



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



RSPe
658.788
Ary
m-1
2010

TUGAS AKHIR - MN 091482

MODEL PENGANGKUTAN CRUDE PALM OIL (CPO) UNTUK DOMESTIK

WAHYU ARYAWAN
N.R.P. 4105 100 013

Dosen Pembimbing
Ir. Setijoprajudo, M.SE.

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	11 - 02 - 2010
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	884

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2010

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL PENGANGKUTAN *CRUDE PALM OIL (CPO)* UNTUK DOMESTIK

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Transportasi Laut
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

WAHYU ARYAWAN
N.R.P. 4105 100 013

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Ir. Setijoprajudo, M.SE.



SURABAYA, JANUARI 2010

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL PENGANGKUTAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) UNTUK DOMESTIK

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Transportasi Laut
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

WAHYU ARYAWAN
N.R.P. 4105 100 013

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Setijoprajudo, M.SE.



SURABAYA, JANUARI 2010

LEMBAR REVISI

MODEL PENGANGKUTAN *CRUDE PALM OIL (CPO)* UNTUK DOMESTIK

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Tugas Akhir
20 Januari 2009

Bidang Studi Transportasi Laut
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

WAHYU ARYAWAN
N.R.P. 4105 100 013

Dosen Penguji



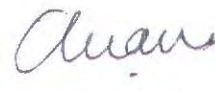
.....
Ir. Heri Supomo, M.Sc.



.....
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.



.....
Dr. Ing Setyo Nugroho



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

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Setijoprajudo, M.SE.



SURABAYA, JANUARI 2010

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayahnya serta atas segala nikmat yang tidak dapat disebutkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul : **"Model Pengangkutan *Crude Palm Oil (CPO)* Untuk Domestik"** tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Setijoprajudo,M.SE., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, almarhum adikku "Ikhsan Pujayanto" dan keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat, doa yang tulus ikhlas serta memberikan kesempatan penulis untuk melanjutkan studi di bangku kuliah.
3. Bapak Ir.Triwilaswandio MSc., selaku Ketua Jurusan
4. Bapak Dr.Ing Setyo Nugroho, Ir.Tri Achmadi PhD, Firmanto Hadi, ST., MSc., Ir.Setijoprajudo,M.SE., I.G.N.Sumanta Buana, ST, M.Eng, selaku dosen Bidang Studi Transportasi Laut dan Logistik, yang telah memberikan dasar pemahaman dan ilmu pengetahuan sehingga memudahkan pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr.Ing Setyo Nugroho., selaku dosen wali
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Perkapalan terima kasih saya haturkan atas bimbingan, ilmu serta tempaan yang telah diberikan selama dibangku perkuliahan.
7. Bapak Diono,Bapak Wandu,mas Rino,Bu Sri beserta seluruh karyawan Jurusan Teknik Perkapalan yang telah membantu perkuliahan baik sarana dan prasarana
8. Bapak Sorot,Bapak Agus dan seluruh staf Administrator **Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya** yang telah membantu selama pengumpulan data tugas akhir
9. Bapak Udin,Bapak Januar dan seluruh staf Administrator **Pelabuhan Tanjung Emas Semarang** yang telah membantu selama pengumpulan data tugas akhir

10. Bapak Nyoman, Ibu Tyur dan seluruh staf Administrator **Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta** yang telah membantu selama pengumpulan data tugas akhir
11. Bapak Dody selaku kepala terminal Curah cair Benoaakade, Bapak Deny, Bapak Wahab, dan segenap karyawan PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia (BJTI)
12. Bapak Mustofa dan segenap karyawan PT SMART Terbuka yang membantu dalam proses penelitian tugas akhir.
13. Teman-Teman angkatan 2005 (P-45) terimakasih atas segala bantuan, semangat dan kenangan-kenangannya, *you are my family, brother and sister.*
14. Teman-teman "Sea Trans" angkatan 2005 dan teman-teman seperjuangan pada khususnya, Ahmed, Lilik, Farit, Uswah, Ivan. *You are my friend and my rival yet*
15. Rekan-Rekan Kabinet BEM ITS 08/09 khususnya kepada "Angga, Yogi, Mustofa, Arif, Mas Aris dan Mas Widha terimakasih atas semangat dan kenangan-kenangannya, *you are my family, brother and sister.*
16. Rekan-Rekan Kesma Warriors BEM ITS 08/09 khususnya kepada Sekmenku "Risma", Dirjenku "Dodi dan Oni", dan Para stafku terimakasih atas semangat dan kenangan-kenangannya, *you are my family, brother and sister*
17. Teman-teman kontrakan "ST 7/31" "Berly, Fajar, Gilang, Irwan, Luxman, Rizki dan Tomi" yang selalu memberikan semangat saat pengerjaan Tugas Akhir ini.
18. Ucapan terima kasih yang spesial penulis persembahkan kepada "Chairis Yuniarti Drajad" yang selalu menemani, memberikan doa, dan sebagai teman curhat sekaligus teman berbagi saat suka maupun duka.
19. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Januari 2010

Penulis

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil *CPO (Crude Palm Oil)* terbesar di dunia. Prospek pasar *CPO (Crude Palm Oil)* di masa mendatang terlihat sangat cerah baik untuk domestik maupun untuk ekspor. Saat ini, industri kelapa sawit menjadi penyumbang devisa terbesar kedua setelah sektor minyak dan gas, yang juga telah membuka empat juta tenaga kerja. Situasi krisis global saat ini ikut berdampak bagi industri *CPO (Crude Palm Oil)* dalam negeri. Produksi kelapa sawit Indonesia pada 2009 diperkirakan mencapai 20 juta ton. Dari jumlah tersebut, sekira 4,5-5 juta ton di antaranya merupakan konsumsi dalam negeri, sedangkan untuk di ekspor sebesar 15-15,5 juta ton. Oleh karena itu maka bagaimana agar konsumsi *CPO (Crude Palm Oil)* dalam negeri dapat digunakan dengan Optimal.

Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan supply/produksi *CPO (Crude Palm Oil)* dan demand/konsumsi *CPO (Crude Palm Oil)*. Dan dengan menggunakan metode penalti, didapatkan jaringan distribusi *CPO (Crude Palm Oil)* yang optimal. Untuk pendistribusian *CPO (Crude Palm Oil)* antar propinsi tersebut, terdapat beberapa alternatif penggunaan tipe operasional kapal yaitu sewa kapal (*charter*) dan *liner* Tanker serta kapal (*charter*) dan *liner* Tongkang dengan menggunakan kapal tanker dan kapal tongkang. Alternatif termurah didapatkan menggunakan analisa biaya dan optimasi metode simplex untuk alternatif sewa kapal.

Desain model optimasi distribusi untuk memenuhi permintaan pada tiap Industri minyak goreng berdasarkan produksi *crude palm oil (cpo)* dari daerah asal ialah dengan menggunakan kapal tanker atau kapal tongkang menuju pelabuhan tujuan yaitu Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Emas dan Pelabuhan Tanjung Perak serta menggunakan truk tangki sebagai moda angkutan darat dari pelabuhan tujuan menuju pabrik minyak goreng. Dari hasil analisa maka disarankan armada untuk pengangkutan *CPO (Crude Palm Oil)* sebaiknya dengan jenis kapal Tanker. Akan tetapi jika mengacu pada biaya yang dikeluarkan maka sebaiknya menggunakan kapal tongkang mengingat biaya yang lebih rendah. Hal ini juga terkait dengan jumlah pasokan *CPO (Crude Palm Oil)* yang akan dikirim dalam 1 tahun.

Kata kunci : *distribusi cpo, domestik, supply dan demand , alternatif operasional kapal, Metode penalti, model optimisasi.*

ABSTRACT

Indonesia is one of country that produce CPO (Crude Palm Oil) in the world. Future market for CPO have a well benefit for domestic or export. The industrialist must use this chance to prepare the armada wel enough. In this moment palm industries are one of Indonesia second biggest devizen contributor after oil and gas, and this industries produce 4 million work field. global crisis had effect CPO industries. 2009 Indonesian palm production touching 20 million ton. From that rate, it suppose about 4.5-5 million tons, among that was local consume, and 15-15.5 million tons are for export. The question is how to optimum local CPO consume.

In this research, the writer calculate supply of CPO production and Demand of CPO consume. The used of penalty method is to obtain the optimum CPO distribution network. There are several alternate ship operation of CPO province distribution, there are charter and tanker liner and as well as charter and barge liner with tanker and barge. The cheaper alternate are found by using cost analysis and simplex optimation method to obtain alternate ship charter.

Distribution optimation design model are used to meet a demand for each refillable oil industries based on CPO (*Crude Palm Oil*) production from origin destination using Tanker or Barge to final destination Tanjung Priok Port, Tanjung Emas Port dan Tanjung Perak Port and also using tank truck for land transport moda from port to refillable oil factories. From our analysis we recommend armada for CPO (*Crude Palm Oil*) transport are Tanker. Otherwise if we focused on cost then we recommended to used Tanker because lower cost. Because It's depend on the CPO (*Crude Palm Oil*) annually supply.

Key words: cpo distribution,domestic,supply and demand, ship operational alternative, pinalty models,optimization models,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
Bab 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Hipotesa Awal	3
1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Peramalan.....	6
2.2. Optimasi Jaringan	8
2.2.1. Metode Simplex	10
2.2.2. Metode Pinalti	10
2.2.3. Perhitungan Terkait Optimasi	11
2.3. Penjadwalan	13
2.3.1. Metode Pembuatan Grafis dan Diagram.....	14
2.3.2. Pendekatan Matematis Dalam Perencanaan	14
2.4. Biaya Transportasi Laut.....	15
2.4.1. Biaya Modal (Capital Cost)	15
2.4.2. Biaya Operasional (Operational Cost).....	15
2.4.3. Biaya Pelayaran (Voyage Cost)	17
2.4.4. Biaya Bongkar Muat (Cargo Handling Cost).....	20
2.5. Tipe Operasional Kapal	21
2.5.1. Tramp (Irregular) Service	21
2.5.2. Liner Service	23
2.6. Klasifikasi Model Sistem.....	23
Bab 3. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Pendahuluan	25
3.2. Metode Pengumpulan Data	25
3.3. Diagram Alur Berpikir.....	26
3.4. Langkah-langkah Pengerjaan Tugas Akhir.....	28
Bab 4. GAMBARAN UMUM	29
4.1. Indonesia sebagai salah satu penghasil <i>Crude Palm Oil (CPO)</i> terbesar di dunia....	29
4.1.1. Produksi <i>Crude Palm Oil (CPO)</i> Indonesia.....	30
4.1.2. Konsumsi <i>Crude Palm Oil (CPO)</i> Indonesia.....	32
4.1.3. Kebijakan Harga.....	35

4.1.4.	Pengertian <i>Crude Palm Oil (CPO)</i>	36
4.1.5.	Klaster Industri Turunan Minyak Kelapa Sawit	37
4.2.	Bentuk Perusahaan Perkebunan	39
4.2.1.	Perkebunan Rakyat (PR).....	39
4.2.2.	Perkebunan Besar Swasta (PBS).....	41
4.2.3.	Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan).....	42
4.2.3.1.	Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan) 7	44
4.2.3.2.	Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan) 13.....	45
4.3.	Infrastruktur Pelabuhan.....	48
4.3.1.	Pelabuhan Tanjung Perak	49
4.3.2.	Pelabuhan Tanjung Emas.....	50
4.3.3.	Pelabuhan Tanjung Priok.....	50
4.3.4.	Pelabuhan Sampit.....	51
4.3.5.	Pelabuhan Belawan	52
4.3.6.	Pelabuhan Makassar.....	53
4.4.	Sistem Pengangkutan.....	54
4.4.1.	Cara Pengangkutan.....	54
4.4.2.	Proses Bongkar Muat Tanker.....	55
4.4.3.	Pabrik pengolahan lanjut	56
4.4.4.	Penggunaan minyak kelapa sawit untuk domestik.....	57
4.4.5.	Kebijakan Pemerintah.....	57
4.5.	Jenis Armada Pengangkut <i>Crude Palm Oil</i>	59
4.5.1.	Tanker.....	59
4.5.2.	Tug-Barge	60
Bab 5.	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	63
5.1.	Pendahuluan	63
5.2.	Pemetaan Propinsi	64
5.2.1.	Potensi Kesesuaian dan ketersediaan lahan	64
5.2.2.	Bentuk Perusahaan Perkebunan	65
5.2.3.	Peramalan Supply dan Demand	65
5.3.	Perencanaan Jaringan.....	69
5.3.1.	Sistem Transportasi Distribusi CPO.....	71
5.4.	Pemilihan Armada.....	75
5.5.	Pemilihan Armada Untuk Moda Angkut Laut	82
5.5.1.	Pengangkutan dengan armada kapal tanker.....	84
5.5.1.1.	Distribusi Kota Jakarta.....	85
5.5.1.2.	Distribusi Kota Semarang	89
5.5.1.3.	Distribusi Kota Surabaya	91
5.5.2.	Pengangkutan dengan armada kapal tongkang	92
5.5.2.1.	Distribusi Kota Jakarta.....	93
5.5.2.2.	Distribusi Kota Semarang	95
5.5.2.3.	Distribusi Kota Surabaya	95
5.6.	Pemilihan Armada Untuk Moda Angkut Darat	96
5.6.1.	Truk Tangki CPO	97
5.6.2.	Perencanaan distribusi Moda darat.....	99
5.6.3.	Operasional Truk.....	100
5.6.4.	Proses Perhitungan Biaya Angkut.....	104
5.7.	Rekapitulasi Biaya Angkut Moda Darat.....	107
5.8.	Analisa Sensitifitas	108

