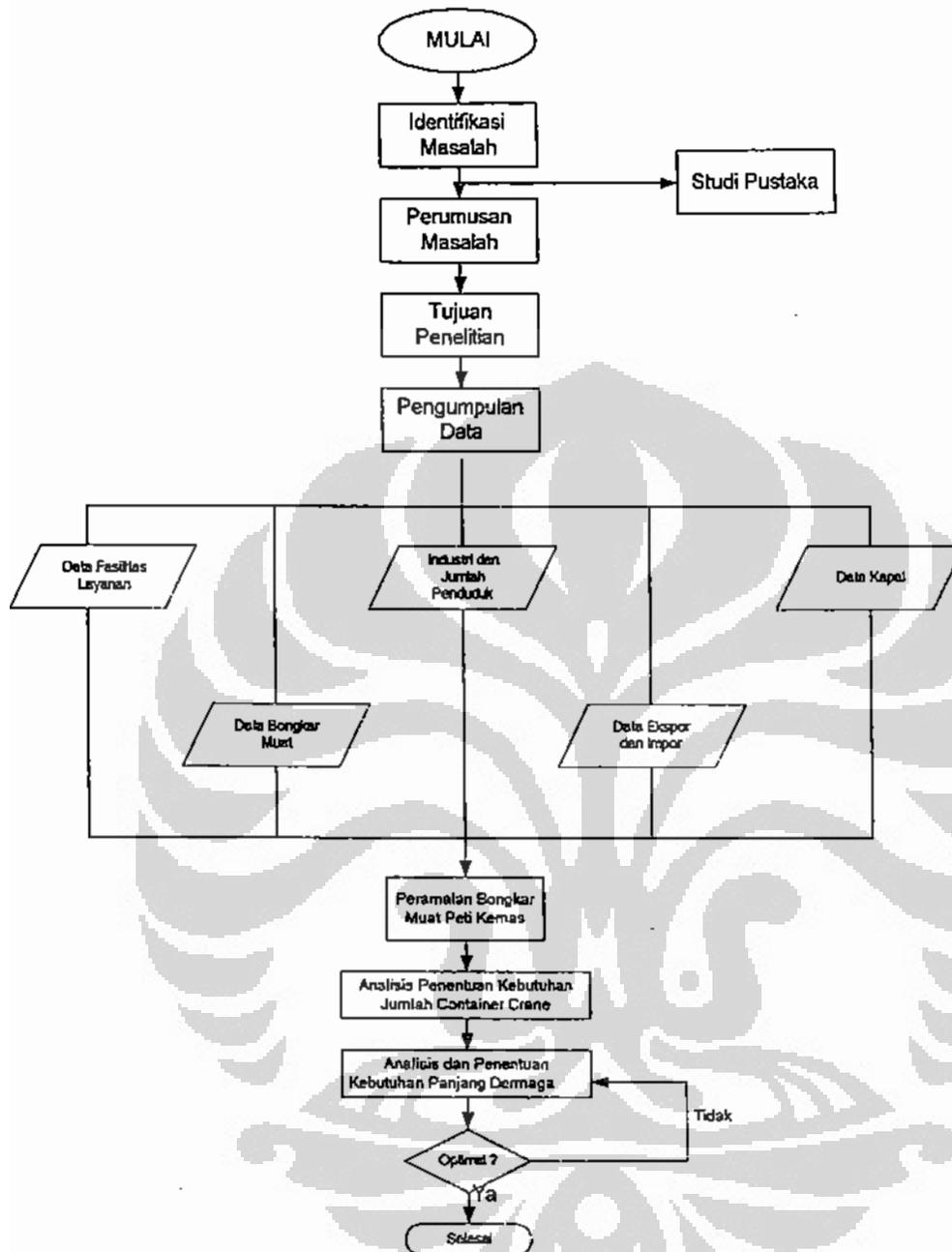
Mencakup data yang dipergunakan, sarana dan fasilitas yang dimiliki, uji linearitas dan uji korelasi antara variabel-variabel yang dianggap berhubungan dengan pertumbuhan bongkar muat peti kemas.

BAB IV PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data berisi data yang diperoleh untuk diolah sehingga dapat memecahkan masalah dalam menentukan jumlah container crane dan panjang dermaga yang dibutuhkan.

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Merupakan bagian akhir penulisan yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil perhitungan dan analisa.



Gambar 1.1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Gambaran Pelabuhan

2.1.1 Macam-macam Pelabuhan

Pelabuhan adalah daerah perairan dimana sebagai tempat kapal yang datang dapat bertambat untuk melakukan proses bongkar muat atau turun naiknya penumpang dan pengisian akan kebutuhan kapal.

Jika ditinjau secara teknis terjadinya, pelabuhan dapat digolongkan atas dua bagian, yaitu :

1. Alami

Pelabuhan yang memiliki kondisi lokasi pantai yang secara alami dan sudah memenuhi standar kedalaman dan keamanan untuk ukuran kapal tertentu sehingga diperlukan membangun tambatan kapal.

2. Buatan

Pelabuhan yang terjadi karena terlebih dahulu dilakukan proses pengerukan untuk mendapatkan kedalaman yang diperlukan kapal tertentu dimana pembuatan bangunan pelindung terhadap gelombang untuk daerah pedalaman perairan (*break water*). Pelabuhan ini dibangun karena perlunya pengembangan .

Pelabuhan sebagai sarana penunjang transportasi juga didefinisikan sebagai :

- Tempat penampungan , pemrosesan dan pengepakan sampai barang diangkut serta tempat singgah atau transit penumpang.
- Tempat pengumpulan barang dan penumpang sehingga mencapai jumlah tertentu yang ekonomis untuk diangkut.
- Tempat memuat dan membongkar barang serta tempat untuk menaikkan dan menurunkan barang.

Pelabuhan Tanjung Emas merupakan pelabuhan buatan dimana dibangun dengan reklamasi pantai dan proses pengerukan.

Kegiatan pelabuhan pada dasarnya menyangkut pelayanan kapal dan pelayanan arus barang melalui pelabuhan yang dibagi atas 3 kelompok pelayanan:

1. Pelayanan barang dan penumpang dengan peralatan dan fasilitas ; alat bongkar muat, gudang terbuka / tertutup, gedung terminal penumpang, dan akses ke angkutan darat.
2. Pelayanan kapal ke pelabuhan dengan peralatan dermaga, kapal tunda, kapal tandu, tongkang, alur dan kolam pelabuhan.

2. Pelayanan kapal ke pelabuhan dengan peralatan dermaga, kapal tunda, kapal tandu, tongkang, alur dan kolam pelabuhan.
3. Pelayanan barang ke pelanggan dengan fasilitas (CFS) gudang dan angkutan jalan raya.

2.1.2 Fasilitas Terminal Peti kemas

Terminal peti kemas merupakan tempat yang khusus menangani kegiatan bongkar muat peti kemas. Untuk Pelabuhan Tanjung Emas fasilitas dan peralatan yang digunakan, antara lain :

- *Container Crane* (Gantry Crane) : alat untuk membongkar dan memuat peti kemas dari atau ke kapal.
- *Dermaga* : tempat untuk bersandar dan bertambatnya kapal peti kemas dan juga tempat untuk kegiatan bongkar muat peti kemas.
- *Transteiner* dan *RTG* (Rubber Tired Gantry) : untuk memindahkan dan menaikkan serta menurunkan peti kemas dari atau ke *head truck* di lapangan penumpukan.
- *Head Truck* : untuk memindahkan peti kemas dari satu tempat ke tempat lainnya.
- *Lapangan Penumpukan* : tempat untuk menyimpan atau menumpuk peti kemas baik peti kemas berisi barang ataupun tidak berisi barang (kosong).
- *Forklift* : untuk memuat dan membongkar barang dari atau ke peti kemas dalam proses *stuffing* dan *stripping*.
- *Top and Side Loader* : menaikkan dan menurunkan peti kemas dari atau ke *head truck*.

2.1.3 Tipe Muatan yang Diangkut Kapal

Pada dasarnya fasilitas pelabuhan memiliki 2 bagian, sisi laut dan sisi darat, dimana keduanya dibutuhkan mulai dari kapal datang sampai kapal meninggalkan pelabuhan. Tipe-tipe muatan yang dapat diangkut melalui Pelabuhan Tanjung Emas adalah :

1. Muatan Curah Kering (*Dry Bulk Cargo*).
2. Muatan Curah Basah (*Liquid Bulk Cargo*).
3. Aneka Muatan (*General Cargo*).
4. Petikemas (*Container*).

5. Penumpang.
6. Ternak.

2.1.4 Dermaga

Dermaga adalah fasilitas dari pelabuhan yang berfungsi sebagai tempat bertambatnya kapal. Jenis-jenis dermaga adalah :

A. Dermaga Memanjang (*Marginal*).

Merupakan dermaga yang berbentuk sejajar dengan garis pantai. Dermaga ini dibangun karena garis kedalaman yang hampir sama pada posisi sejajar garis pantai. Keuntungan dari *Marginal* adalah dermaga ini memiliki daerah bongkar muat yang cukup.

B. Dermaga Pangkalan (*Pier*).

Dermaga yang berbentuk memanjang dari darat ke laut. Dibangun karena terbatasnya panjang dan tidak diinginkan adanya pengerukan yang banyak. Keuntungan dari jenis dermaga ini adalah kapal-kapal yang bertambat, tetapi tidak mempunyai daerah bongkar muat dan tempat penyimpanan yang cukup.

C. Dermaga Menyerupai Jari (*Finger*).

Bentuk dermaganya sama dengan pangkalan tetapi lebih banyak menyerupai jari dan dibangun apabila kedalaman terbesar menjorok ke laut.

2.1.5 Pelayanan Waktu Kapal

Jumlah waktu kapal menunggu selama di perairan pelabuhan pelabuhan, atau waktu sejak kapal memasuki perairan pelabuhan (tempat lego jangkar) sampai dengan meninggalkannya disebut dengan *Waiting Time Gross* (WTG). *Waiting Time Gross* terdiri dari :

- *Postpon Time* (PT) yakni waktu tunda yang tidak bermanfaat selama kapal berada di perairan pelabuhan / lego jangkar / ambang luar sebelum atau sesudah kapal-kapal akan melakukan kegiatan bongkar muat ditambatan.
- *Waiting Time Net* (WTN) yakni selisih waktu sejak kapal tiba di lokasi lego jangkar sampai bertambat, karena menunggu pelayanan.
- *Pilot Service Time / Approach Time* (AT) yakni jumlah jam yang terpakai untuk kapal bergerak dari lokasi lego jangkar sampai ikat tali ditambatan dan sebaliknya.

Secara umum lebih jelasnya : $WTG = PT + WTN + AT$

Berthing Time (BT) merupakan waktu yang dibutuhkan selama kapal berada di tambatan. BT dapat terbagi atas 2 bagian, yakni :

A. **Berth Working Time** (BWT) adalah sejumlah waktu bongkar muat (jam) yang tersedia (direncanakan) selama kapal berada di tambatan. BWT terbagi atas :

1. *Effective Time / Operational Time* (ET) adalah sejumlah waktu (jam) real yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat.
2. *Idle Time* (IT) adalah sejumlah waktu kerja (jam) yang tidak terpakai (terbuang) selama waktu bongkar muat di tambatan tetapi *tidak termasuk waktu istirahat*. *Idle Time* terdiri atas :
 - Waktu yang hilang akibat perpindahan / pergantian antar kapal; dimana kapal yang telah selesai melakukan kegiatan bongkar muat meninggalkan dermaga lalu diganti oleh kapal lain yang sedang antri di perairan pelabuhan / lego jangkar. Waktu yang hilang akibat hal ini berdasarkan data hingga 15% dari waktu eff.
 - Waktu yang hilang akibat gangguan cuaca, kurang siapnya pihak pelabuhan maupun pihak kapal, pengurusan dokumen dan lainnya. Waktu yang hilang akibat hal ini hanya sedikit dibanding waktu eff.

$BWT = ET + IT$, untuk selanjutnya BWT termasuk waktu yang akan dibahas dalam pengolahan data karena waktu tersebut menyangkut kegiatan bongkar muat peti kemas.

B. **Not Operation Time** (NOT) adalah sejumlah waktu yang direncanakan (jam) yang tidak bekerja selama kapal berada di tambatan, termasuk waktu istirahat serta waktu untuk menunggu lepas tambat pada saat kapal akan berangkat.

Secara keseluruhan waktu pelayanan kapal / *Turn Round Time* (TRT) yakni sejumlah waktu (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), yang dihitung dalam satuan waktu jam.

2.2. Metode Peramalan.

Untuk mendapatkan hasil peramalan yang baik, perlu dipilih metode peramalan yang sesuai kebutuhan. Pemilihan metode ini sangat bergantung pada beberapa hal, antara lain :

1. Tujuan Peramalan.

Dalam hal ini misalnya untuk meramalkan satu hal saja (penjualan barang di kota A), bisa digunakan metode kecenderungan atau metode regresi linier, dan untuk meramalkan sesuatu yang kompleks digunakan metode ekonometrik.

2. Horison Waktu Peramalan.

Horison waktu peramalan perlu dipertimbangkan dalam pemilihan metode peramalan, karena tiap-tiap metode peramalan memiliki keuntungan maupun kerugian baik pada peramalan jangka pendek, jangka menengah atau jangka panjang.

3. Selera atau Subyektifitas Pengguna Metode Peramalan.

Adakalanya dalam menerapkan metode peramalan ini pengguna metode peramalan menyukai menggunakan satu metode tertentu atau beberapa metode gabungan.

4. Metode yang mudah dimengerti dan mudah dihitung.

Seperti halnya dengan selera, ada yang lebih menyukai metode peramalan yang singkat, mudah dihitung dengan 2 (dua) variabel saja, misalnya metode regresi.

Peramalan arus bongkar muat peti kemas memanfaatkan data masa lalu dan saat ini sebagai acuan untuk kegiatan pada masa yang akan datang untuk mencapai target yang diharapkan. Hal-hal yang mempengaruhi dalam peramalan arus peti kemas adalah :

- Informasi dalam hal arus bongkar muat peti kemas.
- Informasi tentang jumlah ekspor impor.
- Informasi jumlah penduduk Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.
- Informasi pertumbuhan industri pada wilayah sekitarnya.
- Informasi Product Domestik Regional Bruto.

2.2.1 Teknik-teknik Peramalan

Teknik-teknik peramalan yang dibahas disini akan dibatasi hanya pada teknik peramalan yang akan digunakan untuk memecahkan masalah berdasarkan data-data pengukuran yang telah diambil.

Teknik-teknik peramalan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dengan Dua Parameter dari Holt.

Dalam metode ini dilakukan pemulusan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli.

Peramalan dari pemulusan eksponensial Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan, yaitu α dan β (dengan nilai antara 0 dan 1) dan dengan tiga persamaan.

(Makridakis, 1992 : 91).

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_t) \quad (2-1)$$

$$b_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (2-2)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_{t+m} \quad (2-3)$$

Dengan :

S_t = Deret data pengujian

b_t = Trend

F_t = Ramalan

T = nilai ke-t

m = periode peramalan

α, β = konstanta pemulusan

Hasil peramalan ditentukan dengan cara memilih nilai Mean Square Error (MSE) yang paling minimum.