5.8.1.	Skenario Analisis Sensitivitas Rute Belawan-Tanjung Priok	108
5.8.2.	Skenario Analisis Sensitivitas Rute Makasar-Tanjung Priok	109
5.8.3.	Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit-Tanjung Priok.....	109
5.8.4.	Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit -Tanjung Perak	110
5.8.5.	Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit -Tanjung Emas	111
Bab 6.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
6.1.	Kesimpulan	113
6.2.	Saran	114
LAMPIRAN A	116
LAMPIRAN B	117
LAMPIRAN C	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Berpikir (bagian 1)	26
Gambar 3.2 Diagram Alur Berpikir (bagian 2)	27
Gambar 4.1 Negara-negara penghasil <i>cpo</i> dunia Sumber : (http://United States Department of Agriculture.com/2009)	29
Gambar 4.2 Negara-negara penghasil <i>cpo</i> dunia Sumber : (http://United States Department of Agriculture.com/2009)	30
Gambar 4.3 Pertumbuhan produksi CPO dunia Sumber : (http://United States Department of Agriculture.com/2009)	31
Gambar 4.4 Pertumbuhan konsumsi CPO Dunia Tahun 2004 – 2008 Sumber : (http://United States Department of Agriculture.com/2009)	32
Gambar 4.5 Lima Negara Pengonsumsi CPO Terbesar di Dunia Sumber : (http://United States Department of Agriculture.com/2009)	33
Gambar 4.6 Kurva produksi, konsumsi CPO untuk industri dan pangan di Indonesia Sumber : (http://indexmundi.com/2008)	34
Gambar 4.7 Perbandingan Harga Riil dan Harga Nominal untuk CPO Sumber : Departemen Perindustrian	35
Gambar 4.8 Beberapa gambar kelapa sawit Sumber : Sucofindo	37
Gambar 4.9 Produktivitas CPO dan turunannya Sumber : (http://indexmundi.com/2009)	38
Gambar 4.10 Lokasi PTPN 7 Sumber : (http://ptpn7.com/)	44
Gambar 4.11 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Perak Sumber : (http://earth.google.com/2009)	49
Gambar 4.12 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Emas Sumber : (http://earth.google.com/2009)	50
Gambar 4.13 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Priok Sumber : (http://earth.google.com/2009)	51
Gambar 4.14 Peta Lokasi Pelabuhan Sampit Sumber : (http://earth.google.com/2009)	52
Gambar 4.15 Peta Lokasi Pelabuhan Belawan Sumber : (http://earth.google.com/2009)	52
Gambar 4.16 Peta Lokasi Pelabuhan Makassar Sumber : (http://earth.google.com/2009)	53
Gambar 4.17 Model Pemuatan <i>crude palm oil (cpo)</i> ke Kapal Tanker Sumber : Hasil Survey	54
Gambar 4.18 Model Pembongkaran <i>crude palm oil (cpo)</i> dari Kapal Tanker Sumber : Hasil Survey	55
Gambar 4.19 Tangki Penyimpanan <i>crude palm oil (cpo)</i> Sumber : Hasil Survey	56
Gambar 4.20 Ketetapan Pemerintah untuk Pengangkutan <i>crude palm oil (cpo)</i>	58
Gambar 4.21 Tanker 3000 DWT Sumber : (http://google.com/)	59
Gambar 4.22 Barge	61
Gambar 4.23 Sistem Tug Barge	62
Gambar 5.1 Tahapan Studi	63
Gambar 5.2 Grafik Peramalan Produksi <i>Crude palm oil (cpo)</i> Indonesia	66
Gambar 5.3 Usulan Distribusi CPO	70

Gambar 5.4 Flowchart Produksi CPO	71
Gambar 5.5 Sistem Distribusi Saat Ini.....	72
Gambar 5.6 Rencana Aliran Distribusi <i>Crude palm oil</i> (cpo).....	73
Gambar 5.7 Sistem Distribusi Usulan.....	74
Gambar 5.8 Kapal Tongkang CPO.....	79
Gambar 5.9 Kapal Tunda Penarik Tongkang CPO	79
Gambar 5.10 Liner dan FIOS	96
Gambar 5.11 Truk Pengangkut Kelapa Sawit.....	96
Gambar 5.12 Truk Tangki CPO	97
Gambar 5.13 Truk Tangki 5000 Liter Gambar 5.14 Truk Tangki 10000 Liter	98
Gambar 5.15 Truk Tangki 16000 Liter.....	98
Gambar 5.16 Sensitifitas Rute Belawan-Priok.....	108
Gambar 5.17 Sensitifitas Rute Makasar-Priok	109
Gambar 5.18 Sensitifitas Rute Sampit -Priok	109
Gambar 5.19 Sensitifitas Rute Sampit –Perak	110
Gambar 5.20 Sensitifitas Rute Sampit-Emas	111



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Total Area untuk perkebunan Kelapa Sawit.....	41
Tabel 4.2 Total Luas Area untuk perkebunan Kelapa Sawit <i>Sumber</i> : (http://ptpn13.com/) ...	45
Tabel 4.3 Produktivitas Kelapa Sawit <i>Sumber</i> : (http://ptpn13.com/)	46
Tabel 4.4 Produksi Kelapa Sawit <i>Sumber</i> : (http://ptpn13.com/).....	47
Tabel 5.1 Hasil Crude Palm Oil (CPO) dari tiap Perkebunan.....	64
Tabel 5.2 Total Area untuk perkebunan Kelapa Sawit.....	65
Tabel 5.3 Produksi <i>Crude palm oil</i> (cpo) Indonesia.....	66
Tabel 5.4 Peramalan Produksi <i>Crude palm oil</i> (cpo) Indonesia	66
Tabel 5.5 Hasil Peramalan Produksi <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) dari tiap Provinsi tahun 2009 ..	67
Tabel 5.6 Perusahaan Minyak Goreng.....	68
Tabel 5.7 Peramalan Demand Tahun 2009.....	68
Tabel 5.8 Matriks Jarak Antar Pelabuhan (satuan mill laut).....	69
Tabel 5.9 Matriks Optimasi Jaringan Distribusi CPO (dalam Ton).....	70
Tabel 5.10 Matriks Perbandingan kapal Tanker dan Tongkang	76
Tabel 5.11 Alternatif Kapal Tanker untuk tiap rute	77
Tabel 5.12 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok.....	77
Tabel 5.13 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok.....	77
Tabel 5.14 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok	77
Tabel 5.15 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas	78
Tabel 5.16 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak.....	78
Tabel 5.17 Alternatif Kapal Tongkang	78
Tabel 5.18 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok.....	78
Tabel 5.19 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok	78
Tabel 5.20 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok.....	79
Tabel 5.21 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas	79
Tabel 5.22 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak	79
Tabel 5.23 Matriks Pendistribusian <i>crude palm oil</i> (cpo) untuk wilayah Jakarta.....	85
Tabel 5.24 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok	85
Tabel 5.25 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok.....	85
Tabel 5.26 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok.....	85
Tabel 5.27 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok	86
Tabel 5.28 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok	86
Tabel 5.29 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok .	86
Tabel 5.30 <i>Round Trip Days</i> Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok	86
Tabel 5.31 <i>Round Trip Days</i> Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok.....	87
Tabel 5.32 <i>Round Trip Days</i> Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok.....	87
Tabel 5.33 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Belawan – T. Priok	87
Tabel 5.34 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Makasar – T. Priok.....	88
Tabel 5.35 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok	88
Tabel 5.36 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Jakarta	88
Tabel 5.37 Pendistribusian <i>crude palm oil</i> (cpo) untuk wilayah Semarang	89
Tabel 5.38 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas.....	89
Tabel 5.39 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas .	89

Tabel 5.40 <i>Round Trip Days</i> Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas.....	90
Tabel 5.41 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas	90
Tabel 5.42 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Semarang	90
Tabel 5.43 Pendistribusian <i>crude palm oil</i> (cpo) untuk wilayah Surabaya.....	91
Tabel 5.44 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak.....	91
Tabel 5.45 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak .	91
Tabel 5.46 <i>Round Trip Days</i> Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak.....	91
Tabel 5.47 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak.....	92
Tabel 5.48 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Surabaya	92
Tabel 5.49 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok	93
Tabel 5.50 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok	94
Tabel 5.51 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok	94
Tabel 5.52 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Jakarta	94
Tabel 5.53 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas.....	95
Tabel 5.54 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Semarang	95
Tabel 5.55 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak	95
Tabel 5.56 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Surabaya	95
Tabel 5.57 Tarif Angkutan truk tangki 2009.....	97
Tabel 5.58 Tarif Angkutan truk tangki 2009.....	98
Tabel 5.59 Jarak Tempuh Truk	99
Tabel 5.60 Waktu Bongkar Muat (rata-rata) Truk	100
Tabel 5.61 <i>Round Trip Days</i> Truk barang menuju pelabuhan	101
Tabel 5.62 Kemampuan Layanan Tiap Truk menuju pelabuhan	103
Tabel 5.63 Biaya Angkut Truk menuju pelabuhan.....	105
Tabel 5.64 Rekapitulasi Biaya Angkut Moda Darat.....	107
Tabel 6.1 Perbandingan Biaya Pendistribusian Moda Laut.....	113

Bab 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki sumber daya alam yang sangat potensial. Dimana terletak pada lokasi yang strategis karena berada di persilangan rute perdagangan dunia. Selain itu perhubungan antar pulau baik transportasi penduduk maupun jual beli sumber daya dilakukan melalui jalur laut, yang mana kapal sebagai sarannya.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil *CPO (Crude Palm Oil)* terbesar di dunia. *CPO (Crude Palm Oil)* merupakan salah satu andalan ekspor Indonesia. Prospek pasar *CPO (Crude Palm Oil)* di masa mendatang terlihat sangat cerah baik untuk domestik maupun untuk ekspor. Pelaku usaha harus bisa memanfaatkan peluang ini dengan mempersiapkan armada yang sesuai. Saat ini, industri kelapa sawit menjadi penyumbang devisa terbesar kedua setelah sektor minyak dan gas, yang juga telah membuka empat juta tenaga kerja. Situasi krisis global saat ini ikut berdampak bagi industri *CPO (Crude Palm Oil)* dalam negeri. Produksi kelapa sawit Indonesia pada 2009 diperkirakan mencapai 20 juta ton. Dari jumlah tersebut, sekira 4,5-5 juta ton di antaranya merupakan konsumsi dalam negeri, sedangkan untuk di ekspor sebesar 15-15,5 juta ton.

Industri kelapa sawit mengalami pertumbuhan pesat paling tidak karena dua hal, yaitu meningkatnya pertumbuhan konsumsi minyak goreng nabati dan peningkatan penggunaan bahan bakar biodiesel. Dengan keuntungan geografis seperti itu maka potensi untuk mengembangkan perdagangan berbasis moda transportasi laut sangat besar. Selain itu terdapat banyak pilihan alat transportasi laut pengangkut *CPO (Crude Palm Oil)*, seperti Tongkang (*Barge*), *Tanker*, dan Kapal Tunda (*Tug Boat*). Memperhatikan kondisi kebutuhan *CPO (Crude Palm Oil)* untuk industri minyak goreng di Pulau Jawa dan besarnya potensi penyediaan *CPO (Crude Palm Oil)* di beberapa Pulau Indonesia, maka angkutan *CPO (Crude Palm Oil)* antar pulau sangat penting peranannya.