Dalam metode ini digunakan sistem Trial and Error, dengan mengkombinasikan nilai-nilai faktor pemulusan data (α) dan faktor pemulusan trend (β) untuk memperoleh nilai MSE yang dikehendaki.

2. Metode Multiple Regression.

Pada metode multiple regression ini akan dibahas pengaruh suatu variabel bebas (independent variabel) terhadap variabel tidak bebas (dependent variabel).

Sehingga dalam hal ini, pada persamaan fungsinya akan terdapat satu variabel tidak bebas yang akan diramalkan, tetapi terdapat dua atau lebih variabel bebas.

Bentuk rumus umum dari persamaan Multiple Regression adalah :

(Makridakis, 1992 : 229).

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Dengan :

Y = Hasil pengamatan regresi

b_0, \dots, b_k = Parameter-parameter yang tetap (fixed)

X_1, \dots, X_k = Variabel bebas yang berpengaruh

(2-4)

Untuk mengetahui besarnya koefisien determinasi didapat dari rumus sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

(2-5)

Dengan :

R^2 = Koefisien determinasi

JKR = Jumlah kuadrat regresi

$$= b_1 \sum X_1Y + b_2 \sum X_2Y + \dots + b_k \sum X_kY$$

JKT = Jumlah kuadrat total

$$= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

Dalam peramalan arus peti kemas, terlebih dahulu digambarkan pola histories yang akan digunakan agar terlihat pola kecenderungan datanya. Setelah dipilih beberapa model kemudian dengan melihat beberapa harga parameter dan melalui beberapa pengujian diperoleh model yang paling sesuai untuk meramalkan arus peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas.

Selanjutnya untuk memeriksa signifikansi model regresi secara statistik digunakan Uji-F. Statistik F didefinisikan sebagai rasio dua varians atau kuadrat tengah.

Rasio F yang menguji signifikansi model regresi adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{\left[\frac{R^2}{k} \right]}{\left[\frac{(1-R^2)}{(N-k-1)} \right]}$$

(2-6)

Dengan mencari pada tabel nilai-nilai F untuk derajat bebas tertentu, kita dapat mengambil keputusan signifikansi model regresi tersebut.

Model regresi yang terbaik adalah pada model dengan nilai F yang terbesar.

Koefisien Korelasi menunjukkan hubungan antara variabel pada analisa regresi dimana koefisien yang ditunjukkan sebaran data disekitar garis regresi. Semakin besar sebaran data semakin kecil korelasi antar variabel tersebut. Nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 sampai dengan +1. Semakin besar nilai absolut koefisien korelasi menunjukkan semakin besar keterkaitan antar variabel. Sebaliknya semakin kecil nilai absolut koefisien korelasi menunjukkan semakin kecil pula keterkaitan antar variabel. Bila nilai koefisien korelasi positif maka penambahan nilai pada salah satu variabel akan menambah nilai variabel lainnya, demikian pula sebaliknya.

2.2.2 Analisis Pengujian Data

Metode Pengumpulan Data

Kegunaan data antara lain adalah untuk mengetahui atau untuk memperoleh gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan dan menganalisisnya untuk membuat keputusan atau pemecahan masalah terhadap keadaan atau persoalan tersebut.

Data dapat dibagi-bagi dalam beberapa jenis, antara lain menurut sifatnya yaitu data kualitatif yaitu data yang tidak berbentuk angka, dan data kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka. Sedangkan menurut data perolehannya, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri, sedangkan data sekunder adalah data yang telah diolah oleh pihak lain.

Pada dasarnya ada 3 metode pengumpulan data, yaitu :

1. Metode pengumpulan data dengan jalan mencatat seluruh elemen yang menjadi obyek penelitian. Kumpulan dari seluruh elemen tersebut dinamakan populasi dan metodenya disebut sensus.
2. Metode pengumpulan data dengan jalan mencatat sebagian kecil dari populasi atau dengan perkataan lain mencatat suplemennya saja. Metode pengumpulan data yang demikian disebut sampling.

3. Metode pengumpulan data dengan cara mengambil beberapa elemen dan sering tidak jelas populasinya. Kemudian masing-masing elemen diselidiki secara mendalam. Metode ini disebut studi kasus.

Dari beberapa teori yang telah dikemukakan, di pilih cara sampling untuk mengumpulkan data pelayanan container crane, dan cara populasi untuk pengumpulan data jumlah penduduk, jumlah industri, PDRB dan data ekspor impor.

Pengujian Keseragaman dan Kecukupan Data.

Pengujian ini digunakan untuk menguji apakah sampel yang telah diambil, telah cukup mewakili populasinya yaitu telah menunjukkan keseragaman serta kecukupan pengukuran yang dikehendaki.

Parameter yang penting untuk mencerminkan karakteristik suatu populasi adalah standar deviasi (δ) dan harga rata-rata (\bar{X}). Jika dari suatu populasi telah diambil sampel sebesar N, maka dapat dihitung hal-hal sebagai berikut :

$$\text{Harga rata-rata } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (2-7)$$

$$\text{Standar deviasinya } \delta = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{N} \quad (2-8)$$

A. Pengujian Keseragaman Data

Data-data yang telah memenuhi jumlah pengamatan kemudian diuji keseragamannya dengan menggunakan suatu diagram pengendalian (x-chart) yang merupakan alat yang baik untuk menguji keabsahan dari data pengamatan.

Diagram ini akan menyatakan Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah dari pengukuran yang masing-masing sebesar (Sutalaksana, 1980 : 237)

:

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} + 1.96 \delta \bar{X} \quad (2-9)$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} - 1.96 \delta \bar{X} \quad (2-10)$$

Dengan :

\bar{X} = Harga rata-rata pengukuran.

σ = Standar deviasi pengukuran.

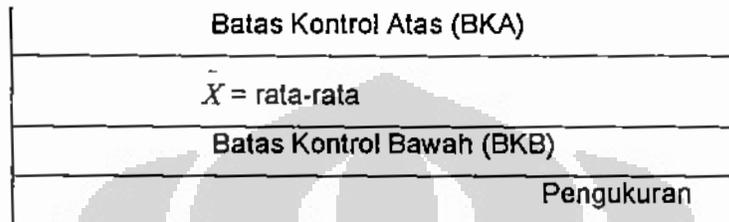


Diagram 2.1

Diagram Pengendalian (\bar{X} -chart)

B. Pengujian Kecukupan Data.

Pengujian kecukupan data dilakukan dengan membandingkan nilai N' dengan jumlah data yang diukur (N).

Perhitungan N' bergantung pada tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian yang diinginkan. Misalnya untuk tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 10%.

Maka dari data tersebut jumlah data yang diperlukan dapat dihitung dengan :

$$\bar{X} = \left[\frac{20\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \quad (2-11)$$

Dengan :

N' = Banyaknya pengukuran yang dibutuhkan

N = Banyaknya pengukuran yang telah dilakukan

X = Hasil pengukuran.

Bila $N' < N$, maka data telah cukup mewakili populasi sedangkan bila sebaliknya maka data masih kurang dan perlu adanya data tambahan.

Pengujian Kesamaan Variasi

Untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berukuran sama atau apakah suatu variasi jauh lebih besar dari yang lainnya, perlu diadakan suatu pengujian.

Pengujian yang paling sering dipakai adalah uji Bartlett yang didasarkan pada suatu statistik yang distribusinya dapat dihampiri amat dekat oleh distribusi khi-kwadrat bila ke-k sampel acak diamati dari populasi normal paling besar.

Dalam hal pengujian ini akan diketahui apakah,

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

Lawan tandingan,

H_1 tidak semua variasi sama.

(Walpole, 1986 : 399-400).

Sebagai langkah pengujian, mula-mula hitung variasi sampel $S_1^2, S_2^2, \dots, S_k^2$ dari sampel yang berukuran n_1, n_2, \dots, n_k dengan :

$$\sum_{k=1}^k n_k = N$$

Kemudian diperoleh taksiran gabungan dari penggabungan variasi sampel, yaitu :

$$Sp^2 = \frac{\sum_{k=1}^k (n_k - 1) S_k^2}{N - k} \quad (2-12)$$

dengan:

$$S_i^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)} \quad (2-13)$$

setelah itu di cari suatu nilai peubah acak B yang mempunyai distribusi hampiran khi-kuadrat dengan kebebasan $\nu = k-1$.

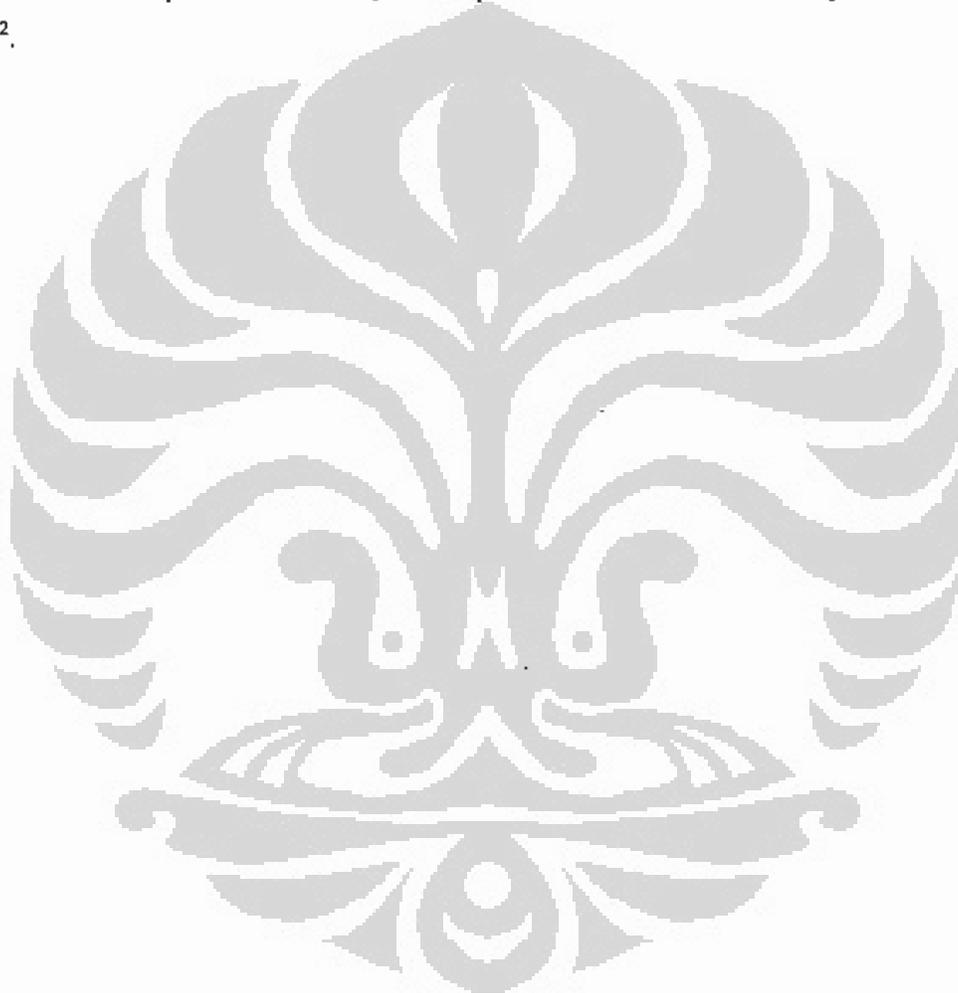
$$B = 2.3026 \frac{q}{H} \quad (2-14)$$

Dengan :

$$q = (N - k) \log Sp^2 - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log Si^2 \quad (2-15)$$

$$h = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{N - k} \right]$$

Bila variasi sampel amat berbeda maka q besar, dan sama dengan nol bila semua variasi sampel sama. Jadi H_0 ditolak pada taraf keberartian α hanya bila $b > \chi_{\alpha}^2$.



BAB III

PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

3.1 Fasilitas Pelayanan dan Pengembangan Pelabuhan.

Pelabuhan Tanjung Emas pada awalnya bernama Pelabuhan Semarang atau Pelabuhan Nusantara berupa sungai kecil atau kali Semarang yang menjadi satu-satunya urat nadi pengangkutan barang-barang dengan perahu dari atau ke kapal samudera yang berlabuh di lepas pantai. Pada menara suar Pelabuhan Semarang tertera 'Tahun 1874', hal ini menunjukkan bahwa Pelabuhan Semarang berdiri pada abad 18.

Untuk memenuhi tuntutan perkembangan kota dan perdagangan pada masa itu dibuat suatu rencana pengembangan pelabuhan yang pembangunannya dimulai menjelang akhir abad 19. Setelah pembangunan itu, perdagangan melalui Pelabuhan Semarang semakin meningkat.

Dalam peran yang diemban Pelabuhan Semarang, khususnya dalam hal jumlah bongkar muat barang, pada tahun 1925 pernah menduduki peringkat ke 3 (tiga) sesudah Pelabuhan di Jakarta (sekarang bernama Pelabuhan Tanjung Priok) dan Pelabuhan di Surabaya (sekarang bernama Pelabuhan Tanjung Perak). Setelah Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia tahun 1945, dan dengan meningkatnya kegiatan operasional Pelabuhan Semarang diperlukan penambahan fasilitas, sehingga pada tahun 1964-1966 dibangun dermaga Pelabuhan Nusantara (Coaster) beserta beberapa fasilitas lainnya.

Walaupun sudah ada penambahan fasilitas Pelabuhan Nusantara, Pelabuhan Semarang masih terbatas untuk disandari kapal-kapal berukuran besar. Pada masa itu, yang bisa merapat / bersandar di dermaga Nusantara maksimum kapal-kapal dengan draft ≥ 5 m atau berukuran ± 3.500 Ton bobot mati (Dwt) . Sedang kapal-kapal dengan draft > 5 m masih harus berlabuh diluar pelabuhan atau dilepas pantai yang jaraknya ± 3 mil dari dermaga. Karena itu dikenal sebagai Pelabuhan REDE.

Mulai pada tahun 1970-1983 kapal barang yang melalui Semarang mulai meningkat rata-rata 10% lebih. Namun mengingat keterbatasan fasilitas pelabuhan seperti kedalaman dan lebar alur / kolam yang tidak memadai untuk masuk dan keluarnya kapal-kapal samudera dan belum adanya dermaga samudera, maka Pemerintah menetapkan untuk mengembangkan Pelabuhan Semarang.

3.1.1 Pengembangan Pelabuhan Tanjung Emas

Sesuai rencana induk (Master Plan) pengembangan Pelabuhan Semarang dibagi dalam 3 tahapan, yaitu:

Tahap I :

Program Pengembangan untuk mendesak.

(Urgen Improvement Program).

- Jangka waktu Pelaksanaan 3 tahun antara tahun 1982-1985.
- Membangun berbagai fasilitas, diantaranya : dermaga samudera, pengerukan alur dan kolam, penahan gelombang, gudang lini I dan lini II, lapangan penumpukan, pengadaan alat-alat bongkar muat (crane, forklift), kapal tunda, kapal kecil, jalan, lingkungan, sarana bantu navigasi, instalasi air bersih, penerangan serta fasilitas penunjang lainnya.

Tahap II :

Proyek pengembangan jangka pendek 1995-1997.

A. Pekerjaan Sipil

- Dermaga peti kemas, dengan panjang 345 meter dan memiliki kedalaman 10 meter serta lebar 25 meter.
- Apron 30 x 345 m².
- Urugan dan Rivetmen untuk perkerasan.
- Lapangan penumpukan 70.000 m².
- Jalan masuk 31.900 m (lebar 20 m).
- Utilitas (Instalasi Air, Listrik dll).
- Pengerukan alur dan kolam 556.000 m³.

B. Bangunan

- Kantor Administrasi 1.200 m².
- Container Freights Station (CFS) 3.564 m².
- Pemadam kebakaran & bengkel 3.415 m².
- Pintu gerbang & Sub station.
- Pembangkit listrik (Untuk cadangan dan darurat).
- Terminal data.
- Marine House.
- Jembatan timbang.

C. Alat Bongkar Muat

- Container crane 2 unit dengan kapasitas 40 ton.
- Transfer crane 3 unit dengan kapasitas 40 ton.

- Head Truck & chasis 10 & 20 unit.
- Forklift 6 unit dengan kapasitas 2 ton, forklift 2 unit dengan kapasitas 10 ton.
- Truck PMK 1 unit.

Instalasi

- Menara suar.
- Gardu listrik dan Transformator.
- Generator set.

Studi

- Studi lingkungan.
- Engineering design untuk terminal Peti Kemas Internasional.

Tahap III :

Program Pembangunan Jangka Panjang (Longterm Development Program)

- Jangka waktu pelaksanaan direncanakan setelah tahap II selesai s/d 2005.
- Direncanakan membangun beberapa fasilitas, antara lain dermaga, gudang, lapangan penumpukan, pengerukan, jalan, lingkungan dan fasilitas lainnya.

Proyek Pembangunan Pelabuhan Semarang Tahap I yang telah selesai diresmikan pada tanggal **23 Nopember 1985** diberi nama **Pelabuhan Tanjung Emas**, semenjak itulah Pelabuhan Tanjung Emas Semarang memasuki era baru dengan adanya pengembangan fasilitas pelabuhan samudera. Persentase kebutuhan fasilitas pelabuhan yang tersedia semakin meningkat dan pelayanan jasa pelabuhan juga meningkat.

Pada saat ini Pelabuhan Tanjung Emas diarahkan sebagai salah satu Pelabuhan Container di Indonesia, yang juga merupakan suatu perwujudan untuk mengantisipasi milenium ketiga dengan globalisasinya, saat ini dan yang akan datang Kawasan Asia Pasific diperkirakan akan tetap melaju dengan pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Indonesia yang terletak dipersimpangan lalu lintas perdagangan Internasional akan tetap berperan, untuk itu perlu pengembangan beberapa pelabuhan beserta kelengkapan fasilitasnya. Bila dilihat dari kecenderungan arus barang melalui pelabuhan setiap tahunnya mengalami peningkatan, selain dalam bentuk terurai/bulk, juga utamanya adalah dalam bentuk kemasan (container).

Melihat kecenderungan tersebut, untuk pengembangan Pelabuhan Tanjung Emas telah direncanakan dan disesuaikan dengan volume barang melalui pelabuhan. Pengembangan tersebut diarahkan sebagai pusat unit ekonomi yang

efektif dan efisien, yang mendukung industri terkait serta meningkatkan sistem distribusi yang efisien.

Dalam pengembangan Tahap II, mengingat berdasarkan pengamatan yang ada, bahwa pengiriman barang pada perdagangan dunia baik ekspor maupun impor cenderung pada containerisasi, maka Pelabuhan Tanjung Emas harus menyediakan peralatan bongkar muat seperti *container crane*, *tanstainer*, lapangan penumpukan container dan kapasitas panjang dermaga.

Sehubungan dengan pengembangan Tahap II difokuskan kepada pengembangan fasilitas dan penyediaan peralatan bongkar muat untuk pelayanan container, dengan demikian nantinya akan terwujud fasilitas Full Terminal Container di Pelabuhan Tanjung Emas untuk Propinsi Jawa Tengah .

Didalam pelaksanaan pengembangan fasilitas Pelabuhan Tanjung Emas, mengingat beban yang dipikul oleh pengelola pelabuhan semakin berat, dan dana yang tersedia semakin terbatas dibandingkan dengan *demand* yang ada, maka kebijaksanaan yang ditempuh yaitu pengusaha swasta diberi kesempatan ikut berpartisipasi, dimana pada saat ini sudah mulai terwujud seperti :

- Kawasan Industri Berikat
- Pabrik Tepung Terigu
- Pengantongan Pupuk
- Tangki-tangki penimbunan Crude Palm Oil, minyak nabati dan lain-lain.

Dalam pelaksanaan kerja sama ini dilakukan dengan prinsip saling menguntungkan. Kondisi demikian membuktikan bahwa investasi di Propinsi Jawa Tengah dalam kenyataannya tumbuh dengan pesat, dan telah berorientasi kepada penggunaan container baik untuk pengiriman barang ekspor maupun untuk mendatangkan raw material barang impor. Hal ini mengingat pengiriman barang menggunakan container sangat menguntungkan ditinjau dari segi keamanan barang, kuantitas dan kualitas barang serta ketepatan waktu penerimaan barang. Maka Pelabuhan Tanjung Emas pada tahap II dikhususkan untuk penyediaan fasilitas dan peralatan bongkar muat container.

Selain pengembangan tersebut diatas, juga dilakukan penataan Pelabuhan Pelayaran Rakyat mengingat Pelayaran Rakyat adalah merupakan tulang punggung angkutan Nasional. Dari fasilitas yang ada telah diadakan peningkatan, seperti peninggian dermaga, penyediaan tempat parkir truck. Untuk kelancaran kegiatan bongkar muat barang yang diangkut dengan perahu

dan juga untuk menunjang dalam mewujudkan pelaksanaan pelabuhan sebagai daerah kawasan wisata, maka nantinya akan dibangun Terminal Perahu Layar.

3.1.2 Letak Geografis

Pelabuhan Tanjung Emas Semarang terletak di pantai utara Jawa Tengah pada posisi : Lintang 06 53' 00" s/d 06 56' 00", bujur 110-24'-00" s/d 110-26'-2" T.

Kondisi Hidro Oceanografi :

A. Hidrografi :

- Keadaan pantai sekitar Pelabuhan Tanjung Emas rendah berawa-rawa.
- Keadaan dasar laut lumpur.
- Kedalaman ; terdangkal 3,5 m (L,W,S), terdalam 10 m (L,W,S).
- Menara suar (Light House): C (4) 20 det. 33 m 16 M. Posisi : 06-57'-15" S/110'-25'-03" T.
- Suar Penuntun (Leading Light) : C 3 det. 16 m 11 M. Posisi : 06'-75'-33" S/100'-25'-23" T.
- Suar Ujung DAM (Break Water): Bagian barat : C.Hj 10 det 8 m 6 M, bagian timur : C.M 10 det 8 m 6 M.

B. Pasang Surut :

- Waktu tolak : GMT \pm 07.00.
- Muka surutan : (ZO) 60 cm dibawah DT .
- Sifat pasut : campuran, condong ke harian tanggal.

Ramalan pasut dapat dilihat pada buku ramalan pasut.

C. Arus :

- Arus : 06' 54' 52".20 S.
- Sifat arus sesuai dengan sifat pasut.
- Posisi stasiun arus : 110' 25' 50". 41 T.

Kecepatan maksimum arus umum 0,31 knot dengan arah 324' terjadi pada siang hari, waktu air menuju surut, dan pada sore hari sekitar 0,28 knot, dengan arah 164'. Arus ini adalah lemah, baik arus pasut, dimuka pintu masuk pelabuhan menunjukkan adanya arus melintang meskipun arus lemah.

3.2. Data Bongkar dan Muat Peti Kemas di Pelabuhan Tanjung Emas.

Peramalan arus peti kemas yang dibongkar dan dimuat menggunakan metode regresi. Variabel yang memiliki hubungan dengan arus peti kemas yang melalui Unit Terminal Peti Kemas Tanjung Emas dipilih sebagai variabel bebas

dan variabel prediktornya, antara lain : jumlah industri, ekspor dan impor, jumlah penduduk, PDRB di daerah Semarang dan Yogyakarta serta sekitarnya. Data pada masa yang lalu dipakai untuk peramalan sebelum dimasukkan dalam model regresi setelah terlebih dahulu signifikasinya diuji.

3.2.1. Data arus bongkar muat petikemas

Data jumlah arus bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas selama 10 tahun. Kegiatan bongkar dan muat ini menggunakan fasilitas 4 (empat) *Container Crane*.

Pelayanan terhadap pelaksanaan bongkar muat peti kemas dilaksanakan 24 jam penuh setiap harinya yang dibagi dalam 3 shift. Untuk memperoleh data waktu bongkar muat container dilakukan pengukuran langsung dengan jam henti terhadap kerja cotainer crane. Jumlah bongkar muat dari tahun 1989 sampai tahun 1999 dalam tabel 3.1 ;

Tabel 3.1

Data arus bongkar dan arus muat di Terminal Peti Kemas
Pelabuhan Tanjung Emas Semarang tahun 1989 – 1999.

No.	Tahun	Box	TEUs
1.	1989	23.983	34.056
2.	1990	31.992	45.429
3.	1991	40.631	57.696
4.	1992	50.706	72.003
5.	1993	56.486	80.210
6.	1994	66.305	94.153
7.	1995	71.336	101.297
8.	1996	85.619	121.579
9.	1997	105.619	149.979
10.	1998	135.260	192.069
11.	1999	154.854	219.893

Sumber : TPK Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

Perbandingan Jumlah bongkar dan muat peti kemas

Dari data diatas, dapat dianalisa perbandingan antara jumlah bongkar dengan jumlah muat peti kemas di Terminal Peti Kemas Tanjung Emas Semarang periode tahun 1989 – 1999.

Tabel 3.2

Data Perbandingan Jumlah Bongkar dan Jumlah Muat Peti Kemas (box).

No.	Tahun	Perbandingan
1.	1989	1,17
2.	1990	1
3.	1991	0,92
4.	1992	0,97
5.	1993	1,01
6.	1994	1,03
7.	1995	0,99
8.	1996	1,05
9.	1997	0,94
10.	1998	0,91
11.	1999	0,96

Sumber : Diolah dari Data TPK Pelabuhan Tanjung Emas

Dari data pengolahan diatas, rata-rata perbandingan antara bongkar dan muat sebesar : 0,995 (kurang dari 1). Maka jumlah antara bongkar dan muat dapat diasumsikan sama.

3.3. Data Jumlah Industri dan Jumlah Penduduk.

Data diperoleh dari BPS mengenai jumlah penduduk untuk daerah Jawa Tengah dan DI Yogyakarta (dalam jiwa) dari tahun 1989 sampai dengan tahun 1999 serta jumlah industri yang ada (dalam unit) dari tahun 1989 sampai 1999, secara lengkap terlihat pada table di bawah ini :

Tabel 3.2

Data jumlah Penduduk dan jumlah Industri Daerah Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta 1989 s/d 1999.

Tahun	Penduduk (jiwa)	Industri (unit)
1989	13.625.686	2.620
1990	13.654.262	2.710
1991	13.805.005	2.944
1992	13.904.554	3.084
1993	13.987.157	3.159
1994	14.097.314	3.324
1995	14.224.559	4.055
1996	14.515.234	4.304
1997	14.634.914	4.499
1998	14.909.798	4.642
1999	15.237.546	4.776

Sumber : "Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta dalam angka" BPS Jateng.

Suatu model peramalan meletakkan dasar bahwa segala kejadian di dunia bergantung kepada segala sesuatu yang lain. Dalam hal ini peramalan jumlah bongkar muat peti kemas tidak bisa berdiri sendiri, akan tetap terkait dengan variabel-variabel lainnya, misalnya ekspor-impor barang non migas, pertumbuhan komoditi-komoditi ekspor-impor, dan lain-lain.

3.4. Data Nilai Ekspor-Impor dan PDRB

Data nilai ekspor-impor dari tahun 1989 sampai dengan tahun 1999.

Tabel 3.3

Data cargo eksport-impor di Pelabuhan Tanjung Emas tahun 1989-1999
(000 US \$).

Tahun	EXIM
1989	557.052
1990	785.550
1991	824.063
1992	790.900
1993	1.846.003
1994	2.107.909
1995	2.864.950
1996	3.237.427
1997	3.756.152
1998	4.562.362
1999	5.564.378

Sumber : "Jawa Tengah dan DI Yogyakarta dalam angka" BPS.

Data yang berhubungan dengan barang yang menyangkut nilai barang kemudian akan didekati dengan nilai dan jumlah dari barang ekspor dan impor yang melalui Pelabuhan Tanjung Emas. Data yang didapatkan berdasarkan harga yang berlaku menurut propinsi merupakan data PDRB. Berikut di bawah ini data *Product Domestic Regional Brutto* (PDRB) untuk Propinsi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta dari tahun 1989 sampai dengan tahun 1999.

Tabel 3.4

Data PDRB Propinsi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta 1989 s/d 1999

Tahun	Aktual Jawa Tengah (juta Rp.)	Aktual DI Yogyakarta (juta Rp.)	Total	Inflasi	Total (1993 = 100) (juta Rp.)
1989	18.692.151	1.651.482	20.343.633	5.97	14.885.038
1990	21.689.283	1.900.530	23.589.813	9.53	18.356.061
1991	25.980.443	2.200.862	28.181.305	9.52	24.238.822
1992	30.200.680	2.500.866	32.701.546	4.94	31.086.090
1993	33.978.909	4.058.028	38.036.937	9.77	38.036.937
1994	39.303.565	4.882.292	44.185.857	9.24	40.448.423
1995	46.586.003	5.613.281	52.199.314	8.64	43.983.861
1996	52.505.361	6.383.328	58.888.689	6.47	46.605.072
1997	60.296.427	7.103.949	67.400.376	11.05	48.033.591
1998	84.227.031	9.725.407	93.952.438	77.63	37.694.195
1999	115.583.205	12.387.652	127.970.857	2.01	50.330.906

Sumber : "Diolah dari Data Jawa Tengah dan DI Yogyakarta dalam angka"
BPS.

3.5. Pengujian Variabel-variabel yang Berpengaruh

Variabel-variabel yang berpengaruh pada peramalan arus bongkar muat peti kemas adalah Ekspor Impor, PDRB, Jumlah Industri dan Jumlah Penduduk. Variabel-variabel ini juga dapat disebut variabel bebas (*independent variables*) dan bongkar muat peti kemas sebagai variabel tak bebas (*dependent variables*). Maka diperlukan uji statistik untuk menentukan variabel bebas mana yang dominan mempengaruhi variabel tak bebas. Pengujian yang dilakukan dengan :

3.5.1. Uji Linearitas

Hubungan antara variabel tak bebas (*dependent*) dengan setiap variabel bebas (*independent*) diperiksa prosedurnya agar diketahui ada tidaknya hubungan yang non linear. Jika ada hubungan yang dilinearkan dengan transformasi, untuk mengetahui bahwa data yang didapat berada disekitar garis regresi linear perlu dilakukan pengujian mengenai signifikasinya (*significance test*). Uji tersebut dilakukan untuk melihat apakah hasil ujinya signifikan atau tidak. Jika hasilnya tidak signifikan, maka variabel tersebut kurang tepat digunakan sebagai variabel bebas dalam model regresi linear.