Minyak kelapa sawit mentah (*CPO*) akan memiliki daya saing yang luar biasa. Untuk daya saing *CPO* terhadap *vegetables oil* yang lain nyaris tak terbendung. Dan tidak ada *vegetables oil* lain yang memiliki rasio terhadap energi yang lebih baik dibandingkan *CPO*.

Dalam rangka menjaga ketersediaan CPO (*Crude Palm Oil*) di Jawa diperlukan suatu perencanaan yang dapat melayani pengangkutan CPO (*Crude Palm Oil*) dari daerah penghasil menuju Jawa. Oleh karena itu maka bagaimana agar konsumsi CPO (*Crude Palm Oil*) dalam negeri dapat digunakan dengan Optimal . Mengingat banyaknya alternatif dalam proses pengangkutan CPO (*Crude Palm Oil*), maka diperlukan suatu metode atau cara (baik dalam bentuk analisis maupun perhitungan-perhitungan terkait) dalam penentuan jenis dan moda transportasi serta perencanaan armada dalam pengangkutan CPO (*Crude Palm Oil*) yang paling optimum

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem armada domestik untuk CPO (*Crude Palm Oil*) ?
2. Bagaimana pola distribusi CPO (*Crude Palm Oil*) untuk domestik?
3. Bagaimana menghitung besarnya biaya yang timbul dari pengangkutan melalui moda kapal ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sistem armada domestik untuk CPO (*Crude Palm Oil*)
2. Mengetahui pola distribusi CPO (*Crude Palm Oil*) untuk domestik
3. Menghitung besarnya biaya yang timbul dari pengangkutan melalui moda kapal

1.4. Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui model distribusi CPO (*Crude Palm Oil*) untuk pasar domestik
2. Menjadi referensi dalam Pengangkutan CPO (*Crude Palm Oil*).

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan agar Tugas Akhir yang dilakukan tetap fokus dan tidak menyimpang dengan tujuan yang diinginkan, maka studi ini diarahkan pada :

1. Analisa perencanaan armada hanya mencakup kapasitas angkut (jenis, jumlah dan frekuensi angkut).
2. Daerah pengangkutan *crude palm oil (cpo)* adalah domestik bukan ekspor
3. Faktor cuaca dan kerusakan kapal tidak menjadi pertimbangan
4. Permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) CPO (*Crude Palm Oil*) dianggap tidak berubah karena faktor lain selama perhitungan.
5. Tarif charter kapal menggunakan pendekatan matematis
6. Produktivitas kerja bongkar muat dianggap konstan
7. Konsumsi CPO (*Crude Palm Oil*) yang menjadi input dalam perhitungan didasarkan pada kebutuhan CPO (*Crude Palm Oil*) di Perusahaan Minyak Goreng.
8. Dalam analisa yang dilakukan, diasumsikan optimasi hanya membantu merencanakan armada yang optimal untuk rute yang dipilih yaitu Pelabuhan Asal yang digunakan adalah Medan (Sumatera),Makasar (Sulawesi) dan Sampit (Kalimantan) sedangkan Pelabuhan Tujuan yang digunakan adalah Tanjung Perak,Tanjung Emas dan Tanjung Priok

1.6. Hipotesa Awal

Dalam tugas akhir ini digunakan pemilihan armada moda laut antara Kapal Tanker dan Tug-Barge serta perhitungan moda darat dengan truk tangki

1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan konsep penyusunan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Teori tersebut dapat berupa penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti Jurnal, Tugas Akhir, Tesis, dan Literatur yang relevan dengan topik penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan langkah-langkah atau kegiatan dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang mencerminkan alur berpikir dari awal pembuatan Tugas Akhir sampai selesai. Dalam bab ini juga dibahas mengenai pengumpulan data-data yang menunjang Tugas Akhir seperti data primer dan data sekunder.

BAB IV GAMBARAN UMUM

Berisi hasil-hasil yang diperoleh dari perencanaan distribusi dan evaluasi berdasarkan teori yang dipakai sebagai acuan dari penulisan tugas akhir ini.

BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tahapan proses pada model, hasil-hasil yang diperoleh dari pembuatan model simulasi, analisis dan uji validasi dari model simulasi yang dibuat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hasil analisis dan evaluasi yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut yang berkaitan dengan materi yang terdapat dalam Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Catatan : Tugas Akhir ini disusun dengan menggunakan program pengolahan kata Microsoft Word 2007

Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peramalan

Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data.

Populasi adalah kumpulan data yang ingin diteliti dan masih bersifat luas. Sedangkan sampel adalah data-data yang diambil yang dapat mewakili populasi dan cakupannya lebih sempit karena adanya pembatasan.

Rata-rata dalam pengertian sehari-hari, lebih tepatnya disebut rataan aritmetik, untuk membedakan dengan rataan geometrik atau rataan harmonik. Rata-rata juga disebut dengan rataan sampel. Untuk kumpulan data, rata-rata adalah jumlah keseluruhan pengamatan dibagi dengan jumlah pengamatan. Setelah itu biasanya dihitung simpangan baku (deviasi standar) untuk menggambarkan bagaimana data-data tersebut tersebar. Simpangan baku diperoleh dari akar kuadrat rata-rata simpangan data dari rata-rata yang dikuadratkan.

Peramalan nilai dari suatu variabel atau beberapa variabel pada masa yang akan datang sangat diperlukan sebagai dasar atau pedoman dalam pembuatan rencana yang menyangkut masa mendatang. Hal seperti ini adalah berlaku bagi setiap organisasi yang menginginkan tercapainya ketahanan usaha, efisiensi, dan efektifitas yang mantap. [Nasution, 1996]. Metode peramalan secara kuantitatif di kelompokkan menjadi dua :

- *Casual Forecasting*
Meliputi regresi berganda, model ekonometrik dan sebagainya.
- *Time Series Forecasting*
Metode ini membahas proyeksi masa depan suatu variabel berdasarkan data historis dan data saat ini.

Berdasarkan metode yang digunakan pada Tugas Akhir ini, maka hanya akan dijabarkan tentang *Time Series Forecasting* saja. Langkah penting dalam pemilihan metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu :



- *Pola horizontal (H)* terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti ini adalah “stasioner” terhadap nilai rata-ratanya.
- *Pola musiman (S)* terjadi bilamana deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu).
- *Pola siklis (C)* terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya menunjukkan jenis pola ini.
- *Pola trend (T)* terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Dalam kaitannya dengan Tugas Akhir ini, angka-angka peramalan mengenai jumlah supply *CPO (Crude Palm Oil)* di tiap propinsi di Indonesia dan jumlah demand *CPO (Crude Palm Oil)*. Dengan mengetahui daerah supply dan demand *CPO (Crude Palm Oil)*, maka nantinya dapat dilakukan optimasi untuk menentukan pola distribusi *CPO (Crude Palm Oil)* yang optimum sehingga kebutuhan *CPO (Crude Palm Oil)* dapat terpenuhi.

Metode peramalan secara umum dibagi menjadi 3 kelompok, subjective forecasting, univariate forecasting, dan multivariate forecasting. Perbedaan dari masing masing metode tersebut yakni

- Subjective, peramalan yang dilakukan berdasar kesubjektifan dengan mengedepankan intuisi, pengetahuan dan pengalaman dan beberapa sumber informasi yang relevan.
- Univariate, metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil beberapa variable observasi dari data yang telah diplot. Sehingga nilai peramalan X_n tergantung pada nilai X_n, X_{n-1}, \dots . Hal ini biasa dilakukan semisal untuk peramalan penjualan suatu produk berdasar data penjualan yang ada sebelumnya. Metode semacam ini biasa disebut dengan metode proyeksi (projection/naïve method).
- Multivariate, peramalan dengan menggunakan beberapa variable, dimana variable yang satu memiliki keterkaitan dan saling berpengaruh dengan variable yang lain. Metode semacam ini biasa disebut dengan metode prediksi/ variable penjelas. Dan kadang juga disebut dengan metode sebab akibat.

2.2. Optimasi Jaringan

Permasalahan transportasi pada umumnya adalah, adanya barang / komoditi yang hendak dikirim dari sejumlah pelabuhan awal menuju ke sejumlah pelabuhan tujuan masing-masing dengan tingkat kebutuhan yang sudah diketahui masing-masing. Sehingga tujuan utama dari penyelesaian persoalan angkutan adalah untuk mendapatkan biaya transportasi yang serendah-rendahnya/mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Kegiatan tersebut dijelaskan melalui s_i (penawaran barang dari titik i) dan d_j (permintaan barang di titik j).

Rumusan umum persoalan transportasi apabila kita mempunyai

S_i = jumlah barang yang ada di pelabuhan i

D_j = jumlah barang yang dibutuhkan pelabuhan j

Untuk memudahkan dalam perhitungan, maka permasalahan transportasi ini dianggap sebagai *balanced transportation problem* dimana total penawaran sama dengan total permintaan

$$\sum_{i=1}^m s_i = \sum_{j=1}^n d_j \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Sehingga jumlah keseluruhan barang yang akan dikirim dari titik i ke titik j adalah:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum_{i=1}^m s_i = \sum_{j=1}^n d_i \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

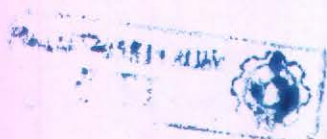
Biaya transportasi untuk masing-masing rute dapat dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

$$C_{ij} = r_{ij} \times t \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana

r_{ij} = jarak tempuh antara titik i ke titik j (km)

t = biaya perjalanan moda (distance cost) per km (rupiah/km)



Maka rumusan dari model persoalan transportasi adalah sebagai berikut :

$$\text{Minimumkan : } Z(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n .C_{ij}.X_{ij} \cdot \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad \longrightarrow \quad i = 1 \dots\dots\dots m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad \longrightarrow \quad j = 1 \dots\dots\dots n$$

$$X_{ij} \geq 0$$

Dimana:

- m = jumlah titik produsen
- n = jumlah titik permintaan
- si = jumlah unit yang diproduksi (supply) (ton)
- dj = jumlah unit yang dibutuhkan (demand) (ton)
- cij = biaya transportasi yang dikeluarkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan (rupiah)
- xij = jumlah barang yang yang dikirimkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan (ton)



2.2.1. Metode Simplex

Masalah transportasi diatas dapat diterjemahkan dalam problem linear programming dan diselesaikan dengan metode simplex untuk mendapatkan biaya transportasi minimum jaringan. Bentuk dasar problem linear yang akan diselesaikan

Objective function:

$$\max/\min f(X) = \sum_{i=1}^n c_i X_i \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Technological constraints:

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots\dots\dots + a_{1n}X_n &= b_1, \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots\dots\dots + a_{2n}X_n &= b_2, \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots\dots\dots + a_{mn}X_n &= b_m, \end{aligned}$$

dimana ada asumsi non negatif dalam bentuk:

$$X_i \geq 0 \quad , \quad (i=1, \dots\dots, n)$$

digunakan bentuk matriks untuk memudahkan perhitungan

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Z \\ x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} \geq 0$$

2.2.2. Metode Pinalti

Selain menggunakan metode Symplex, dapat juga digunakan metode pinalti (*penalty method*), dengan tetap menganggap permasalahan sebagai *balanced transportation problem* dimana total penawaran sama dengan total permintaan. Untuk itu kita harus membuat matriks terlebih dahulu untuk jarak atau biaya transportasi antara titik produsen dan konsumen dan untuk hasil optimasi. Pade tabel 3.1, angka yang berada di kotak hijau adalah jarak atau biaya, a1, a2, dan a3 adalah titik produsen sedangkan c1, c2, c3 adalah titik konsumen, dengan jumlah *supply* dan *demand* adalah X1-X6.