Pengujian signifikansi antara variabel bebas dan tak bebas diperlukan dua macam test, yaitu :

- Test untuk mengetahui apakah koefisien b secara berbeda dengan 0 (nol), untuk hal ini dilakukan dengan "F-test".
- Test untuk mengetahui apakah nilai estimasi dari a dan b dapat bervariasi karena pengaruh *sampling* dan atau pengaruh *random*, hal ini disebut dengan "t-test".

Pengujian signifikansi dilakukan dengan F rasio dan t rasio. Pada penggunaan program SPSS diketahui nilai uji F rasio seperti terlihat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 3.5

Hasil Pengujian Distribusi F

Variabel Bebas	F hitung	F tabel	Keterangan
Ekspor Impor	88.307	5.592	Signifikan
PDRB	120.34	5.592	Signifikan
Industri	100.507	5.592	Signifikan
Jumlah Penduduk	96.401	5.592	Signifikan

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 3.6

Hasil Pengujian Distribusi t

Variabel Bebas	t hitung	t tabel	Keterangan
Ekspor Impor	4.781	2.306	Signifikan
PDRB	89.517	2.306	Signifikan
Industri	5.589	2.306	Signifikan
Jumlah Penduduk	14.805	2.306	Signifikan

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada tabel 3.5 dan tabel 3.6 terlihat hasil uji statistik dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel bebas signifikan terhadap variabel bebas, hingga variabel-variabel yang mempunyai hubungan linear secara signifikan terseleksi untuk sementara sebagai calon variabel bebas.

3.5.2 Uji Korelasi

Pengujian Korelasi dilakukan untuk melihat apakah variabel bebas memiliki hubungan statistik dengan variabel tak bebas. Juga dapat melihat adanya hubungan multikolinear antara pasangan variabel bebas.

Tabel 3.7

Korelasi antara predictor dengan respon

Variabel Respon	Eks. Imp.	PDRB	Industri	Penduduk
BMPK	0,98	0,994	0,994	0,942

Sumber : Hasil Perhitungan

Dalam pengujian korelasi diatas terlihat bahwa keempat variabel prediktor mempunyai hubungan statistik dengan variabel responnya.

Pada paket program SPSS kita dapat mengetahui nilai korelasi antara variabel predictor (lihat lampiran I) . Selanjutnya variabel-variabel prediktor sementara yang telah teruji dengan uji linearitas dan uji korelasi dapat digunakan metode linear. Pada program SPSS dengan metode *stepwise* akan didapat hubungan linear untuk menghitung peramalan, yang besar koefisiennya dapat dilihat pada lampiran I .

Tabel 3.8

Koefisien Korelasi antar Variabel Prediktor

Variabel Prediktor	Eks. Imp.	PDRB	Industri	Penduduk
Ekspor Impor	1.000			
PDRB	0.986	1.000		
Industri	0.965	0.957	1.000	
Jumlah Penduduk	0.987	0.989	0.962	1.000

Sumber : Hasil Perhitungan

3.6. Data Waktu Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas

Pelayanan terhadap pelaksanaan bongkar muat peti kemas dilaksanakan 24 jam penuh setiap harinya yang dibagi dalam 3 (tiga) shift kerja.

Untuk memperoleh data waktu bongkar muat peti kemas dilakukan pengukuran langsung dengan jam henti terhadap kerja container crane. Pengukuran langsung dengan jam henti terhadap kerja container crane. Pengukuran ini ditujukan untuk mendapatkan waktu pelayanan pada satu siklus kerja.

Dibawah ini merupakan data dari pelayanan container crane dalam satu siklus kerja :

Tabel 3.9

Data Waktu Pelayanan Bongkar Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Emas.

Waktu pelayanan (menit)			
2.58	2.59	2.57	2.56
2.55	2.57	2.55	2.54
2.54	2.56	2.55	2.53
2.51	2.54	2.54	2.52
2.50	2.53	2.52	2.50
2.49	2.51	2.50	2.49
2.45	2.50	2.49	2.47
2.44	2.45	2.44	2.46
3.03	2.48	2.45	2.43
3.01	3.00	2.48	2.44

Sumber: TPK Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

Data waktu pelayanan bongkar peti kemas Pelabuhan Tanjung Emas ini telah diuji kecukupan data $N' < N$ sehingga dapat dikatakan data diatas telah mewakili populasinya.

Data di bawah ini juga menunjukkan data waktu pelayanan muat peti kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang, dimana $N' < N$ maka dapat juga dikatakan bahwa data diatas telah mewakili populasinya.

Tabel 3.10

Data Waktu Pelayanan Muat Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Emas.

Waktu pelayanan (menit)			
2.56	2.59	2.58	2.58
2.54	2.57	2.57	2.54
2.53	2.54	2.56	2.53
2.50	2.53	2.53	2.52
2.49	2.50	2.51	2.50
2.48	2.49	2.49	2.50
3.02	3.05	3.05	3.01
3.04	3.01	3.07	3.04
2.44	2.44	2.45	2.44
2.41	2.42	2.40	2.43

Sumber : TPK Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

3.7. Penentuan Panjang Dermaga

- Utilitas Dermaga

Dengan asumsi bahwa 1 (satu) kapal yang akan melaksanakan bongkar muat akan menempati 1 Berth (dermaga). Ada beberapa cara untuk mengetahui utilitas dari suatu dermaga antara lain :

1. Dermaga tidak terbagi atas beberapa tempat (hanya 1 tempat) tambatan.
2. Dermaga yang digunakan untuk tambat kapal **susun sirih**, panjang yang diperhitungkan tidak mengikuti panjang kapal, tetapi panjang dermaga yang terpakai.
3. Dermaga yang terbagi atas beberapa tempat tambatan (T-Berth) tidak dipengaruhi oleh panjang (Loa) kapal.

Untuk dermaga Tanjung Emas yang hanya menggunakan 1 tempat tambatan, maka dalam penghitungan jam pemakaian tambat sebagai berikut :

$$\text{Jam Pemakaian} = \Sigma (\text{panjang kapal} + 5) \times \text{Waktu Tambat.}$$

Untuk mengetahui tingkat pemakaian dermaga (Berth Occopancy Ratio)

B.O.R dalam persen :

$$\text{B.O.R} = \frac{\Sigma (\text{Panjang Kapal} + 5) \times \text{Waktu Tambat} \times 100\%}{\text{Panjang Dermaga} \times \text{Waktu Eff. yang tersedia}}$$

- Waktu Eff. yang tersedia = Σ hari dalam bulan kalender x 24 jam x 0,75.

BAB IV

PENGOLAHAN DATA

Perhitungan dan pengolahan data dilakukan agar dalam menganalisa penambahan jumlah container crane dan panjang dermaga dengan beberapa peramalan, antara lain :

1. Peramalan arus bongkar muat peti kemas sampai tahun 2010.
2. Perhitungan waktu rata – rata pelayanan bongkar muat peti kemas.
3. Perhitungan jumlah container crane tahun 2010.
4. Perhitungan panjang dermaga pelabuhan peti kemas.

4.1 Peramalan Bongkar Muat Peti Kemas

4.1.1 Persamaan regresi variabel bebas

Untuk melakukan peramalan bongkar muat peti kemas terlebih dahulu mengetahui variabel-variabel dengan kondisi masing-masing variabel tersebut. Dalam peramalan masing-masing variabel digunakan regresi linear sederhana. Variabel-variabel bebas tersebut antara lain ekspor impor, jumlah penduduk, PDRB dan jumlah industri.

Peramalan dari variabel bebas perlu diketahui persamaan regresi dari masing-masing variabel, kemudian variabel tahun, variabel ekspor impor, variabel jumlah penduduk, variabel PDRB dan variabel jumlah industri juga menjadi variabel bebas. Persamaan regresi dicari dengan menggunakan program SPSS dengan fasilitas *listwise*, dimana dalam mencari *multiple R* yang terbesar dari setiap metode yang digunakan

Persamaan regresi dihitung dengan menggunakan 3 (tiga) metode yaitu : *linear method*, *logarith method* dan *exponent method*. Nilai *multiple R* yang dipakai adalah nilai yang terbesar. Hasil perhitungan *multiple R* adalah :

Tabel 4.1

Nilai *Multiple R*

	Linear	Logaritma	Eksponensial
Ekspor Impor	0,97300	0,97286	0,97781
Jumlah Penduduk	0,97350	0,97335	0,97679
PDRB	0,97035	0,97019	0,99738
Jumlah Industri	0,97830	0,97825	0,98176

Sumber : Hasil Perhitungan

Secara lengkap nilai *multiple R* dan grafik regresi dapat dilihat pada lampiran I.

Metode persamaan regresi yang digunakan adalah regresi Eksponensial, dengan persamaan regresi yang didapat dari program SPSS adalah :

1. Ekspor Impor ; $Y = 1.56389E-200 * EXP(0,23797*T)$.
2. Jumlah Penduduk ; $Y = 0,00623 * EXP(0,0108*T)$.
3. PDRB ; $Y = 2,41665E - 153 * EXP(0,184624*T)$.
4. Industri ; $Y = 5,48944E - 55 * EXP(0,066759*T)$.

Tabel 4.2

Hasil Peramalan Variabel Prediktor

Tahun	Penduduk (jiwa)	PDRB (juta Rp.)	Industri (unit)	EXIM (000 US\$)
2000	14.954.111	55.662.748	5.317	7.804.123
2001	15.116.491	66.949.267	5.684	9.900.866
2002	15.280.634	80.524.309	6.076	12.560.943
2003	15.446.559	96.851.911	6.496	15.935.706
2004	15.614.286	116.490.196	6.944	20.217.170
2005	15.614.286	140.110.461	7.424	25.648.940
2006	15.783.834	168.520.115	7.936	32.540.070
2007	15.955.224	202.690.284	8.484	41.282.647
2008	16.128.474	243.789.005	9.070	52.374.103
2009	16.303.605	293.221.154	9.696	66.445.513
2010	16.659.594	352.676.469	10.365	84.297.504

Sumber : Hasil Pengolahan

4.1.2 Regresi linear berganda

Variabel-variabel prediktor sementara yang telah ditentukan dan telah teruji dengan metode linearitas dan metode korelasi (Bab III) selanjutnya akan dilakukan peramalan dengan menggunakan metode linear berganda. Untuk perhitungan persamaan regresi digunakan metode *stepwise* pada program SPSS. Dengan metode *stepwise*, diperoleh variabel prediktor yang terseleksi adalah variabel Jumlah Penduduk, PDRB, dan Jumlah Industri secara lengkap secara lengkap dapat terlihat dalam hasil perhitungan dengan program SPSS.

Dengan menggunakan persamaan 2-4 serta hasil program SPSS dapat ditentukan konstanta persamaan regresi linear berganda.

$$Y = 0,05456.X1 + 0,0017.X2 - 11,61.X3 - 697.334 \quad (4-1)$$

Dimana ;

$X1 = \text{Jumlah Penduduk}$

$X2 = \text{PDRB}$

$X3 = \text{Jumlah Industri}$

4.1.3 Bongkar muat peti kemas

Hasil peramalan predictor yang telah dihitung dari tahun 2000 sampai tahun 2010 dan dimasukkan pada persamaan 4-1 maka didapat hasil peramalan bongkar muat peti kemas dari tahun 2000 sampai tahun 2010.

Tabel 4.3

Hasil Peramalan Bongkar Muat Peti Kemas dan
Prediktor Terseleksi

Tahun	Penduduk (jiwa)	PDRB (juta Rp.)	Industri (unit)	BMPK (box)
2000	14.954.111	55.662.748	5317	151.460
2001	15.116.491	66.949.267	5684	175.245
2002	15.280.634	80.524.309	6076	202.722
2003	15.446.559	96.851.911	6496	234.661
2004	15.614.286	116.490.196	6944	271.991
2005	15.614.286	140.110.461	7424	315.830
2006	15.783.834	168.520.115	7936	367.527
2007	15.955.224	202.690.284	8484	428.708
2008	16.128.474	243.789.005	9070	501.330
2009	16.303.605	293.221.154	9696	587.754
2010	16.659.594	352.676.469	10.365	690.820

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2 Waktu Rata-rata Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas

Waktu pelayanan terhadap pelayanan bongkar muat peti kemas dilaksanakan dalam 24 jam setiap harinya yang dibagi dalam 3 (tiga) shift kerja. Untuk memperoleh data waktu bongkar muat peti kemas dilakukan pengukuran langsung dengan jam henti terhadap kerja container crane. Pengukuran ini ditujukan untuk mendapatkan waktu pelayanan pada satu siklus kerja.

Waktu pelayanan bongkar dan waktu pelayanan muat peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas dalam Bab III memiliki perbandingan yang relatif tidak berbeda jauh.

Tabel 4.4

Waktu rata-rata pelayanan bongkar dan waktu rata-rata pelayanan muat peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

Jenis Pelayanan	Waktu (detik)
Bongkar	151,71
Muat	159,47
Rata-rata	155,59

Sumber : Diolah dari Data TPK Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

Pada tabel 3.2 jumlah arus bongkar dibanding jumlah arus muat dapat dianggap sama (hampir sama), sehingga waktu bongkar dan waktu muat dapat kita asumsikan sama pula dengan waktu rata-rata bongkar muat sebesar : 155,59 detik.

4.3 Peramalan Jumlah Kebutuhan container crane.

Dalam penulisan tugas ini diasumsikan :

- Waktu Efektif adalah waktu yang digunakan container crane untuk bekerja secara penuh. Waktu ini disebut juga waktu produktif. Tabel dibawah ini menunjukkan persentase waktu yang digunakan secara eff.

Tabel 4.5

No.	Bulan	Berthing Time (jam)	Eff. Time (jam)	Persentase
1.	Januari	746,85	560,70	75,07
2.	Februari	764,38	577,21	75,51
3.	Maret	730,7	554,8	75,93
4.	April	749,96	562,35	74,98
5.	Mei	787,67	598,15	75,94
6.	Juni	724,05	537,27	74,20
7.	Juli	797,86	590,83	74,05
8.	Agustus	712,23	511,07	71,35
9.	September	748,3	568,33	75,95
10.	Oktober	766,08	572,42	74,72
	Total	7.528,08	5.653,13	74,77

Sumber : Diolah dari Data TPK Pelabuhan Tanjung Emas

- Waktu Eff. (waktu produktif) yang digunakan sebesar : 74,77 % \approx 75 %.
- Jika 1 menit = 60 detik, waktu eff. 75% x 60 = 45 detik.
- Maka waktu kerja untuk 1 menit sebesar = 45 x 60 = 2.700 detik.
- Untuk 1 hari = 24 jam.
- Dalam 1 tahun = 360 hari jam kerja.