Tabel 2.1 Matriks Metode Pinalti

	c1	c2	c3	supply
a1	8	5	6	X4
a2	1	1	1	X5
a3	3	9	1	X6
demand	X1	X2	X3	

Selanjutnya adalah proses optimasi, dimana untuk proses optimasi dengan menggunakan metode pinalti adalah sebagai berikut,

1. Mengurangkan biaya yang terkecil pada setiap baris dengan biaya yang lebih besar satu tingkat pada baris yang sama
2. Lakukan hal yang sama untuk kolom
3. Pilih hasil terbesar pada baris dan kolom
4. Alokasikan dengan memilih sel yang biayanya terkecil pada baris dan kolom yang dipilih
5. Ulangi langkah 1 tapi baris dan kolom yang sudah dialokasikan jangan digunakan lagi
6. Hitung total biaya

2.2.3. Perhitungan Terkait Optimasi

Kapasitas (ukuran) muatan bersih (Payload) kapal yang akan melayani transportasi antar titik dalam sistem dapat dinyatakan sbb :

$$\text{Cap max} = \left(\frac{Q \text{ max}}{nvXRtpa} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

Cap max = muatan bersih

nv = jumlah kapal yang beroperasi

Rtpa = jumlah Roundtrip yang dilakukan per periode

Diambil Q_{max} karena kualitas barang yang akan diangkut per tahun berdasarkan matriks aliran barang pada sistem yang sudah ada. Hal ini menjamin bahwa semua barang yang ada akan terangkut oleh armada kapal yang akan direncanakan, atau dapat pula dinyatakan sebagai :

$$Q_{max} = \text{Max} \{q_{ijk}\}, \forall_1 = j = 1, 2, \dots, T_{nk} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$k = 1, 2, \dots, n_{reg}$$

Sedangkan untuk jumlah waktu per Roundtrip mempunyai komponen yaitu lama pelayaran, total waktu untuk bongkar muat di pelabuhan dan jumlah seluruh waktu tunggu di pelabuhan :

$$R_{trip} = T_{sea} + T_{handle} + T_{wait} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

- R_{trip} = waktu yang dibutuhkan untuk sekali perjalanan PP
- T_{sea} = lama waktu di laut (saat layar) per trip
- T_{handle} = lama waktu bongkar muat di pelabuhan per trip
- T_{wait} = lama waktu tunggu di pelabuhan per trip

Untuk masing – masing komponen dapat ditulis sebagai berikut :

$$T_{sea} = \left(\frac{\text{Jarak}}{24 \times V_s} \right) \dots \dots \dots (2.9)$$

$$T_{handle} = \sum_{k=i}^{n_{reg}} \sum_{I=j=1}^{n_{port}} \left(\frac{X_{uik} + X_{ijk}}{r_{ik}} \right) \dots \dots \dots (2.10)$$

$$T_{wait} = \sum_{k=i}^{n_{reg}} TW_{ik} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana :

- V_s = kecepatan kapal saat operasi
- n_{reg} = jumlah region yang dimasukkan dalam satu system
- X_{ijk} = aliran kargo per periode dari pelabuhan i ke node j di region k
- X_{uik} = jumlah barang yang dibongkar di pelabuhan i di region k per trip
- r_{ik} = kecepatan bongkar muat kargo di pelabuhan i di region k

Dalam bisnis pelayaran dengan menggunakan *charter*, maka biaya sewa kapal (*charter hire*) per 30 hari diperhitungkan dengan menggunakan perhitungan matematis berdasarkan Gorton (2004) sebagai berikut :

$$\text{Charter hire...} = DWT * 4.75\$ \dots\dots\dots (2.12)$$

Karena dalam kenyataanya *charter* tidak selalu dilakukan dalam 30 hari, maka dengan pendekatan matematis, untuk *charter hire* lebih atau kurang dari 30 hari dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Charter hire} = \frac{DWT * 4.75\$ * Tch}{30} \dots\dots\dots (2.13)$$

2.3. Penjadwalan

Perencanaan agregat atau juga dikenal dengan penjadwalan agregat menyangkut jumlah dan kapan produksi akan dilangsungkan dalam waktu dekat. Keputusan penjadwalan menyangkut perumusan rencana bulanan dan kuartalan yang mengutamakan masalah mencocokkan produktifitas dengan permintaan yang fluktuatif. Oleh karenanya perencanaan agregat termasuk dalam rencana jangka menengah. Ada beberapa tehnik yang digunakan manajer operasi untuk mengembangkan rencana agregat yang lebih bermanfaat dan lebih tepat, diantaranya:

2.3.1. Metode Pembuatan Grafis dan Diagram

Metode ini sangat sering dipakai karena mudah dipahami. Pada dasarnya, rencana rencana dengan grafis dan diagram ini menangani variabel sedikit demi sedikit agar perencana dapat membandingkan proyeksi permintaan dengan kapasitas yang ada.

Pendekatan yang digunakan adalah “ trial and error “ yang tidak menjamin terciptanya rencana produksi yang optimal, tetapi penghitungan yang dibutuhkan hanya sedikit dan dapat dilakukan oleh staf yang paling dasar pekerjaannya.

2.3.2. Pendekatan Matematis Dalam Perencanaan

Beberapa pendekatan matematis terhadap perencanaan agregat telah banyak dikembangkan diantaranya:

1. Metode Transportasi Dalam Program Linear

Jika masalah perencanaan agregat dipandang sebagai masalah alokasi kapasitas operasi untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan, maka rencana agregat dapat dirumuskan dalam format program linear.

2. Linear Decision Rule

Merupakan model perencanaan agregat yang berupaya untuk mengoptimalkan tingkat produksi dan tingkat jumlah tenaga kerja sepanjang periode tertentu. Model ini meminimisasi biaya total dari biaya gaji, rekrutmen, PHK, lembur, dan persediaan melalui serangkaian kurva biaya kuadrat.

3. Management Coefficient Model

Dikembangkan oleh E.H Bowman yang membangun suatu model keputusan formal di seputar pengalaman dan kinerja manajer. Teori yang mendasari adalah pengalaman masa lalu manajer cukup baik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar menetapkan keputusan di masa depan. Teknik ini menggunakan analisa regresi terhadap keputusan produksi yang diambil manajer di masa lalu.

4. Simulasi

Suatu model computer yang dinamakan “Penjadwalan lewat simulasi” yang dikembangkan tahun 1966 di R.C Vergin. Pendekatan simulasi ini menggunakan prosedur pencarian kombinasi nilai yang biayanya minimal untuk ukuran jumlah tenaga kerja dan tingkat produksi.

2.4. Biaya Transportasi Laut

Penilaian optimum dalam pendistribusian crude palm oil (cpo) pada bahasan ini yaitu pola distribusi seperti apa yang dapat memenuhi tujuan pokoknya yaitu seluruh propinsi terpenuhi kebutuhan crude palm oil (cpo)nya dan membutuhkan biaya paling rendah. Untuk itu harus diketahui biaya apa saja yang muncul akibat pendistribusian crude palm oil (cpo) dan komponen biaya apa yang membentuknya. Karena jalur distribusi yang digunakan ialah melalui laut maka harus terdapat definisi yang jelas mengenai biaya transportasi laut. Pada pelayaran tidak terdapat standart cost classification yang dapat diterima secara internasional, sehingga digunakan pendekatan untuk mengklasifikasikannya, biaya ini dibagi menjadi 4 kategori :

1. Biaya modal (capital cost)
2. Biaya operasional (operational cost)
3. Biaya pelayaran (voyage cost)
4. Biaya bongkar muat (cargo handling cost)

2.4.1. Biaya Modal (Capital Cost)

Capital cost adalah harga kapal pada saat dibeli atau dibangun. Biaya modal disertakan dalam kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran bunga pinjaman dan pengembalian modal tergantung bagaimana pengadaan kapal tersebut. Pengembalian nilai kapital ini direfleksikan sebagai pembayaran tahunan.

2.4.2. Biaya Operasional (Operational Cost)

Operational cost adalah biaya-biaya tetap yang dikeluarkan untuk aspek-aspek operasional sehari-hari kapal untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Yang termasuk biaya operasional adalah biaya ABK, perawatan dan perbaikan, stores, bahan makanan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi.

$$OC = M + ST + MN + I + AD \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana:

- OC = Operating Cost
- M = Manning
- ST = Stores

MN = Maintenance and repair

I = Insurance

AD = Administrasi

1. *Manning cost*

Manning cost yaitu biaya untuk anak buah kapal atau disebut juga *crew cost* adalah biaya-biaya langsung maupun tidak langsung untuk anak buah kapal termasuk didalamnya adalah gaji pokok dan tunjangan, asuransi sosial, uang pensiun. Besarnya *crew cost* ditentukan oleh jumlah dan struktur pembagian kerja, dalam hal ini tergantung pada ukuran-ukuran teknis kapal. Struktur kerja pada sebuah kapal umumnya dibagi menjadi 3 departemen, yaitu *deck departemen*, *engine departemen* dan *catering departemen*.

2. *Store cost*

Disebut juga biaya perbekalan atau persediaan dan dikategorikan menjadi 2 macam, yaitu untuk keperluan kapal (cadangan perlengkapan kapal dan peralatan kapal) dan keperluan crew (bahan makanan).

3. *Maintenance and repair cost*

Merupakan biaya perawatan dan perbaikan mencakup semua kebutuhan untuk mempertahankan kondisi kapal sesuai standar kebijakan perusahaan maupun persyaratan badan klasifikasi, biaya ini dibagi menjadi 3 kategori :

a. Survey klasifikasi

Kapal harus menjalani survey reguler dry docking tiap dua tahun dan *special survey* tiap empat tahun untuk mempertahankan kelas untuk tujuan asuransi.

b. Perawatan rutin

Meliputi perawatan mesin induk dan mesin bantu, cat, bangunan atas dan pengedokan untuk memelihara lambung dari *marine growth* yang mengurangi efisiensi operasi kapal. Biaya perawatan ini makin bertambah seiring umur kapal.

c. Perbaikan

Adanya kerusakan bagian kapal yang harus segera diperbaiki.

4. Insurance cost

Merupakan biaya asuransi yaitu komponen pembiayaan yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan kepada perusahaan asuransi. Komponen pembiayaan ini berbentuk pembayaran premi asuransi kapal yang besarnya tergantung pertanggungan dan umur kapal. Hal ini menyangkut sampai sejauh mana resiko yang dibebankan melalui klaim pada perusahaan asuransi. Makin tinggi resiko yang dibebankan, makin tinggi pula premi asuransinya. Umur kapal juga mempengaruhi rate premi asuransi yaitu rate yang lebih tinggi akan dikenakan pada kapal yang lebih tua umurnya. Ada dua jenis asuransi yang dipakai perusahaan pelayaran terhadap kapalnya, yaitu :

a. *Hull and mechinery insurance*

Perlindungan terhadap badan kapal dan permesinannya atas kerusakan atau kehilangan.

b. *Protection and indemnity insurance*

Asuransi terhadap kewajiban kepada pihak ketiga seperti kecelakaan atau meninggalnya awak kapal, penumpang, kerusakan dermaga karena benturan, kehilangan atau kerusakan muatan.

5. Administrasi

Biaya administrasi diantaranya adalah biaya pengurusan surat-surat kapal, biaya sertifikat dan pengurusannya, biaya pengurusan ijin kepelabuhan maupun fungsi administratif lainnya, biaya ini disebut juga biaya overhead yang besarnya tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

2.4.3. Biaya Pelayaran (Voyage Cost)

Biaya pelayaran (Voyage cost) adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen-komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, ongkos-ongkos pelabuhan, pemanduan dan tunda.

$$VC = FC + PD + TP \dots\dots\dots(2.15)$$



Dimana :

VC	= voyage cost
PD	= port dues (ongkos pelabuhan)
FC	= fuel cost
TP	= pandu dan tunda

1. Fuel cost

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau ballast, kecepatan, cuaca (gelombang, arus laut, angin), jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar dilaut dan dipelabuhan dan harga bahan bakar. Jenis bahan bakar yang dipakai ada 3 macam : HSD, MDO dan HFO.

2. Port cost

Pada saat kapal dipelabuhan biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi port dues dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung volume cargo, berat cargo, GRT kapal dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan termasuk pandu dan tunda.

a, Jasa labuh

Jasa labuh dikenakan terhadap kapal yang menggunakan perairan pelabuhan. Tarif jasa labuh didasarkan pada *gross register ton* dari kapal yang dihitung per 10 hari.

b. Jasa tambat

Setiap kapal yang berlabuh di pelabuhan Indonesia dan tidak melakukan kegiatan, kecuali kapal perang dan kapal pemerintah Indonesia, akan dikenakan

jasa tambat. Ketentuan jasa tambat diatur dalam Surat Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 65 Tahun 1994, Bab III Pasal 4 yang berisi :

1. Tarif jasa tambat dikenakan terhadap kapal yang bertambat di tambatan beton dan besi/kayu, pelampung dan *breasting dolphin* pinggiran serta kapal yang merapat pada kapal lain yang sedang sandar/tambat.
2. Terhadap kapal ro-ro dan ferry yang apabila bertambat pada tambatan menggunakan *rampdoor*, dikenakan tarif tambatan sebesar 25% (dua puluh lima persen) dari tarif dasar.
3. Kapal yang bertambat diberi batas waktu sebagai berikut :
 - a. Kapal yang berukuran sampai dengan 999 GRT diberi batas waktu 3 etmal.
 - b. Kapal yang berukuran 1.000 GRT sampai dengan 2.499 GRT diberi batas waktu 4 etmal.
 - c. Kapal yang berukuran 2.500 GRT sampai dengan 4.999 GRT diberi batas waktu 6 etmal.
 - d. Kapal yang berukuran 5.000 GRT sampai dengan 9.999 GRT diberi batas waktu 8 etmal.
 - e. Kapal yang berukuran 10.000 GRT sampai dengan 14.999 GRT diberi batas waktu 10 etmal.
 - f. Kapal yang berukuran 15.000 GRT ke atas diberi batas waktu 14 etmal.
4. Kelebihan waktu tambat dari batas waktu sebagaimana dimaksud dalam ayat 3) dikenakan tarif jasa tambat sebesar 200% (dua ratus persen) dari tarif dasar.
5. Tarif jasa tambat dihitung sekurang-kurangnya untuk $\frac{1}{4}$ etmal (6 jam) dengan pembulatan sebagai berikut :
 - a) Pemakaian tambat sampai dengan 6 jam dihitung $\frac{1}{4}$ etmal.
 - b) Pemakaian tambat lebih dari 6 - 12 jam dihitung $\frac{1}{2}$ etmal.
 - c) Pemakaian tambat lebih dari 12 jam - 18 jam dihitung $\frac{3}{4}$ etmal.
 - d) Pemakaian tambat lebih dari 18 jam - 24 jam dihitung 1 etmal.

c. Jasa pemanduan

Setiap kapal yang berlayar dalam perairan pelabuhan waktu masuk, keluar, atau pindah tambatan wajib mempergunakan pandu. Sesuai dengan tugasnya, jasa pemanduan ada dua jenis, yaitu pandu laut dan pandu bandar,

1. Pandu Laut adalah pemanduan di perairan antara batas luar perairan hingga batas pandu bandar.
2. Pandu Bandar adalah pandu yang bertugas memandu kapal dari batas perairan bandar hingga kapal masuk di kolam pelabuhan dan sandar di dermaga.

2.4.4. Biaya Bongkar Muat (Cargo Handling Cost)

Dengan mengetahui sistem kedatangan maka akan mudah merencanakan sistem antrian yang digunakan. Biaya bongkar muat (Cargo handling cost) mempengaruhi juga biaya pelayaran yang harus dikeluarkan oleh perusahaan pelayaran. Kegiatan yang dilakukan dalam bongkar muat terdiri dari *stevedoring*, *cargodoring*, *receiving/delivery*. Kegiatan ini dilakukan oleh perusahaan bongkar muat (PBM) yang mempekerjakan tenaga kerja bongkar muat (TKBM). Menurut Keputusan menteri Perhubungan NOMOR : KM 14 TAHUN 2002 Tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Bongkar Muat barang dari Dan ke Kapal, pengertian dari istilah tersebut adalah sebagai berikut :

- *Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang/truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat.
- *Cargodoring* adalah pekerjaan melepaskan barang dari tali/jala-jala (*ex tackle*) di dermaga dan mengangkat dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan barang selanjutnya menyusun di gudang/lapangan penumpukan barang atau sebaliknya.
- *Receiving/delivery* adalah pekerjaan memindahkan barang dari timbunan/tempat penumpukan di gudang/lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai

tersusun di atas kendaraan di pintu gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya.

- Perusahaan Bongkar Muat (PBM) adalah Badan Hukum Indonesia yang khusus didirikan untuk menyelenggarakan dan mengusahakan kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal.
- Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) adalah semua tenaga kerja yang terdaftar pada pelabuhan setempat yang melakukan pekerjaan bongkar muat di pelabuhan.

2.5. Tipe Operasional Kapal

Dalam pembahasan perencanaan distribusi cpo akan diperhitungkan alternatif penggunaan pola operasional kapal yaitu penggunaan pola operasional liner dan tramper. Dalam melaksanakan usahanya, perusahaan jasa angkutan laut mengoperasikan kapal miliknya sendiri dan juga kapal yang disewa/*charter*. Ada dua sistem operasional kapal yaitu tramp service dan liner service.

2.5.1. Tramp (Irregular) Service

Merupakan bentuk operasi pelayanan yang tidak terjadwal yang pada awalnya disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Alam, seperti cuaca buruk, hujan, gelombang.
2. Komersial, karena transaksi muatan yang dilakukan tidak menentu baik ditinjau dari segi volume maupun dari tujuan pengapalan muatan tersebut.

Dengan kemajuan teknologi, maka faktor alam tidak lagi menjadi hambatan. Namun faktor komersial lah yang menyebabkan pola operasional kapal ini tetap dibutuhkan. Banyaknya industri yang membutuhkan pengiriman barang dengan jarak yang jauh dan jumlah besar, serta tidak adanya perusahaan jasa angkutan laut yang melayani rute tersebut, membuat pola operasional ini menjadi pilihan. Volume dan keadaan barang yang akan dikapalkan menentukan jenis kontrak pengapalan, seperti : *voyage charter*, *time charter*. Secara lebih spesifik ciri pelayanan tramper, antara lain :

1. Frekuensi layanan tidak tetap,
2. Barang yang diangkut dalam jumlah besar dan homogen
3. Ukuran kapal relatif besar dengan tipe khusus
4. Jarak angkut relatif jauh

Dalam pola operasi angkutan *tramper* terdapat beberapa beberapa jenis charter. Volume, kuantitas dan keadaan barang yang akan dikapalkan menentukan jenis charter tersebut. Pada dasarnya terdapat dua tipe dari perjanjian sewa yaitu *demise* dan *non-demise*. Dua tipe perjanjian sewa ini masih terbagi. Jenis charter dalam pola operasi angkutan tramper:

- *Demise/Bareboat Charter*, yaitu kapal disewa dalam keadaan kosong. Pengertian kosong adalah hanya kapal saja yang disewa, penyewa harus menggunakan crew sendiri, dan seluruh biaya pengoperasian kapal tersebut menjadi tanggung jawab penyewa.
- *Non-Demise Charter*, pemilik kapal menyediakan kapal dan crewnya sebagai bagian dari sewa, sementara penyewa hanya menyediakan muatannya. Sehingga pemilik kapal tetap mengatur kebutuhan kapalnya.

Di dunia, pola angkutan charter yang sering digunakan ialah non-demise charter dengan berdasarkan kepada *voyage charter*. Dalam *voyage charter* kapal disewa untuk melakukan satu rute pelayaran. Namun terdapat juga alternatif lain yaitu dengan menggunakan *time charter*, pada *time charter* ini kapal disewa dalam periode waktu tertentu dan yang digunakan ialah perhitungan sewa kapal per periode waktu (*hire money*). Ciri-ciri dan ketentuan pembiayaan dari *voyage charter* dan *time charter* adalah sebagai berikut :

- *Voyage Charter*, yaitu kapal disewa hanya untuk melayani satu kali pelayaran kapal. Pemilik kapal setuju untuk mengantarkan muatan antara pelabuhan yang telah ditentukan dengan biaya yang telah disepakati. Pada umumnya pemilik kapal hanya membayar sebesar muatannya, sedangkan biaya pelayaran (*voyage cost*) menjadi tanggungan pemilik kapal.
- *Time Charter*, yaitu kapal disewa selama jangka waktu tertentu. Dan pada umumnya, biaya pelayaran (*voyage cost*) menjadi tanggungan penyewa. Alternatif *time charter* ini, sering digunakan oleh perusahaan pelayaran liner untuk meningkatkan pelayanannya.

2.5.2. Liner Service

Angkutan laut dengan pola operasional liner, memiliki karakteristik yang berbeda dengan tramper. Pada pola ini, kapal memiliki rute yang tetap dengan melayani pelabuhan pelabuhan yang telah ditentukan dan terdapat jadwal yang tetap dan telah ditentukan mengenai perkiraan waktu keberangkatan (ETD) dan perkiraan waktu tiba (ETA). Pada pola angkutan ini, berapapun *load factor* nya jika sudah waktunya bagi kapal untuk berangkat maka kapal akan berangkat. Pola angkutan liner menawarkan ruang muat bagi siapa saja yang hendak mengirimkan barangnya. Ketepatan dalam pemenuhan jadwal yang telah ditentukan merupakan bagian penting dalam pola ini, karena kelalaian dalam hal ini akan mengakibatkan tingkat kepercayaan konsumen kepada perusahaan menurun dengan cepat.

Sekarang ini perusahaan pelayaran dengan pola angkutan liner yang modern telah melakukan inovasi dengan melayani muatan secara multi moda. Selain itu perusahaan juga terus berusaha untuk menekan biaya dengan melakukan efisiensi dan memperpendek lama waktu transit di pelabuhan, dengan demikian akan menstimulasi perkembangan perdagangan dan akhirnya akan menaikkan pangsa pasarnya. Biaya yang dikenakan bagi pengirim barang dalam liner service adalah selain tarif pelayanan berdasarkan volume muatan tapi juga termasuk biaya bongkar muat barang tersebut di pelabuhan, dan jika memang diperlukan juga dibebani biaya untuk pengemasan (*stuffing*).

2.6. Klasifikasi Model Sistem

Model dari suatu sistem dapat diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu :

1. Model Analitikal (Optimasi)

Model optimasi adalah suatu bentuk model yang dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu model. Model ini biasanya berbentuk suatu persamaan atau pertidaksamaan matematis dengan suatu fungsi tujuan (*objective function*). Keuntungan pembuatan model optimasi ini adalah model dengan persamaan matematis, umumnya sangat cepat untuk dibuat dan begitu pula waktu yang dibutuhkan untuk memecahkannya tetapi beberapa kelemahan yang ada pada model ini memerlukan seorang ahli dalam menterjemahkan permasalahan menjadi suatu bentuk persamaan matematis.

Model optimasi ini digunakan untuk pemecahan masalah yang bersifat relatif statis dan bebas dari umpan balik (*feedback*) serta masalah-masalah yang bersifat memilih suatu alternatif.

2. Model Simulasi

Metode simulasi adalah sebuah metode yang banyak digunakan sebagai bahan masukan untuk menentukan arah kebijakan dalam pengembangan sebuah sistem maupun untuk menganalisis sistem yang sudah ada. Model simulasi adalah suatu model dimana pada model ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan sistem sesungguhnya dan dapat dilakukan proses eksperimen dengan model ini pada komputer.

Tujuan utama pembuatan model simulasi adalah untuk memberikan pemahaman bagaimana kerja sistem saat ini. Simulasi adalah membangun suatu model dan melakukan suatu eksperimentasi statistik. Umpan balik maupun kondisi dinamik sistem dapat dengan mudah dimodelkan dan dapat memodelkan sistem dalam bentuk yang kompleks seperti memodelkan berbagai macam alur proses produksi. Oleh karena itu, model simulasi komputer tidak terbatas hanya pada permasalahan yang dimodelkan dengan persamaan matematis saja.

Alasan utama penggunaan simulasi adalah karena terbatasnya teknik-teknik matematika standar untuk menganalisis suatu model. Hal ini terjadi apabila interaksi antara variabel sistem tidak linier atau apabila faktor acak yang merupakan karakteristik dari sistem. Model simulasi digunakan apabila suatu sistem mempunyai kompleksitas atau tingkat kesulitan yang tinggi dan sulit untuk diselesaikan dengan model matematika.