Kebutuhan cc untuk bongkar muat peti kemas :

- Produktivitas cc untuk 1 jam = 2.700 / 155,59 = 17,35 box / jam.
- Jumlah arus bongkar muat / hari = 690.820 / 360 = 1.918,94 box / hari.

$$\begin{aligned} \text{Maka kebutuhan cc} &= (\text{Jumlah arus bongkar muat / hari}) / (\text{produktivitas cc} \times 24) \\ &= 1.918,94 / (17,35 \times 24) \\ &= 4,61 \text{ unit} \approx 5 \text{ unit.} \end{aligned}$$

Maka untuk tahun 2010 dibutuhkan 5 unit container crane.

4.4 Peramalan Panjang Dermaga

Dalam tugas ini diasumsikan :

- Untuk 1 bulan = 30 hari.
- Dalam 1 hari = 24 jam.
- Pada tabel 4.5 efisiensi penggunaan dermaga = 75% = 0,75.
- Jarak aman antar kapal yang berlabuh = 5 meter.
- Jam tambat = waktu eff. yang tersedia x panjang dermaga.

$$\text{Jam Pemakaian} = \Sigma (\text{panjang kapal} + 5) \times \text{Waktu Tambat.}$$

Untuk mengetahui tingkat pemakaian dermaga (Berth Occopancy Ratio)

B.O.R dalam persen :

$$\text{B.O.R} = \frac{\Sigma (\text{Panjang Kapal} + 5) \times \text{Waktu Tambat} \times 100\%}{\text{Panjang Dermaga} \times \text{Waktu Eff. yang tersedia}}$$

- Waktu Eff. yang tersedia = Σ hari dalam bulan kalender x 24 jam x 0,75.

$$\text{Waktu Eff. yang terdia} = 30 \times 24 \times 0,75 = 540 \text{ jam.}$$

$$\text{Jam Pemakaian} = 540 \times 345 = 186.300 \text{ jam meter.}$$

Tabel 4.6

Persentase utilitas pemakaian dermaga selama Januari – Oktober 2000.

No.	Bulan	Jam Pemakaian	B.O.R (%)
1.	Januari	115.523	62,01
2.	Februari	133.154	71,47
3.	Maret	126.817	68,07
4.	April	129.410	69,46
5.	Mei	132.021	70,86
6.	Juni	133.092	71,44
7.	Juli	136.774	73,42
8.	Agustus	139.203	74,72
9.	September	143.552	77,05
10.	Oktober	145.969	78,35

Sumber : Diolah dari data TPK Pelabuhan Tanjung Emas Semarang

Pada tabel diatas utilitas penggunaan dermaga semakin meningkat, dengan menggunakan Program LSF kita dapat meramalkan utilitas penggunaan dermaga dengan 4 (empat) metode. Dari keempat metode tersebut dicari nilai standar deviasinya.

Tabel 4.7

Peramalan Utilitas Dermaga

No	Metode Peramalan	Standar Deviasi
1.	Konstan	11.368,793
2.	Trend Linear	3.182,307
3.	Cyclic	9.413,482
4.	Trend Cyclic	18657,355

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari tabel diatas Standar Deviasi terkecil didapat dengan metode peramalan Trend Linear. Maka peramalan dengan menggunakan metode *Trend Linear* paling sesuai untuk digunakan dengan standar deviasi 3.182,307.

Maka dengan menggunakan metode peramalan Trend Linear dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.7

Peramalan dengan menggunakan Metode Tend Linear
Dari Program Komputer LSF

No.	Bulan	Jam Pemakaian	No.	Bulan	Jam Pemakaian
11	November	147.948	21	September	174.123
12	Desember	150.565	22	Oktober	176.741
	<i>Tahun 2001</i>		23	November	179.358
13	Januari	153.183	24	Desember	181.993
14	Februari	155.801		<i>Tahun 2002</i>	
15	Maret	158.418	25	Januari	184.612
16	April	161.036	26	Februari	187.231
17	Mei	163.653	27	Maret	189.850
18	Juni	166.271	28	April	192.469
19	Juli	168.888	29	Mei	195.088
20	Agustus	171.696	30	Juni	197.707

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada tabel diatas terlihat bahwa mulai **Februari 2002** diperlukan penambahan panjang dermaga.

Jika tiap kapal maksimum dapat dilayani oleh 2 (dua) buah container crane, maka panjang dermaga yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut :

$$B = \frac{C1}{2} \times (200 + 5)$$

Dengan :

- B = Panjang dermaga (meter).
 C1 = Jumlah cc pada Terminal Peti Kemas Tanjung Emas.
 200 = Standar Panjang sebuah kapal terpanjang 200 meter .
 5 = Jarak aman antar kapal.

Jika kebutuhan Container Crane tahun 2010 sebesar 5 unit maka panjang dermaga yang dibutuhkan sebesar **512,5 meter**.

Ketentuan mengenai penambahan panjang dermaga pada Unit Terminal Peti kemas ini juga memperhatikan data-data pendukung lainnya, yaitu antara lain kapasitas penambahan panjang yang masih bisa dilaksanakan serta adanya rencana pembangun Unit Terminal Peti Kemas tahap III.

- Jika penambahan panjang dermaga dilakukan pada Februari tahun 2002, maka waktu non produktif proses bongkar muat akan berkurang yang diakibatkan oleh **perpindahan kapal** sejak mulainya penggunaan dari penambahan panjang dermaga. Waktu yang berkurang dari perpindahan kapal dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8

Persentase waktu non produktif akibat perpindahan kapal dengan waktu produktif

No.	Bulan	Berthing Time	Idle Time	Persentase
1.	Januari	746,85	113,97	15,26
2.	Februari	764,38	127,81	16,72
3.	Maret	730,7	115,45	15,8
4.	April	749,96	118,79	15,84
5.	Mei	787,67	126,58	16,07
6.	Juni	724,05	116,64	16,11
7.	Juli	797,86	127,82	16,02
8.	Agustus	712,23	112,53	15,8
9.	September	748,3	120,25	16,07
10.	Oktober	766,08	121,38	16,49
	Total	7.528,08	1.201,22	160,81

Sumber : Diolah dari Data TPK Pelabuhan Tanjung Emas

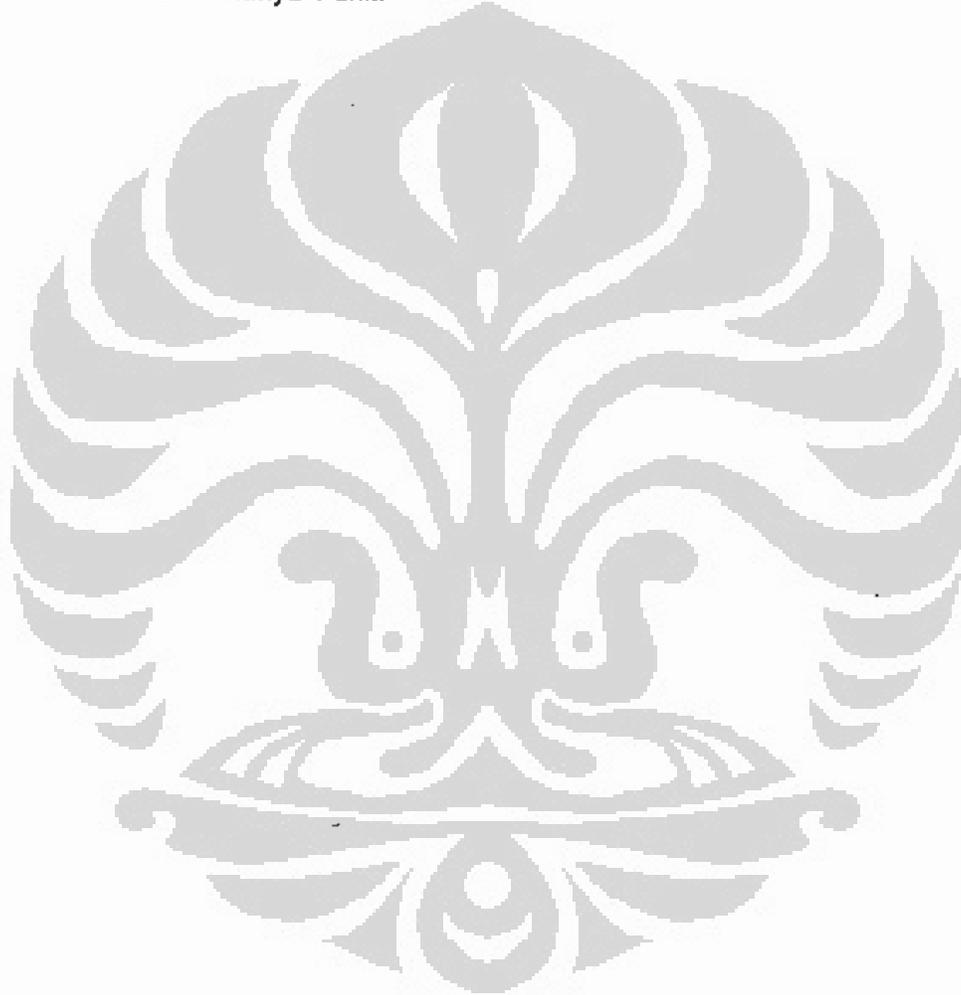
- Waktu rata-rata yang hilang akibat perpindahan kapal = 16%.
- Waktu yang hilang hanya akibat pergerakan cc ke antar kapal 1%.
- Waktu yang hilang setelah penambahan panjang dermaga $16\% - 1 = 15\%$.
- Maka setelah adanya penambahan panjang dermaga waktu eff. secara otomatis bertambah menjadi sebesar : $= 75\% + 15\% = 90\%$.
- Waktu eff. menjadi : $90\% \times 60 = 54$ detik.
- Waktu eff untuk 1 jam : $54 \times 60 = 3.240$ detik, maka

Kebutuhan cc untuk bongkar muat peti kemas :

- Produktivitas cc untuk 1 jam = $3.240 / 155,59 = 20,82$ box / jam.
- Jumlah arus bongkar muat / hari = $690.820 / 360 = 1.918,94$ box / hari.

$$\begin{aligned}\text{Maka kebutuhan cc} &= (\text{Jumlah arus bongkar muat / hari}) / (\text{produktivitas cc} \times 24) \\ &= 1.918,94 / (20,82 \times 24) \\ &= \mathbf{3,84 \text{ unit} \approx 4 \text{ unit.}}\end{aligned}$$

Akibat adanya penambahan panjang dermaga maka kebutuhan container crane untuk tahun 2010 hanya 4 unit.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengolahan dan analisa data terhadap permasalahan yang ada, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Hasil peramalan dengan Program SPSS pada tahun 2010 menghasilkan jumlah arus bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang sebesar 690.820 box
2. Perbandingan Jumlah arus bongkar dengan jumlah arus muat yang relatif kecil dan waktu bongkar dibanding waktu muat yang juga hampir sama maka waktu bongkar dan waktu muat dapat diambil waktu rata-ratanya sebesar 155,59 detik = 2.59 menit.
3. Efisiensi dari penggunaan container crane dan dermaga sebesar 75%. Hal-hal yang tidak eff. disebabkan oleh, antara lain : perpindahan antar kapal (setelah atau akan melakukan proses bongkar muat), pengurusan dokumen, gangguan cuaca, kurangnya persiapan pihak kapal ataupun pihak dermaga dan lain-lain.
4. Kebutuhan container crane pada tahun 2010 berdasarkan peramalan sebesar 5 unit artinya dibutuhkan penambahan 1 unit. (Jumlah container crane yang tersedia saat ini sebanyak 4 unit).
5. Setelah dilakukan peramalan dengan Program LSF, kebutuhan panjang dermaga sebesar 512,5 meter dan penggunaan dermaga diharapkan dapat dimulai pada *bulan Februari tahun 2002*.
6. Maka dengan adanya penambahan panjang dermaga yang berakibat efisiensi container crane menjadi bertambah sebesar 90%, yang berakibat kebutuhan container crane hanya 4 unit (tidak ada penambahan container crane). Artinya pada tahun 2010 tidak dibutuhkan penambahan jumlah container crane hanya dibutuhkan penambahan panjang dermaga.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian terhadap analisa penentuan kebutuhan jumlah container crane dan penentuan panjang dermaga di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang, maka saran yang dikemukakan, yaitu :

1. Pasar bebas AFTA (*Asean Free Trade Area*) dan pasar bebas WTO yang akan segera dihadapi bangsa Indonesia pada tahun 2003 dan tahun 2010 membutuhkan peningkatan kualitas pelayanan peti kemas agar dapat bersaing dengan terminal peti kemas yang lain.
2. Mengolah data yang tepat dan didukung pengetahuan yang luas terhadap perkembangan peti kemas akan dapat mengantisipasi kebutuhan sarana maupun prasarana di masa depan sehingga dapat memberikan pelayanan bagi pelanggan.
3. Pembangunan penambahan panjang dermaga peti kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang diharapkan telah selesai dilakukan sebelum bulan Februari 2002 sehingga pada saat kebutuhan melebihi panjang dermaga yang ada tidak mengganggu jalannya proses bongkar muat peti kemas.

DAFTAR PUSTAKA

1. E. Biegel, John. *Pengendalian Produksi : Suatu Pendekatan Kuantitatif*, Akademika Pressindo, 1992.
2. Levin, Richard I., Rubin, David S. *Statistics for Management*, sixth edition, New Jersey : Prentice Hall Inc. 1994.
3. Srinivasan, Bobby. Sandlom, Carl Louis. *Quantitative Analysis for Business Decisions*. McGraw – Hill, 1989.
4. Subandi. *Managemen Peta Kemas*, cetakan pertama. Jakarta : AREAN, 1992.
5. Walpole, Ronald E. *Ilmu Hitung Peluang dan Statistik untuk Insinyur dan Ilmuwan*, terbitan kedua, terjemahan oleh R.K Sembirang. Bandung, 1986.





LAMPIRAN

MODEL: MOD_2.

Dependent variable.. PENDUDUK

Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97350
 R Square ,94771
 Adjusted R Square ,94190
 Standard Error 127136,06540

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	2636532890768	2636532890768
Residuals	9	145472212134,5	16163579126,1

F = 163,11566 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	154817,572727	12121,94821	,973504	12,772	,0000
(Constant)	-294470237,381818	24171195,13		-12,183	,0000

MODEL: MOD_3.

Dependent variable.. PENDUDUK

Method.. LOGARITH

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97335
 R Square ,94742
 Adjusted R Square ,94157
 Standard Error 127492,12543

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	2635716924472	2635716924472
Residuals	9	146288178430,1	16254242047,8

F = 162,15563 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	308657930,11707	24238816,91	,973353	12,734	,0000
(Constant)	-2330915063,86374	184164030,8		-12,657	,0000

MODEL: MOD_4.

Dependent variable.. PENDUDUK Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97679
 R Square ,95412
 Adjusted R Square ,94902
 Standard Error ,00829

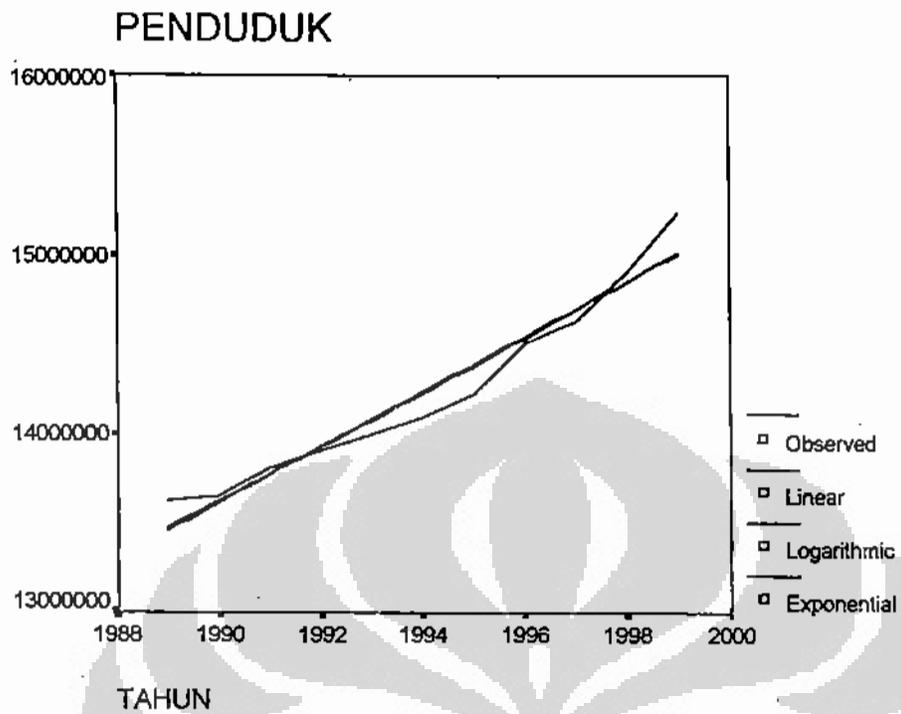
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	,01284829	,01284829
Residuals	9	,00061785	,00006865

F = 187,15719 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	,010808	,000790	,976790	13,681	,0000
(Constant)	,006223	,009802		,635	,5413



MODEL: MOD_7.

Dependent variable.. INDUSTRI

Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97830
 R Square ,95706
 Adjusted R Square ,95229
 Standard Error 178,45136

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	6388428,0	6388428,0
Residuals	9	286604,0	31844,9

F = 200,61079 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	240,990909	17,014670	,978296	14,164	,0000
(Constant)	-476888,872727	33927,29380		-14,056	,0000

MODEL: MOD_B.

Dependent variable.. INDUSTRI Method.. LOGARITH

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97825
 R Square ,95697
 Adjusted R Square ,95219
 Standard Error 178,64501

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	6387805,6	6387805,6
Residuals	9	287226,4	31914,0

F = 200,15660 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	480511,630369	33964,00866	,978248	14,148	,0000
(Constant)	-3647230,727321	258055,0347		-14,134	,0000

MODEL: MOD_9.

--

Dependent variable.. INDUSTRI Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,98176
 R Square ,96385
 Adjusted R Square ,95984
 Standard Error ,04520

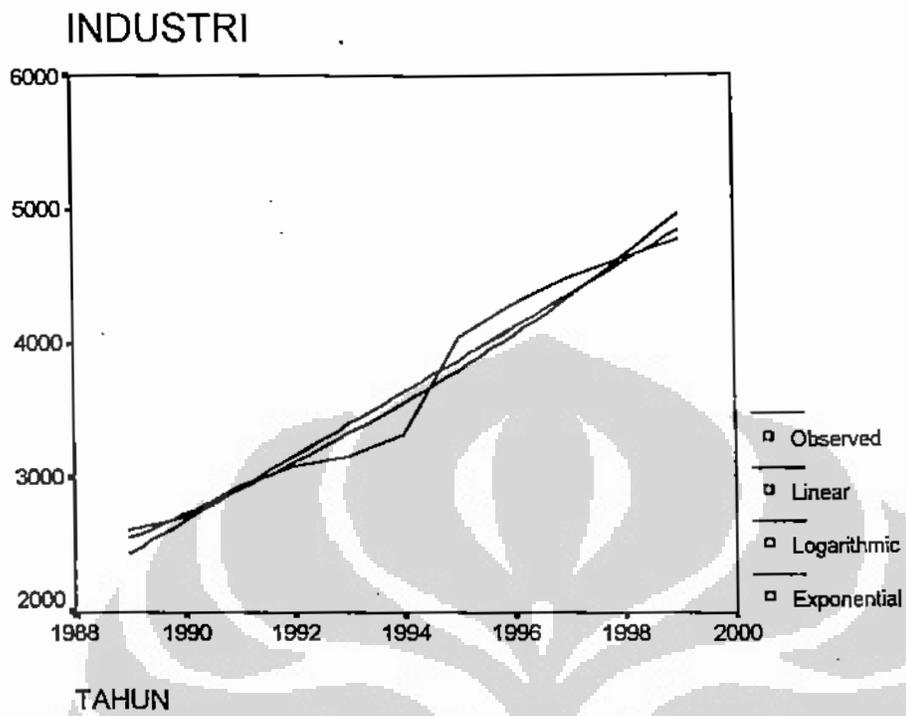
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	,49024802	,49024802
Residuals	9	,01838497	,00204277

F = 239,99128 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	,066759	,004309	,981761	15,492	,0000
(Constant)	5,4894448473E-55	4,7170E-54			



MODEL: MOD_11.

Dependent variable.. EXIM

Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97300
 R Square ,94674
 Adjusted R Square ,94082
 Standard Error 413500,95037

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	27352344734594	27352344734594
Residuals	9	1538847323592	170983035954,7

F = 159,97110 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	498655,872727	39425,76868	,973004	12,648	,0000
(Constant)	-991874651,490909	78615081,61		-12,617	,0000

MODEL: MOD_12.

Dependent variable.. EXIM Method.. LOGARITH

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97286
R Square ,94646
Adjusted R Square ,94051
Standard Error 414565,86022

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	27344408386026	27344408386026
Residuals	9	1546783672160	171864852462,2

F = 159,10413 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	994173820,23570	78817306,93	,972863	12,614	,0000
(Constant)	-7551184822,29394	598845768,7		-12,610	,0000

MODEL: MOD_13.

—

Dependent variable.. EXIM

Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97781
 R Square ,95612
 Adjusted R Square ,95124
 Standard Error ,17823

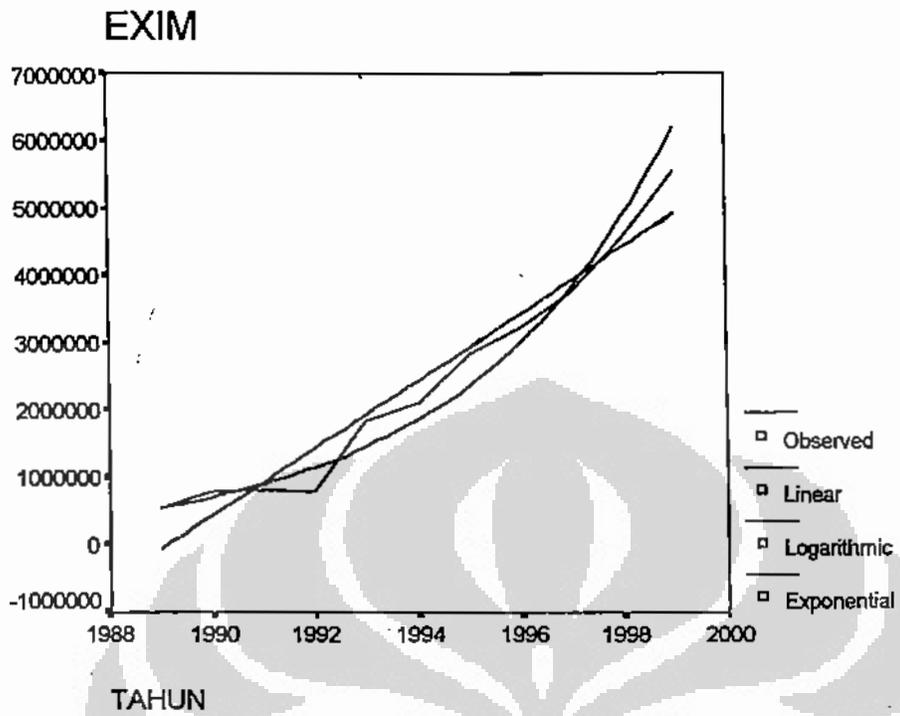
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	6,3135652	6,3135652
Residuals	9	,2859988	,0317776

F = 198,67946 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	,237971	,016994	,977813	14,004	,0000
(Constant)	1.5638979159-200	5,2993-199			



MODEL: MOD_16.

-

Dependent variable.. PDRB

Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97035
 R Square ,94158
 Adjusted R Square ,93509
 Standard Error3322292,24287

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	1,6011467E+15	1,6011467E+15
Residuals	9	99338631723442	11037625747049

F = 145,06260 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	3815216,809091	316768,1364	,970352	12,044	,0000
(Constant)	-7584840218,32727	631636458,3		-12,008	,0000

MODEL: MOD_17.

Dependent variable.. PDRB

Method.. LOGARITH

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,97019
 R Square ,94128
 Adjusted R Square ,93475
 Standard Error3330945,04191

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	1,6006286E+15	1,6006286E+15
Residuals	9	99856753849820	11095194872202

F = 144,26323 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	7606298122,7241	633279637,6	,970195	12,011	,0000
(Constant)	-57769165253,5040	4811593369		-12,006	,0000

MODEL: MOD_18.

Dependent variable.. PDRB

Method.. EXPONENT

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R ,99738
 R Square ,99477
 Adjusted R Square ,99419
 Standard Error ,04678

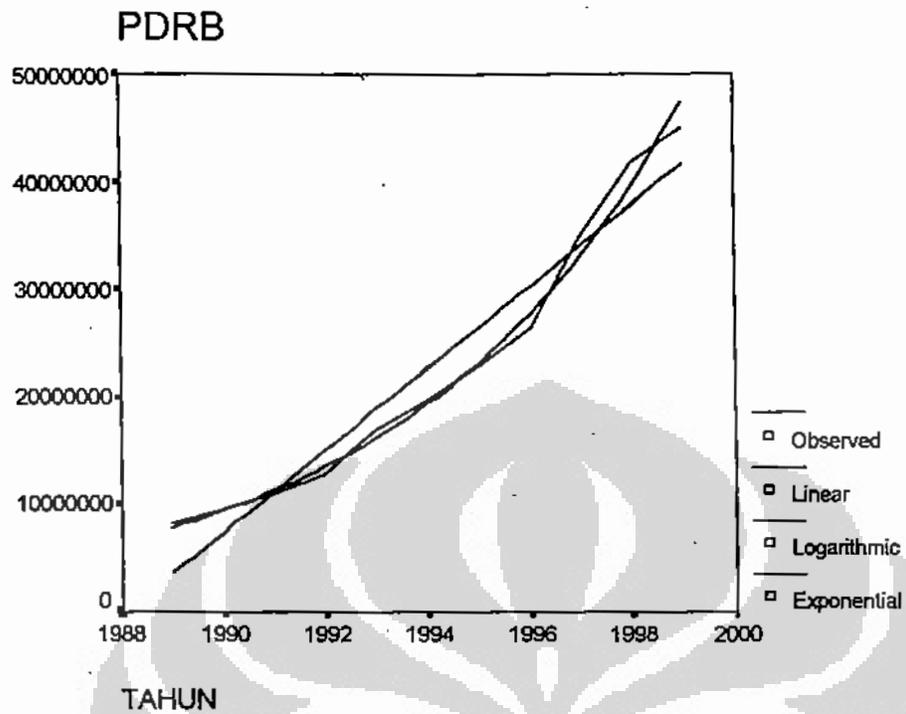
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	3,7494733	3,7494733
Residuals	9	,0196944	,0021833

F = 1713,44474 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
TAHUN	,184624	,004460	,997384	41,394	,0000
(Constant)	2,4165491895-153	2.1492-152			



Hasil Perhitungan Data :

Kapasitas Drive C = 2147155968 bytes
Terpakai = 0 bytes
Sisa = 2147155968 bytes

Terkecil [k] : 144.40000
Terbesar [B] : 163.00000
Cacah Data [N] : 40
k=95%, s=5% [N'] : 0.06822
Kecukupan : CUKUP, (N' <= N)
Jumlah [ΣX] : 6378.80000
 $\Sigma(X)^2$: 986935.66460
(ΣX)² : 41675862.72300
Median [med] : 152.40000
Rata-rata [\bar{x}] : 159.47050
Standar Deviasi [σ] : 1.00120
BKA [1-2-3] : 1.6040273654E+02; 1.6140397309E+02; 1.6240520963E+02
BKB [1-2-3] : 1.5840026346E+02; 1.5739902691E+02; 1.5639779037E+02
Kenormalan [X_c^2] : 0.24823
Keseragaman [CL=3] : SERAGAM

Tekan ESC untuk selesai . . .

```

Hasil Perhitungan Data :           Kapasitas Drive C = 2147155968 bytes
                                    Terpakai = 0 bytes
                                    Sisa = 2147155968 bytes

  Terkecil [k] : 149.40000
  Terbesar [B] : 153.40000
  Cacah Data [N] : 40
  k=95%, s=5% [N'] : 0.06822
  Kecukupan : CUKUP, (N' <=N)
  Jumlah [ΣX] : 6056.06000
  Σ(X)2 : 916935.66460
  (ΣX)2 : 36675862.72300
  Median [med] : 151.80000
  Rata-rata [-] : 151.70950
  Standar Deviasi[σ] : 1.00124
  BKA [1-2-3] : 1.5240273654E+02; 1.5340397309E+02;1.5440520963E+02
  BKB [1-2-3] : 1.5040026346E+02; 1.4939902691E+02;1.4839779037E+02
  Kenormalan [Xc2] : 0.25823
  Keseragaman[CL=3] : SERAGAM

```

Tekan ESC untuk selesai . . .