Bab 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendahuluan

Metodologi dapat berupa suatu rumusan matematika, landasan berfikir, dan ketetapan-ketetapan umum. . Metodologi tersebut mencakup semua pustaka yang berhubungan dengan penyelesaian Tugas Akhir.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam dua cara yaitu :

1. Pengumpulan data langsung (primer)

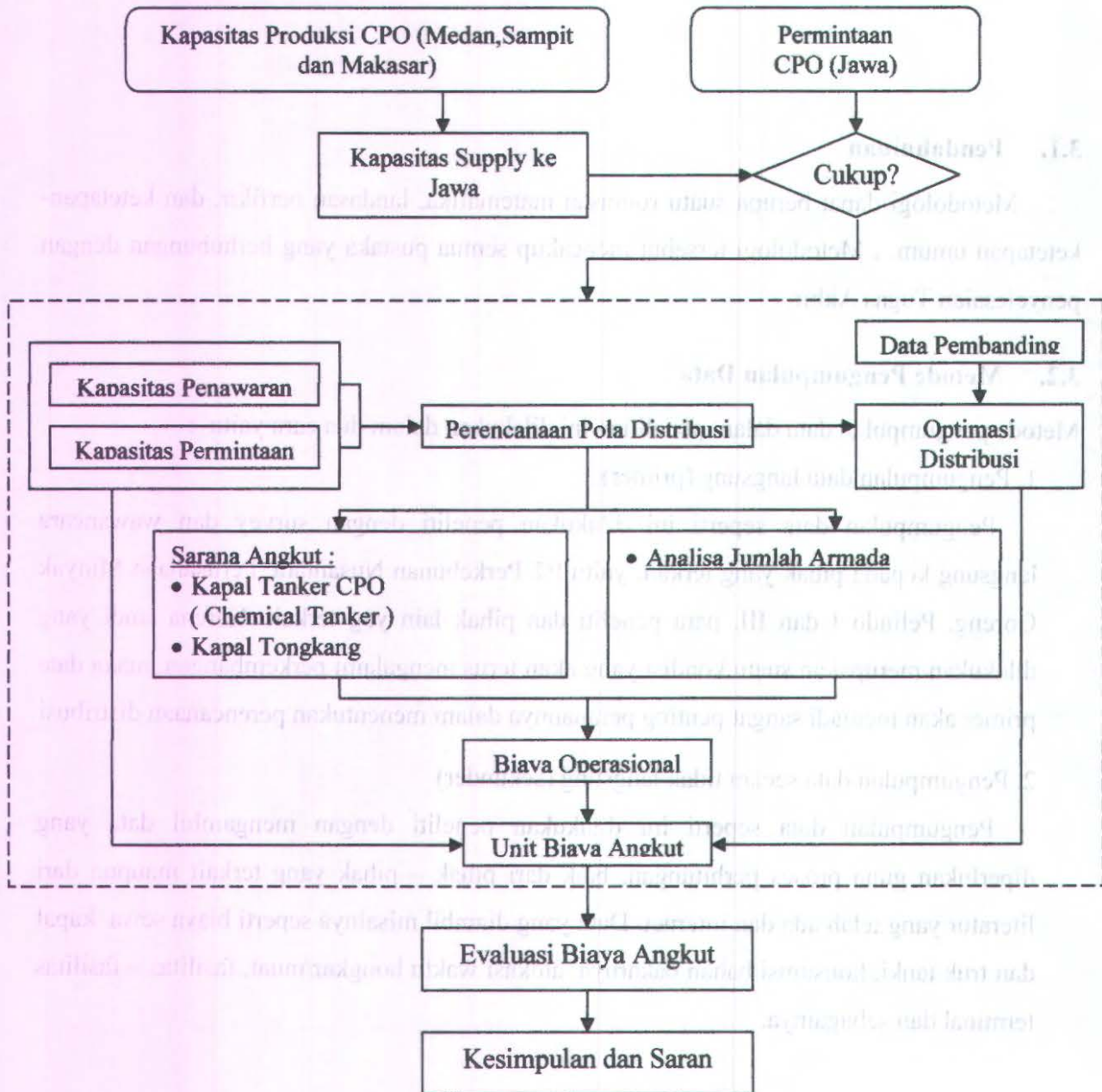
Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan survey dan wawancara langsung kepada pihak yang terkait, yaitu PT Perkebunan Nusantara, Perusahaan Minyak Goreng, Pelindo I dan III, para peneliti dan pihak lain yang terkait. Karena studi yang dilakukan merupakan suatu kondisi yang akan terus mengalami perkembangan, maka data primer akan menjadi sangat penting perannya dalam menentukan perencanaan distribusi

2. Pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder)

Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan mengambil data yang diperlukan guna proses perhitungan, baik dari pihak – pihak yang terkait maupun dari literatur yang telah ada dan internet. Data yang diambil misalnya seperti biaya sewa kapal dan truk tanki, konsumsi bahan bakarnya, alokasi waktu bongkar/muat, fasilitas – fasilitas terminal dan sebagainya.

Sebagai acuan pengerjaan dalam penelitian tugas akhir ini, diperlukan adanya kerangka pola pikir mengenai tahapan proses pengerjaan tugas akhir yang diinterpretasikan dalam diagram alir (*flowchart*) sebagai berikut :

3.3. Diagram Alur Berpikir

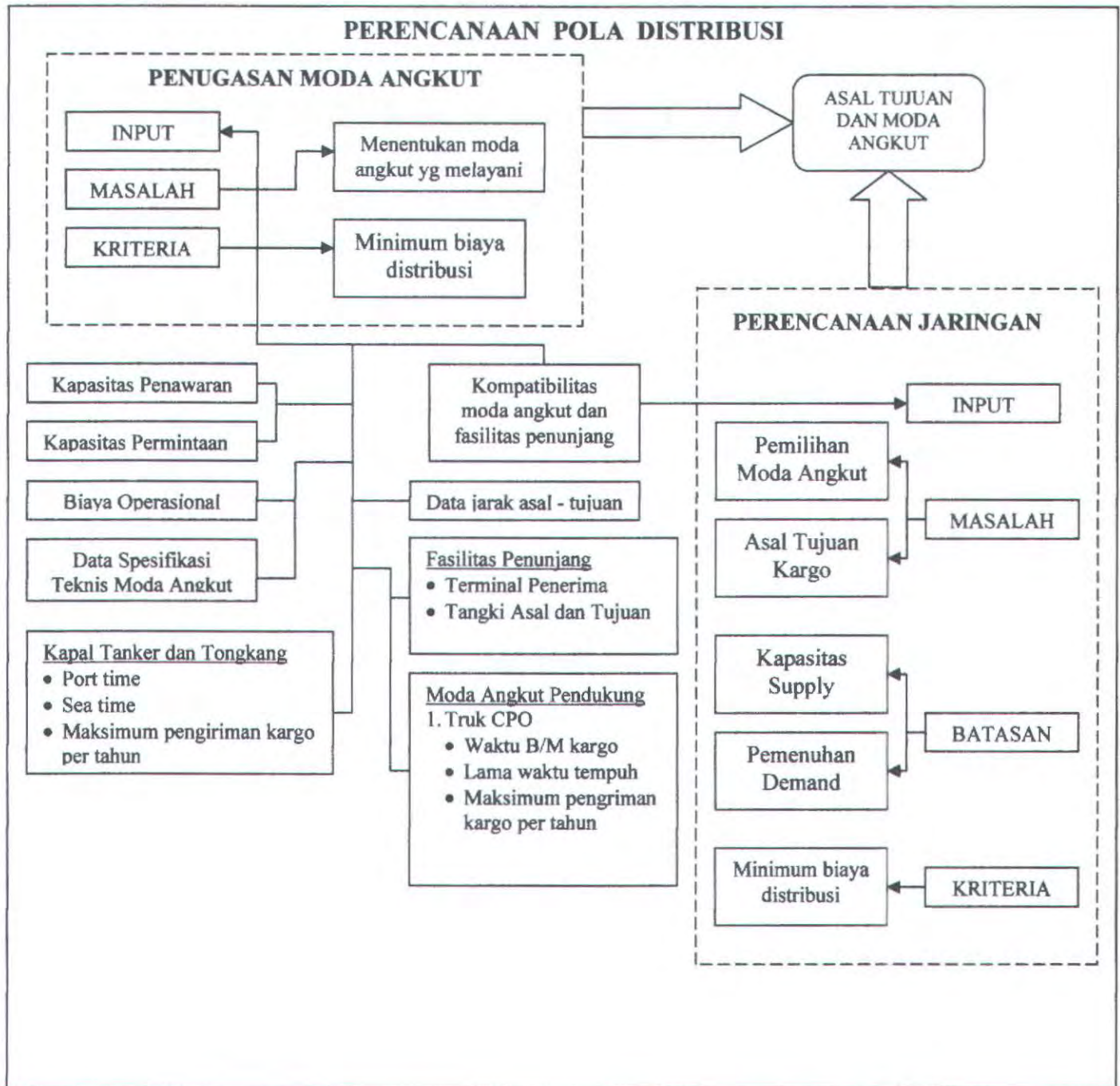


Gambar 3.1 Diagram Alur Berpikir (bagian 1)

Proses penelitian diawali dengan identifikasi kapasitas Supply dengan kapasitas Demand untuk mengetahui bahwa kegiatan distribusi bisa dilakukan dari sumber produksi (lokasi asal) ke end users (lokasi tujuan) dengan tetap memperhatikan batasan supply dan demand. Kemudian tahapan selanjutnya adalah perencanaan pola distribusi. Dalam proses ini dilakukan identifikasi mengenai semua alternatif moda angkut yang mungkin digunakan beserta perencanaan fasilitas pendukung yang disesuaikan dengan moda angkut yang

digunakan dengan memperhitungkan juga mengenai kompatibilitas tiap moda angkut dengan fasilitas penunjang dan biaya yang diperlukan.

Hasil ini digunakan untuk proses selanjutnya yaitu pengoperasian moda angkut termasuk penugasan armada (bagi moda angkut kapal) untuk mendapatkan jumlah moda angkut yang dibutuhkan dan rute yang harus dilayani dengan memperhatikan biaya angkut yang paling minimum. Diagram alir perencanaan pola distribusi adalah sebagai berikut,



Gambar 3.2 Diagram Alur Berpikir (bagian 2)

Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 menunjukkan alur pengerjaan Tugas Akhir. Guna mengetahui tingkat kesensitifan tiap moda angkut baik terhadap jarak maupun permintaan, maka pada penelitian ini dilakukan analisis sensitifitas terhadap perubahan jarak dan permintaan. Dalam proses analisis dibagi menjadi dua skenario.

- Skenario 1 : adalah jika permintaan saja yang berubah sedangkan jarak tempuh tetap.
- Skenario 2 : adalah jika jarak tempuh dan permintaan berubah.

Dari kegiatan analisis sensitifitas, diharapkan bisa diketahui moda angkut yang paling sesuai untuk beberapa kondisi.

3.4. Langkah-langkah Pengerjaan Tugas Akhir

1. Melakukan analisa sistem distribusi

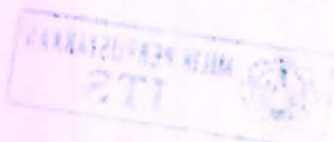
Kegiatan ini dilakukan terbatas pada data-data yang dibutuhkan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini, antara lain sistem distribusi, Rekapitulasi kapal tiba, sistem transportasi dan kapal yang digunakan

2. Melakukan Pengolahan data yang telah didapat

Melakukan peramalan produksi dan konsumsi *Crude palm oil (cpo)* dalam 3 tahun ke depan dengan bantuan program *Minitab*

3. Perhitungan biaya distribusi

Perhitungan selanjutnya yang dilakukan adalah untuk menghitung biaya transportasi dari pelabuhan asal menuju pelabuhan tujuan sesuai dengan moda angkut yang dipakai. Dari hasil perhitungan biaya distribusi dengan alternatif alat angkut menuju pabrik minyak goreng maka didapatkan biaya angkut (Rp/ton) lalu hasil perhitungan dibandingkan sehingga diperoleh biaya angkut yang paling minimum

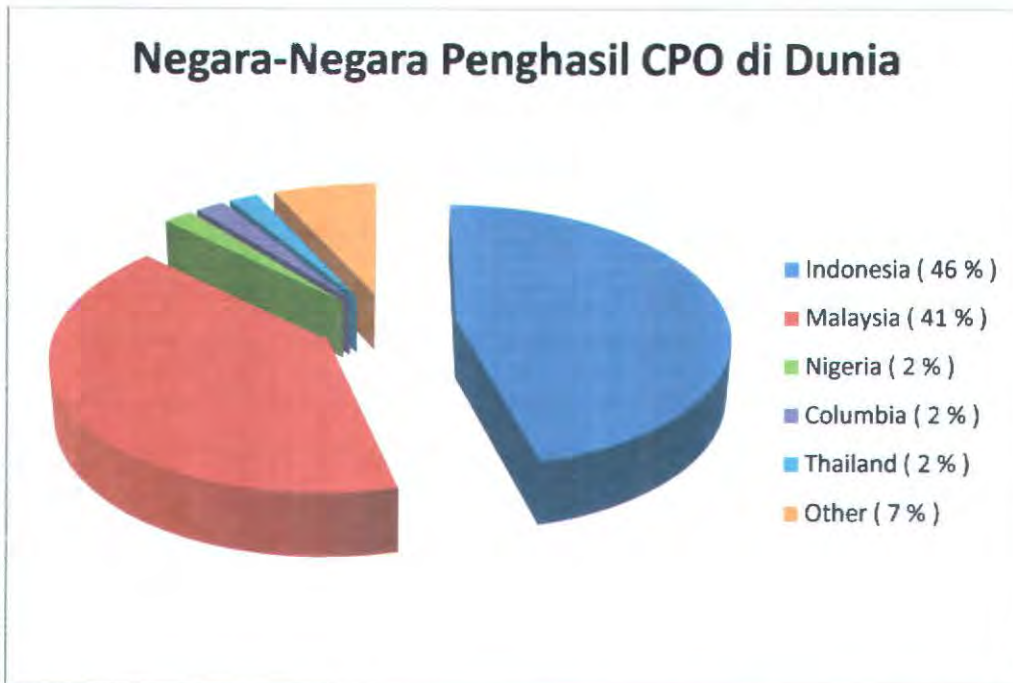


Bab 4. GAMBARAN UMUM

4.1. Indonesia sebagai salah satu penghasil *Crude Palm Oil (CPO)* terbesar di dunia

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki sumber daya alam hayati laut yang sangat potensial. Dimana terletak pada lokasi yang strategis karena berada di persilangan rute perdagangan dunia. Selain itu perhubungan antar pulau baik transportasi penduduk maupun jual beli sumber daya dilakukan melalui jalur laut, yang mana kapal sebagai sarananya.