OUTPUT9 - SPSS VIEWER

FILE EDIT VIEW NEXT PREVIOUS ANALYZE GRAPH DISPLAY WINDOW HELP

Output

- Regression
- Title
- Notes
- Variables Entered
- Model Summary
- ANOVA
- Coefficients
- Excluded Variables
- Casewise Diagnostics
- Residuals Statistics
- Regression
- Title
- Notes
- Variables Entered
- Model Summary
- ANOVA
- Coefficients
- Excluded Variables
- Casewise Diagnostics
- Residuals Statistics

8. Predictors: (Constant), PENDUDUK
 b. Predictors: (Constant), PENDUDUK, FUHR
 c. Predictors: (Constant), PENDUDUK, PDRB, INDUSTRI
 d. Dependent Variable: BMPK

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients	Std. Error	Standardized Coefficients		t	Sig.
			B	Beta		
1 (Constant)	-1054232	41761,975			-25,244	,000
1 PENDUDUK	7,931E-02	,003	,994		27,052	,000
2 (Constant)	-543929	217178,2			-2,503	,037
2 PENDUDUK	4,103E-02	,018	,514		2,523	,036
2 PDRB	1,593E-03	,001	,485		2,380	,045
3 (Constant)	-997334	170415,7			-4,092	,005
3 PENDUDUK	5,456E-02	,013	,994		4,191	,004
3 PDRB	1,740E-03	,000	,533		3,505	,010
3 INDUSTRI	-11,510	4,223	-,225		-2,749	,029

a. Dependent Variable: BMPK

START | SPSS | OUTPUT... | BOKUM | BOKUM | BOKUM | BOKUM

OUTPUT 10: SPSS VIEWER

FILE EDIT VIEW INSERT FORMAT ANALYZE GRAPHS UTILITIES WINDOW HELP

Output
 Correlations
 Title
 Notes
 Correlation

Correlations

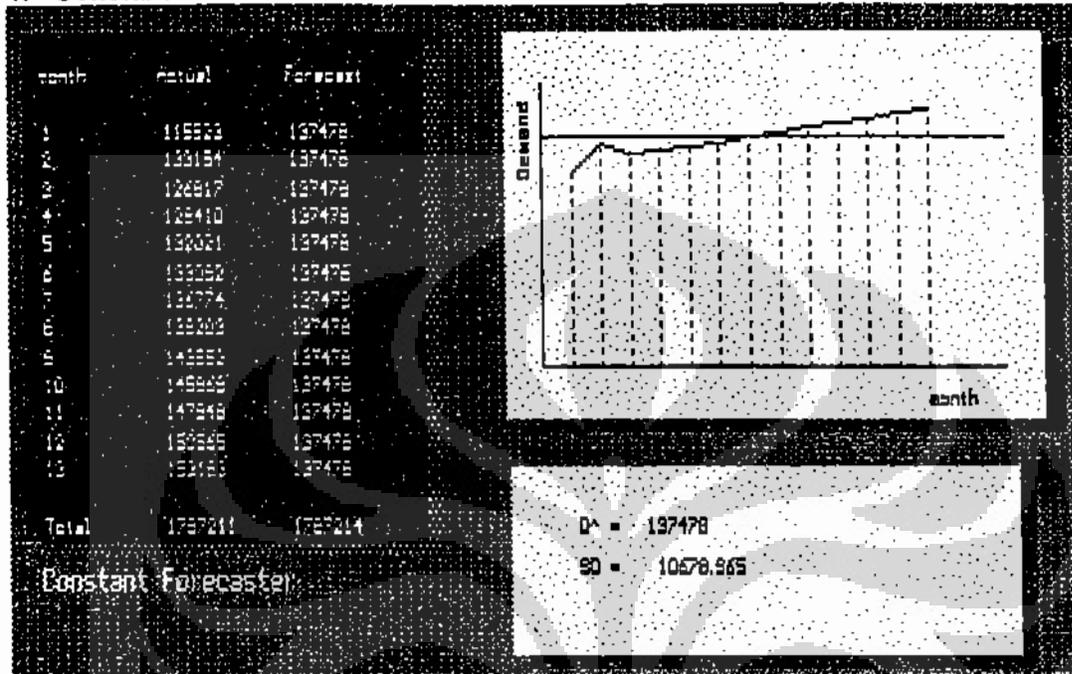
	BMPK	PENDUDUK	PDR8	INDUSTRI	EXIM
BMPK					
Pearson Correlation	1,000	,994**	,993**	,942**	,890**
Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000
N	11	11	11	11	11
PENDUDUK					
Pearson Correlation	,994**	1,000	,989**	,962**	,987**
Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000
N	11	11	11	11	11
PDR8					
Pearson Correlation	,993**	,989**	1,000	,981**	,887**
Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000
N	11	11	11	11	11
INDUSTRI					
Pearson Correlation	,942**	,962**	,981**	1,000	,985**
Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000
N	11	11	11	11	11
EXIM					
Pearson Correlation	,890**	,987**	,987**	,985**	1,000
Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	
N	11	11	11	11	11

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

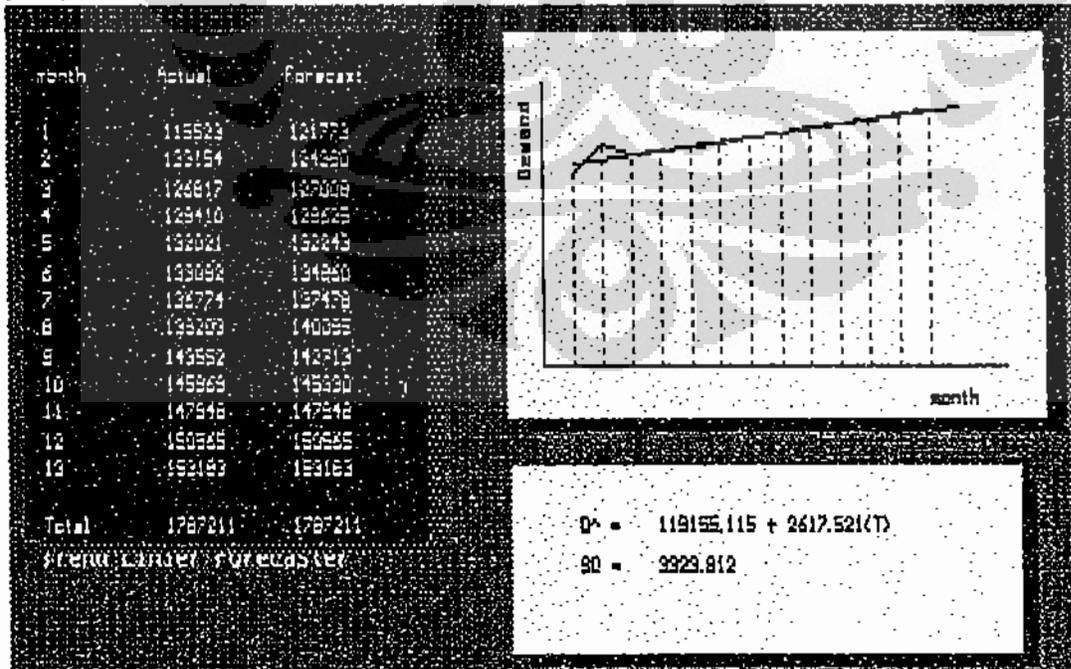
START OUTPUT 10... SPSS PROGRAMS READY LAMPINAN... DOCUMENT... OUTPUT 10... SPSS VIEWER 15.08