Indonesia telah menjadi negara produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Hingga tahun 2008, produksi CPO Indonesia telah mencapai 18,3 juta ton (lihat Gambar 4.1).. Perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia didorong oleh tanah yang subur dan luas serta biaya tenaga kerja yang relatif murah. Pada tahun 2008, sekitar 46% dari total produksi CPO di dunia berasal dari Indonesia. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara produsen CPO terbesar di dunia, disusul oleh Malaysia yang berkontribusi 41% dari produksi CPO dunia.

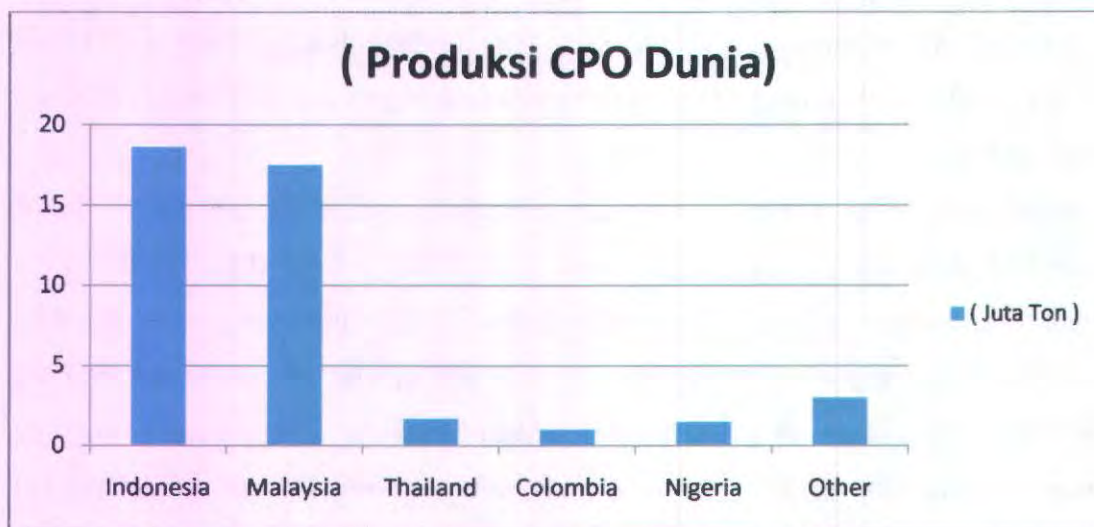


Sumber : (<http://United States Department of Agriculture.com/>, 2009)

Gambar 4.1 Negara-negara penghasil *cpo* dunia

Sebagian besar (73,58%) dari total produksi CPO Indonesia diekspor ke luar negeri, sedangkan sisanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik. Dibandingkan dengan tahun 2007, produksi CPO Indonesia hingga tahun 2008 ini telah tumbuh hingga sekitar 10%.

Sampai saat ini, pemerintah masih mengandalkan kebijakan fiskal untuk mengendalikan gejolak pasar domestik. Selain menetapkan tarif pungutan ekspor (PE) sebesar 6,5 persen sampai 10 persen terhadap CPO dan produk turunannya, pemerintah juga telah menaikkan harga patokan.



Sumber : (<http://United States Department of Agriculture.com/>, 2009)

Gambar 4.2 Negara-negara penghasil *cpo* dunia

4.1.1. Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Indonesia

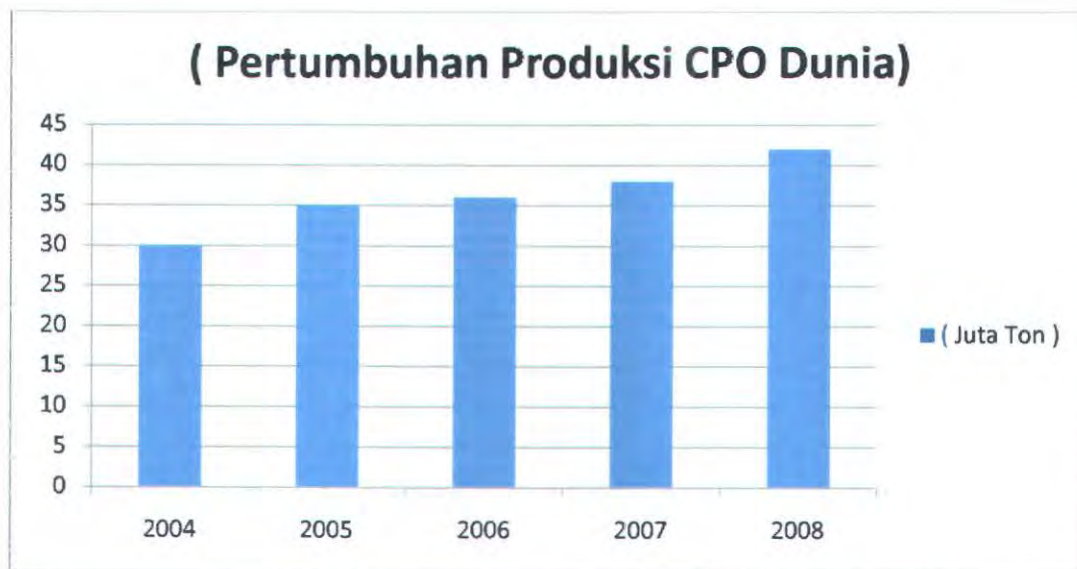
CPO (*Crude Palm Oil*) sebagai produk turunan seperti oleopangan (minyak goreng dan margarin, dan shortening) dan oleokimia (fatty acids, fatty alcohol dan glycerine). Fungsi minyak sawit mentah sebagai bahan baku bagi industri lainnya tentu memberikan konsekuensi perhatian yang lebih terhadap kualitas. Dalam agroindustri CPO, manajemen rantai pasok akan menunjang praktik usaha tani, produksi dan pendistribusian (Basiron et al., 2005). Menurut Pahan (2006) keragaman kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh kegiatan panen, transportasi, pengolahan dan penimbunan.

Produksi minyak sawit mentah merupakan rangkaian kegiatan yang diawali dengan mengolah tandan buah segar (TBS). Selain sistem panen TBS, manajemen produksi juga akan mempengaruhi kualitas CPO yang dihasilkan. Sebuah sistem perencanaan dan pengendalian produksi dibutuhkan untuk mencapai hal ini.

Saat ini sebagian besar industri pengolahan produk kelapa sawit masih terfokus pada pengolahan minyak goreng. Dengan beralihnya pola konsumsi masyarakat dari minyak goreng kelapa ke minyak goreng kelapa sawit, industri pengolahan minyak goreng sawit pun mengalami pertumbuhan pesat. Konsumsi minyak goreng untuk keperluan rumah tangga maupun industri tahun 2007 diperkirakan mencapai 6 juta ton dimana 83.3% terdiri dari minyak goreng sawit.

Di Indonesia sendiri, hingga tahun 2008, luas lahan yang ditanami dengan kelapa sawit telah mencapai 5,4 juta hektar yang tersebar di lima pulau. Namun demikian, 70% dari lahan tersebut berada di Pulau Sumatera. Sekitar 80% dari lahan tersebut merupakan area dengan pohon kelapa sawit yang telah mencapai usia puncak panen. Saat ini pertumbuhan area kebun kelapa sawit di Indonesia meningkat sekitar 0,4 juta – 0,5 juta hektar tiap tahunnya. Hingga tahun 2008, konsumsi CPO dunia mencapai 40,45 juta ton sementara produksi CPO dunia mencapai 40,797 juta ton. Berdasarkan data, diketahui bahwa produksi CPO dunia bertumbuh sekitar 6% per tahun, sedangkan permintaan CPO dunia bertumbuh sekitar 5,75% per tahun.

Gambar berikut ini menunjukkan pertumbuhan produksi CPO dunia,



Sumber : (<http://United States Department of Agriculture.com/>, 2009)

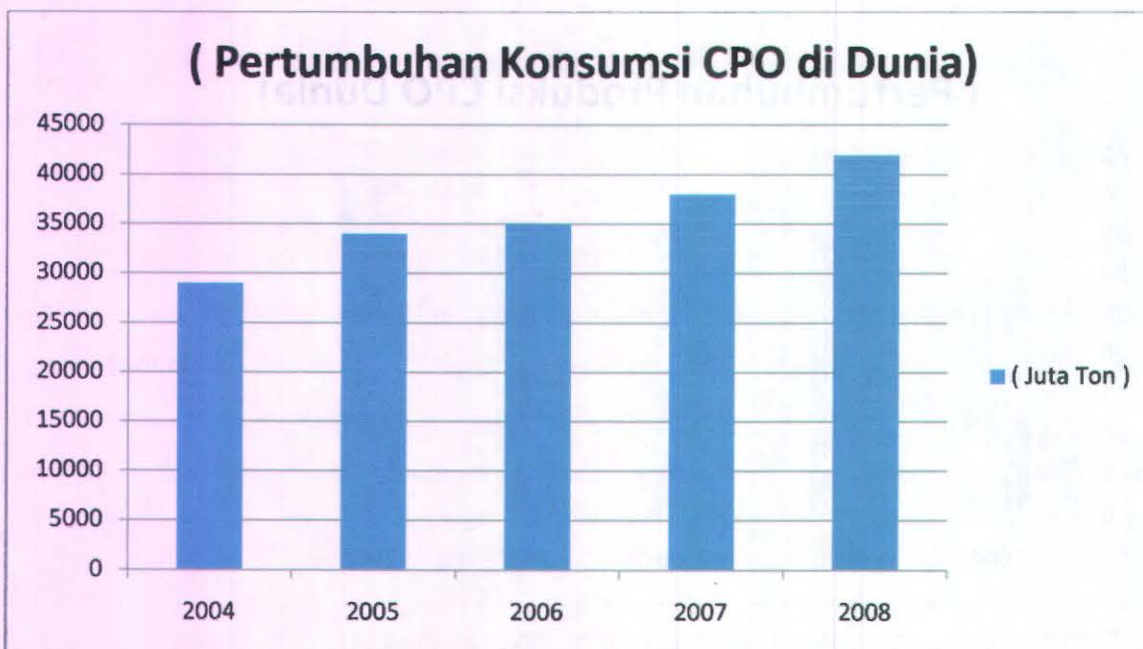
Gambar 4.3 Pertumbuhan produksi CPO dunia

4.1.2. Konsumsi *Crude Palm Oil* (CPO) Indonesia

Permintaan minyak kelapa sawit kasar (CPO) di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pihak-pihak yang berkaitan dalam produksi CPO memerlukan suatu usaha tertentu agar proses produksi berjalan baik dan sesuai dengan sumberdaya yang tersedia di pabrik guna mencukupi permintaan konsumen. Minyak sawit mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) untuk kebutuhan dalam negeri saat ini masih aman meskipun pajak ekspor produk komoditas itu diturunkan.

Konsumsi CPO dunia tahun 2008 totalnya 40,45 juta ton. Negara pengimpor sekaligus pengkonsumsi CPO terbesar di dunia adalah Cina dengan konsumsi 5,8 juta ton (Maret 2008). Impor CPO Cina bertumbuh tiap tahun dengan tingkat pertumbuhan sekitar 16% per tahun. Negara importir CPO kedua terbesar di dunia adalah India. Pada tahun 2008, India mengimpor 3,8 juta ton CPO, naik sekitar 31% dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Sementara itu negara pengkonsumsi CPO kedua terbesar di dunia adalah Indonesia, dengan rata-rata pertumbuhan konsumsi sekitar 7% per tahun. Pada tahun 2008, Indonesia mengkonsumsi sekitar 5,1 juta ton CPO.