HASIL PERHITUNGAN PERAMALAN UTILITAS DERMAGA DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LSF

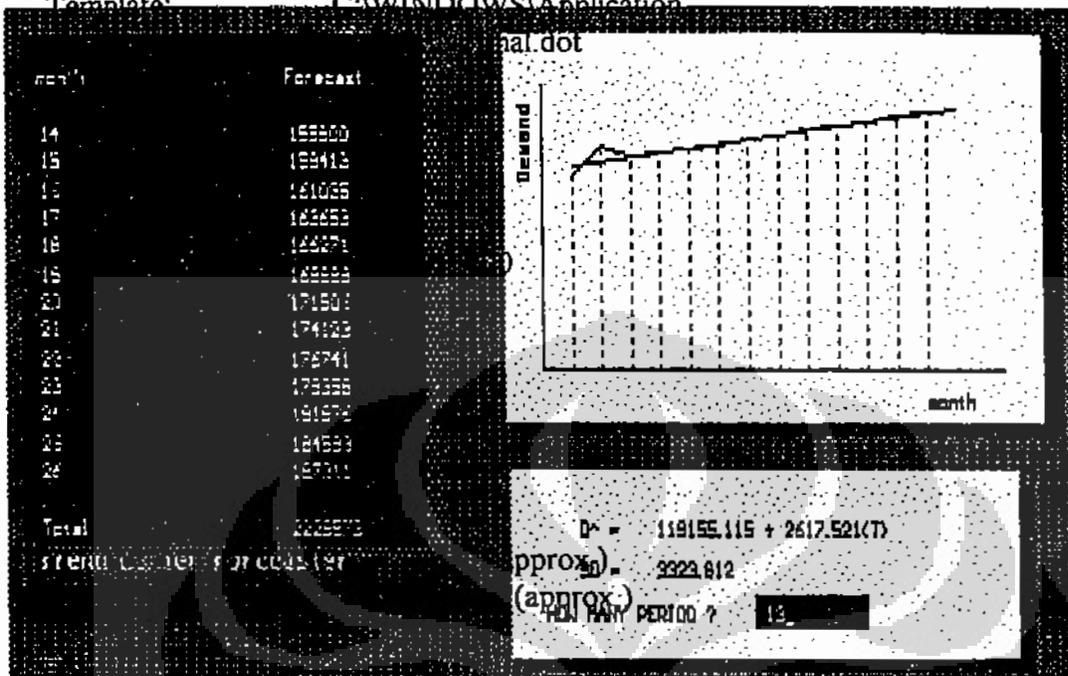
1. Constant



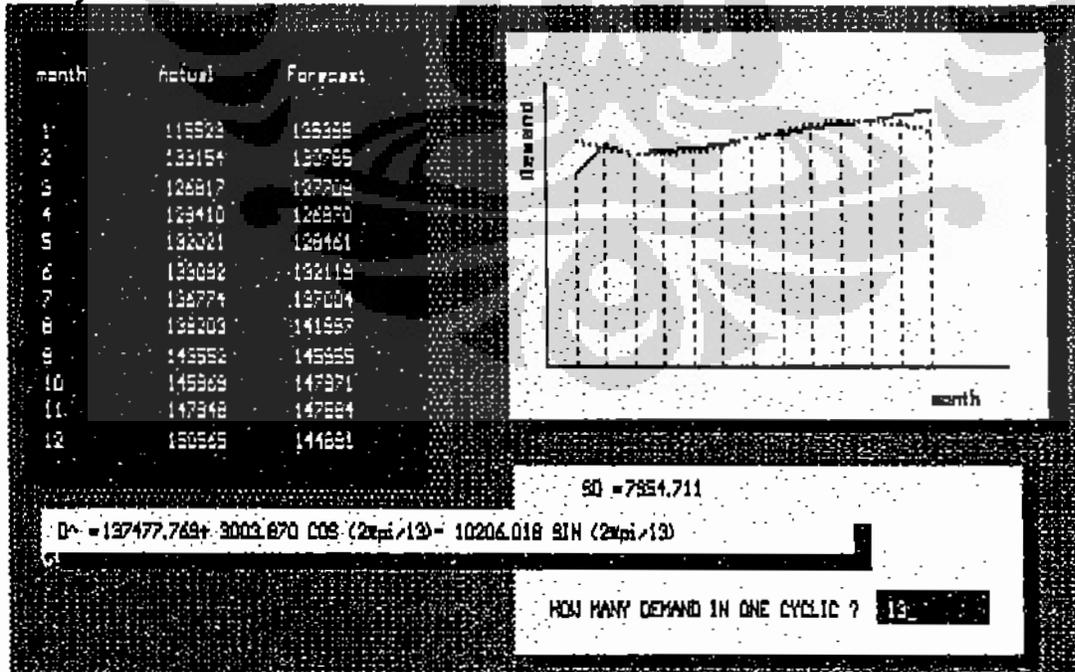
2. Trend Linier

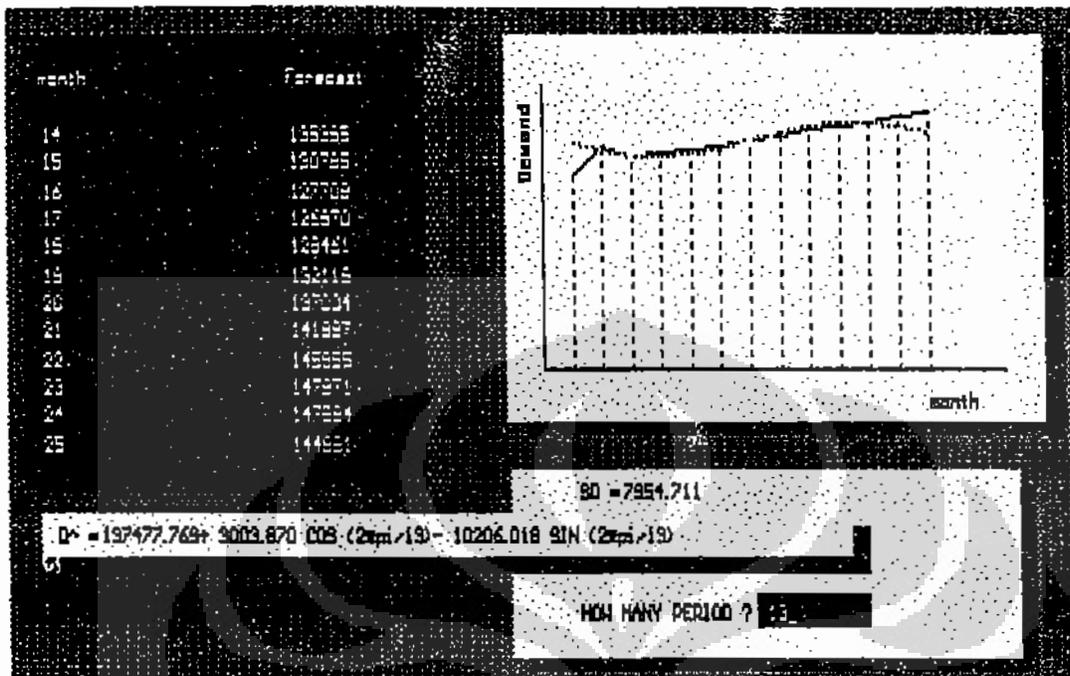


Filename: Document1
 Directory: C:\WINDOWS\Application

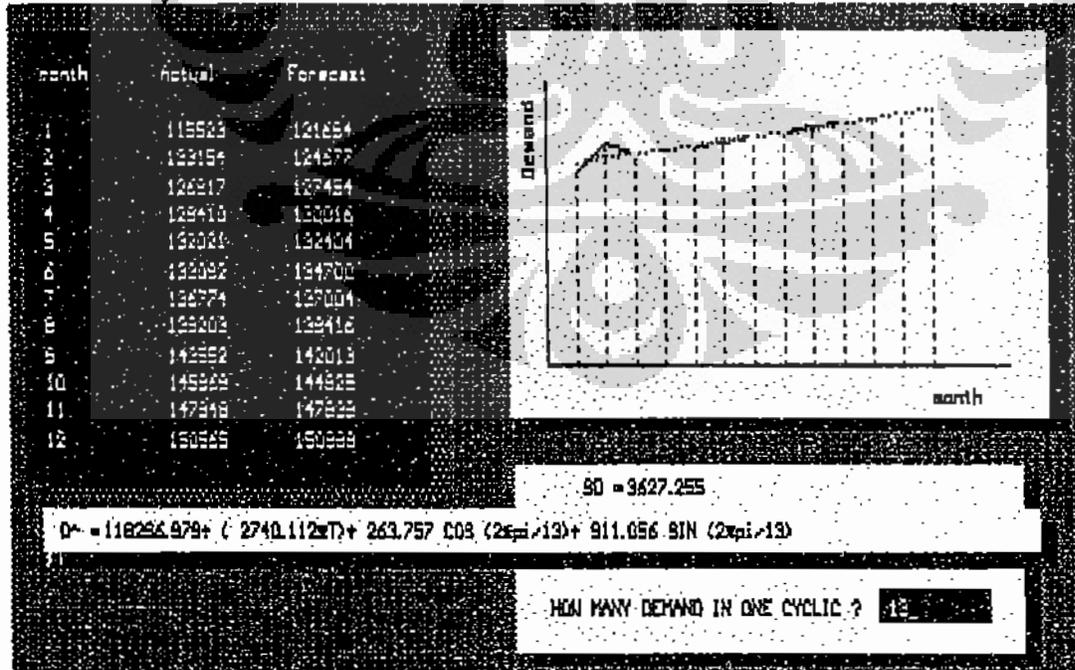


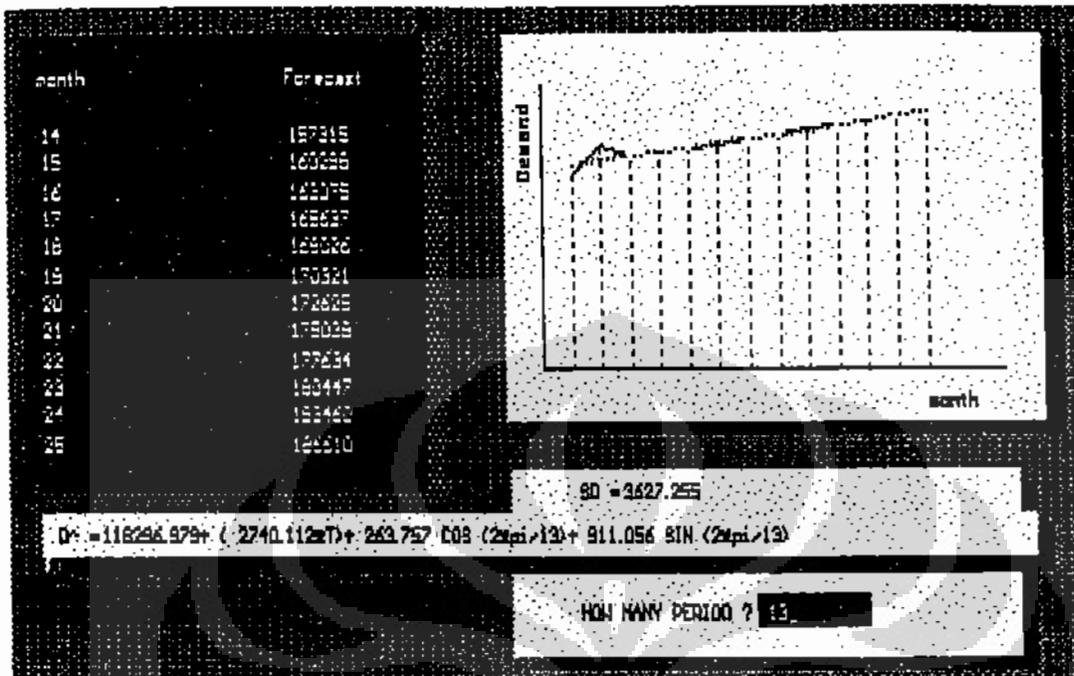
3. Cyclic



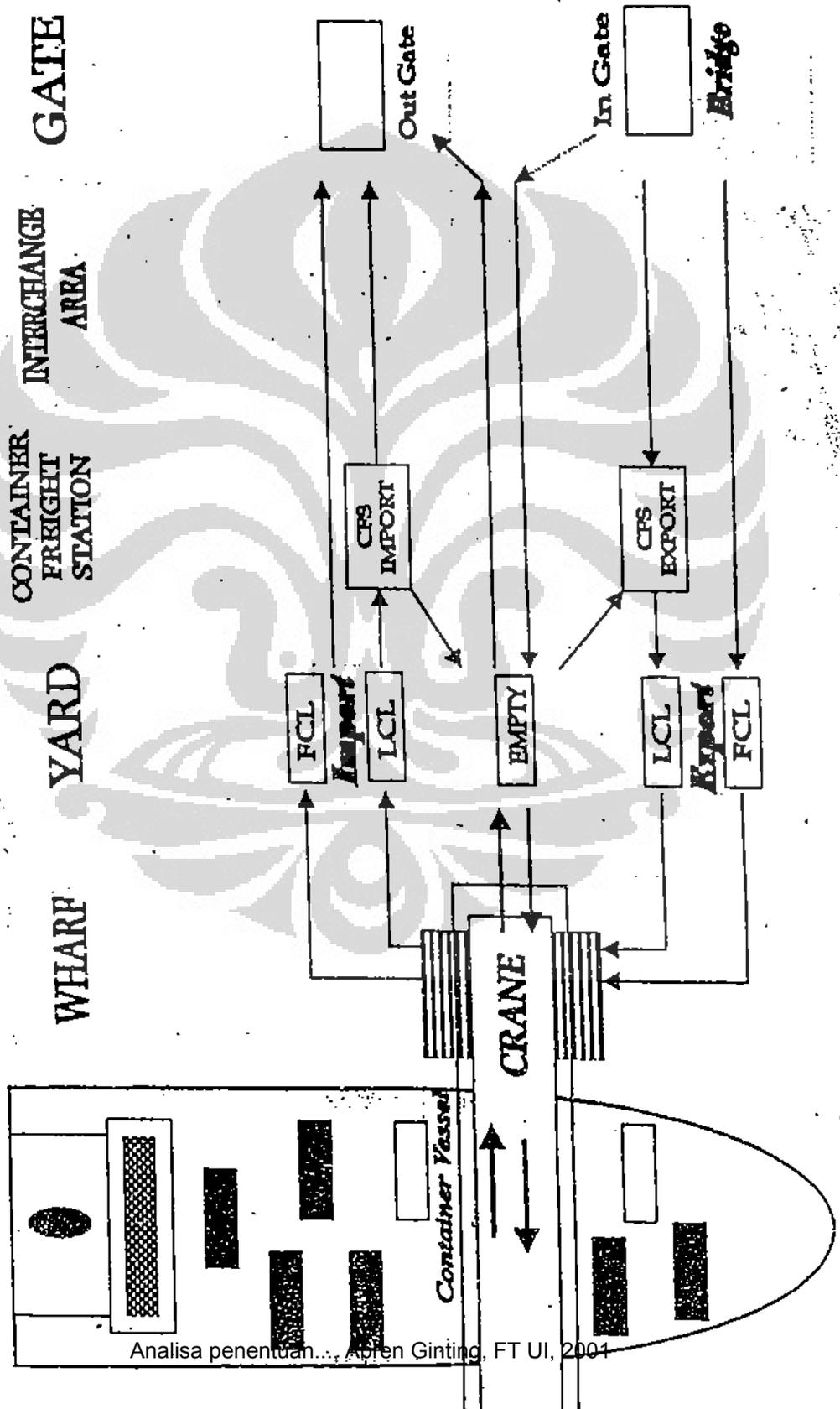


4. Trend Cyclic

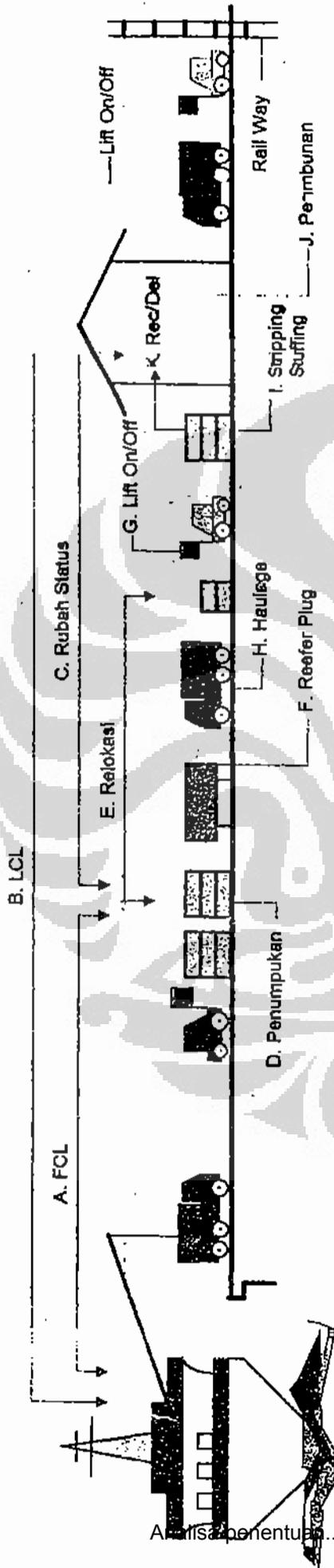




ALUR PELAYANAN PENIKEMIAS



TARIP TERMINAL HANDLING CONTAINER PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG (KM. 26 TAHUN 1997)



TARIP SHIP CRANE

TARIP PELAYANAN KAPAL

UKURAN	BONGKAR MUAT		RUBAH STATUS		PENUMPUKAN	RELOKASI	TARIP REEFER PER SHIFT		LIFT ON/OFF	HAULAGE	STRIPPING/STUFFING	PENUMPUKAN BARANG (HARI)
	FCL	LCL	RBS	GER. EXTRA			SUPPLY	LITRI				
20' FULL	US. \$ 50	US. \$ 98	US. \$ 42	Rp. 37.500,00	Rp. 6.000,00	Rp. 40.000,00	Rp. 35.000,00	Rp. 10.000,00	Rp. 21.000,00	Rp. 21.800,00	Rp. 28.500,00	Rp. 250,00
40' FULL	US. \$ 84	US. \$ 147	US. \$ 63	Rp. 56.000,00	Rp. 10.000,00	Rp. 60.000,00	Rp. 58.000,00	Rp. 10.000,00	Rp. 31.500,00	Rp. 31.800,00	Rp. 38.500,00	Rp. 175,00
20' EMPTY	US. \$ 50,40		US. \$		Rp. 2.500,00				Rp. 10.500,00	Rp. 11.600,00		
40' EMPTY	US. \$ 75,80		US. \$		Rp. 5.000,00				Rp. 18.000,00	Rp. 17.800,00		

OPERAS: C.F.S.

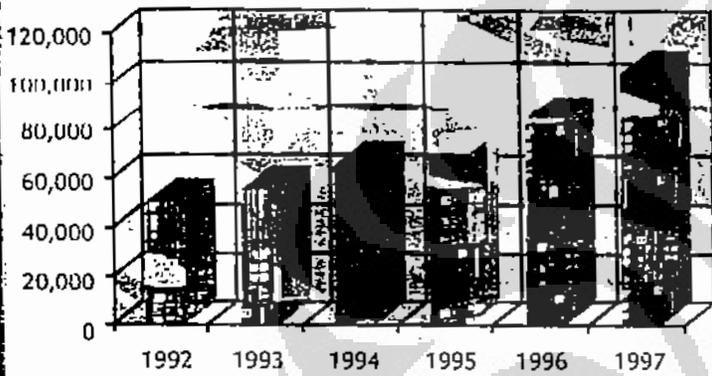
TARIP PELAYANAN LAPANGAN

Amisa penentu..., Abren Gintig, FTUI

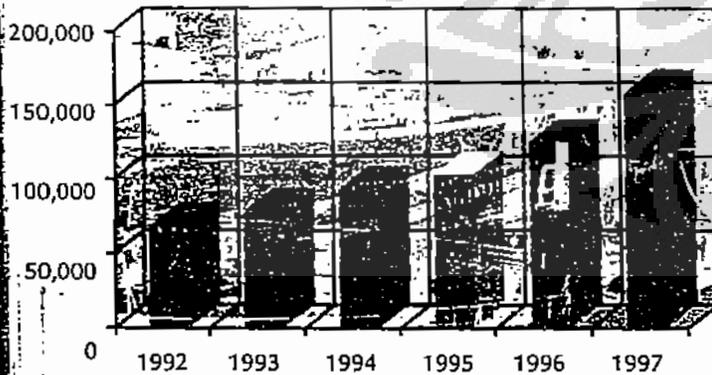
CONTAINERS TRAFFIC 1992-1997
 ARUS CONTAINER 1992-1997

YEAR TAHUN	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL JUMLAH
BOX BOX	50,706	56,486	66,305	71,336	85,619	105,152	435,604
TEU'S TEU'S	68,963	78,861	93,561	103,849	126,421	158,026	629,681

BOX



TEU'S



COMPANY PROFILE
 ZAYUNG EMAS PORT TOMAROS 211 CNT. BY
 PELUHAN TAINING EMAS MENTONGSONG YARD 21

DAFTAR INVESTOR YANG BEROPERASI DI PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG

NO.	JEN. S KEGIATAN	NAMA INVESTOR
1	KAWASAN INDUSTRI BERIKAT	PT. LAMICITRA NUSANTARA
2	PABRIK TEPUNG TERIGU	PT. INDOPROMA NUSANTARA
3	PENGANTONGAN PUPUK	PT. DWIMATAMA MULTIKARSA
4	PENGANTONGAN SEMEN	PT. INDOCEMENT
5	TANKI STORAGE / MINYAK NABATI	PT. BINA KARYA PRIMA
6	TANKI TETES	PT. K.B.P.
7	TANKI MINYAK NABATI	PT. ASIAN NAGRO
8	TANKI MINYAK NABATI	PT. ANEKA KIMIA RAYA
9	TANKI MINYAK NABATI	PT. B E S T
10	TANKI MINYAK NABATI	PT. BUKIT KAPUR REKSA
11	TANKI MINYAK NABATI	PT. S M A R T, CO
12	KAWASAN INDUSTRI	PT. CIPTA GUNA CENTRA BUANA
13	KAWASAN INDUSTRI	PT. SATRIA SAKTI UTAMA CIPTA
14	KAWASAN INDUSTRI	PT. TANAH MAS BARUNA
15	ASPAL CURAH	PT. ASPHALINDO HAMPARAN PUTRA
16	P E R T O K O A N	CV. BINA HIDUP
17	PENGANTONGAN SEMEN	PT. SEMEN MIRA
18	PENGANTONGAN SEMEN	PT. SEMEN PROBOKO
19	DEPO CONTAINER	PT. ADAM WIDJI PRAKASYA
20	P E R T O K O A N	PT. TANJUNG EMAS ABADI LESTARI
21	DOCK PERKAPALAN	PT. TANJUNG EMAS AGUNG.

BONGKAR/MUAT PETIKEMAS

Dinas Perencanaan & Pengendalian
Subdin Pelayanan Kapal & Lapangan

KASATPEL
Pelayanan Kapal & Lapangan/P2

Cek

CUSTOM CLEARANCE
ENTRY SHIP BAY LOADING

LOADING JOB SLIP
CEIR

ENTRY ISL
ENTRY DISCHARGE SEQ.LIST

PRINT DISCHARGE JOB SLIP
CEIR

ALOCATION LIST
JADWAL KAPAL
SANDAR

Din.Ops. Lapangan & Gudang
Subdin Grk & Pel Lapangan

SURDIN
PENGENDALIAN

Din Ops Kapal
Subdin Pelayanan Kapal
Subdin Bongkar Muat

KASATPEL LAPANGAN

KE LAPANGAN PERMUKAH

KASATPEL BONGKAR MUAT
KASATPEL PEL KAPAL

TALLY LAPANGAN
(Stack Confirm)

TALLY LAPANGAN
(Stack Confirm)

KE KAPAL UNTUK MUAT

LAPANGAN PENIMBUNAN
PETIKEMAS

SHIP

N Y

Cek

Y N

Cek

Administrasi Pelayanan
Nota Keuangan

ADMINISTRASI
OPERASI KAPAL

LOADING LIST
DISCHARGE LIST
PRINT 706.01