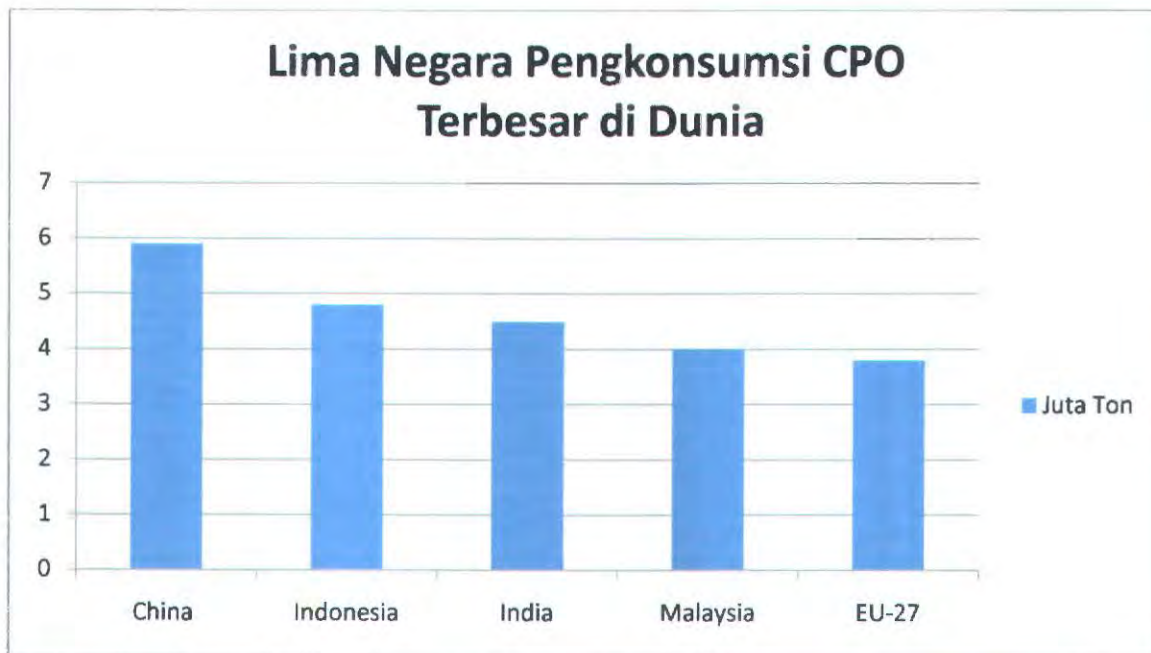
Gambar berikut ini menunjukkan pertumbuhan konsumsi CPO di dunia,



Sumber : (<http://United States Department of Agriculture.com/>,2009)

Gambar 4.4 Pertumbuhan konsumsi CPO Dunia Tahun 2004 - 2008

Sedangkan lima negara dengan konsumsi CPO terbesar di dunia dapat dilihat pada gambar di bawah ini,



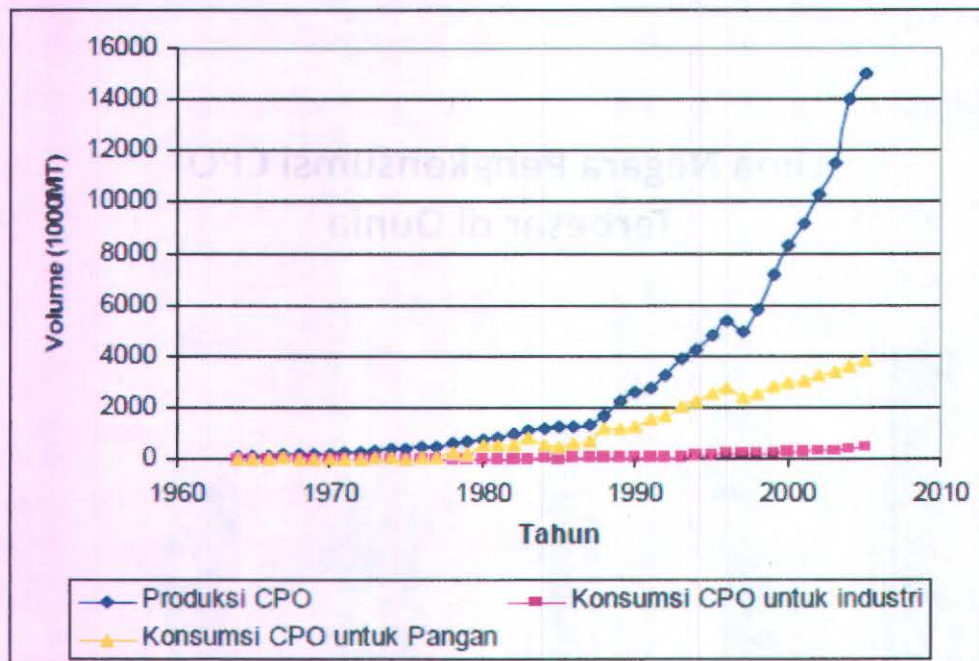
Sumber : (<http://United States Department of Agriculture.com/>,2009)

Gambar 4.5 Lima Negara Pengkonsumsi CPO Terbesar di Dunia

Sebagian besar konsumsi CPO dari negara—negara tersebut adalah untuk diproduksi menjadi minyak goreng nabati dan produk-produk oleokimia. Namun demikian, konsumsi CPO sebagai bahan baku biodiesel juga semakin meningkat, terutama oleh negara-negara Uni Eropa.

Di Indonesia sendiri, cadangan minyak berbasis fosil saat ini hanya untuk 15 – 17 tahun mendatang. Naiknya ekuilibrium harga minyak mentah di dunia dengan potensi kenaikan seiring berkurangnya cadangan minyak dunia karena merupakan sumber energi tidak terbarukan, akan menjadi pendorong bagi pemerintah dan pihak swasta untuk mengembangkan sumber energi terbarukan, salah satunya adalah bahan bakar minyak berbasis CPO (biodiesel).





Sumber : (<http://indexmundi.com/>,2008)

Gambar 4.6 Kurva produksi, konsumsi CPO untuk industri dan pangan di Indonesia

Konsumsi minyak goreng sawit terus mengalami peningkatan Beberapa tahun ke depan, diharapkan Indonesia akan terus menjadi negara penghasil CPO terbesar di dunia. Indonesia menyusul Malaysia karena terbatas lahan di Malaysia. Pada tahun 2007 – 2008, Indonesia telah memproduksi hingga 18,3 juta ton CPO, meningkat sekitar 10% dibandingkan tahun sebelumnya. Saat ini areal-areal baru perkebunan kelapa sawit di buka di Pulau Sumatera, Borneo, Sulawesi, dan Papua Barat.

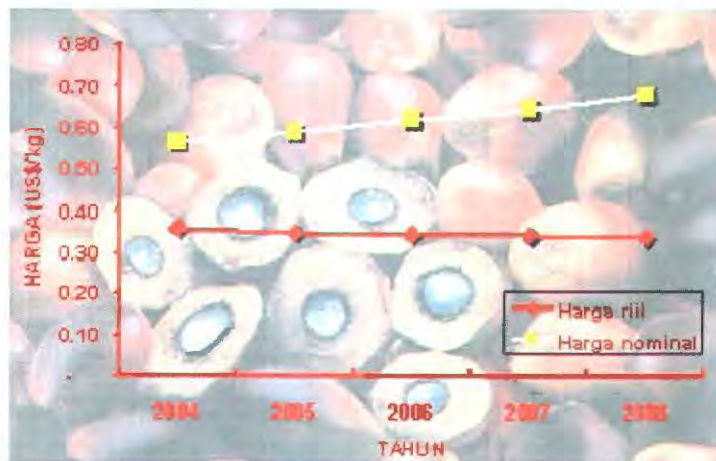
Pengelola areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dapat dibagi menjadi tiga grup. Pada tahun 2008, menurut Biro Pusat Statistik (BPS), 45% dari total area perkebunan kelapa sawit dimiliki oleh perusahaan swasta, 43% dimiliki oleh petani plasma, dan 12% sisanya dimiliki oleh perusahaan milik pemerintah. Hingga 2006 diperkirakan terdapat total 6,07 juta hektar perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Ketersediaan lahan, didukung dengan ketersediaan bibit, tingginya harga komoditas energi dan minyak sayur merupakan faktor-faktor yang akan menjadikan Indonesia negara yang memimpin dalam produksi CPO di dunia. Industri perkebunan kelapa sawit di Indonesia bertumbuh pesat

Handwritten text and stamp: "Kantor Pusat Statistik" and "271" with a circular logo.

4.1.3. Kebijakan Harga

Harga CPO di dalam negeri sangat ditentukan oleh keadaan harga di Kualalumpur dan Rotterdam. Harga CPO di Rotterdam sangat terkait dengan situasi permintaan dan penawaran minyak kedelai sebagai bahan substitusi penting minyak goreng asal kelapa sawit. Produk akhir yang paling menentukan gejolak harga dalam industri kelapa sawit adalah harga minyak goreng. Harga minyak goreng merupakan acuan utama bagi harga CPO, selanjutnya harga CPO merupakan acuan utama bagi harga TBS.

Untuk menghindari pengaruh negatif perubahan dunia, pemerintah mengeluarkan serangkaian kebijakan harga TBS yang diharapkan dapat melindungi petani. Kebijakan pemerintah dalam menentukan harga TBS akan mempengaruhi kemampuan petani kelapa sawit untuk berproduksi. Harga TBS ditentukan berdasarkan harga ekspor (FOB) minyak kelapa sawit. Hal ini berarti kemampuan petani kelapa sawit dalam berproduksi sangat tergantung pada perekonomian dunia. Sejak tahun 1978 harga TBS ditentukan sebesar 14 persen dari harga ekspor CPO-FOB pelabuhan Belawan (Simatupang et al., 1987). Kemudian pada tahun 1987 harga pembelian dari perusahaan inti harus didasarkan pada Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 43/Kpts/Kb.3202/1987 dengan ketentuan bahwa harga TBS sebesar 14 persen dari harga ekspor CPO dan harga ekspor minyak inti sawit.



Sumber : Departemen Perindustrian

Gambar 4.7 Perbandingan Harga Riil dan Harga Nominal untuk CPO

4.1.4. Pengertian *Crude Palm Oil (CPO)*

Crude palm oil (cpo) adalah minyak kelapa sawit yang masih mentah dan masih membutuhkan proses yang lebih lanjut dalam penanganan menjadi minyak goreng. *Crude palm oil (cpo)* terdiri dari bermacam-macam fatty acid dengan komponen terbesar adalah : *palmitic acid* (C-16:0), *oleic acid* (C-18:0) dan *linoleic acid* (C-18:2). *Crude palm oil (cpo)* minyak yang seimbang karena terdiri dari jumlah yang sama antara saturated dan unsaturated fatty acid. *Crude palm oil (cpo)* dibedakan menjadi berbagai macam grade berdasarkan pada kandungan FFA (Free Fatty acid). Semakin banyak kandungan FFA-nya, grade semakin rendah, semakin sedikit kandungan FFA-nya, grade semakin tinggi.

Sifat-Sifat Fisik dari *Crude palm oil (cpo)*:

1. Berat Molekul (kg/mol)	:	272
2. Titik Lebur (C)	:	26,6-43,3
3. Titik nyala (C)	:	421
4. Viskositas (cp)	:	30,92
5. Specific gravity	:	0,9226
6. Density (kg/m ³)	:	862,3

Sifat-Sifat Fisik dari *Crude palm oil (cpo)*:

1. Terhidrolisis menghasilkan asam lemak dan Gliserol
2. Bereaksi dengan udara (O₂) sehingga menyebabkan bau tengik

Dari buah segar kelapa sawit dapat dihasilkan dua jenis minyak yaitu *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel oil* (PKO). CPO dihasilkan dari daging buah sedangkan PKO dihasilkan dari biji di dalam buah. Kedua jenis minyak tersebut dapat dijual secara komersial. Rendemen merupakan ukuran persentase perolehan minyak dari buah segar. Kelapa sawit merupakan tanaman yang memiliki rendemen terbesar dibandingkan dengan tanaman-tanaman penghasil minyak lainnya. Nilai rendemen CPO dari daging buah kelapa sawit juga berbeda jika dibandingkan dengan rendemen PKO dari biji kelapa sawit. Secara teoritis, untuk tiap kelas kelapa sawit, pada usia puncak rendemen CPO adalah 24%, dan rendemen PKO adalah 6%. Namun demikian, pada prakteknya rendemen CPO berkisar antara 22%-23% dan rendemen PKO berkisar antara 4%-5%.



(a) pohon kelapa sawit



(b) tandan buah segar (TBS) sawit



(c) bentuk buah



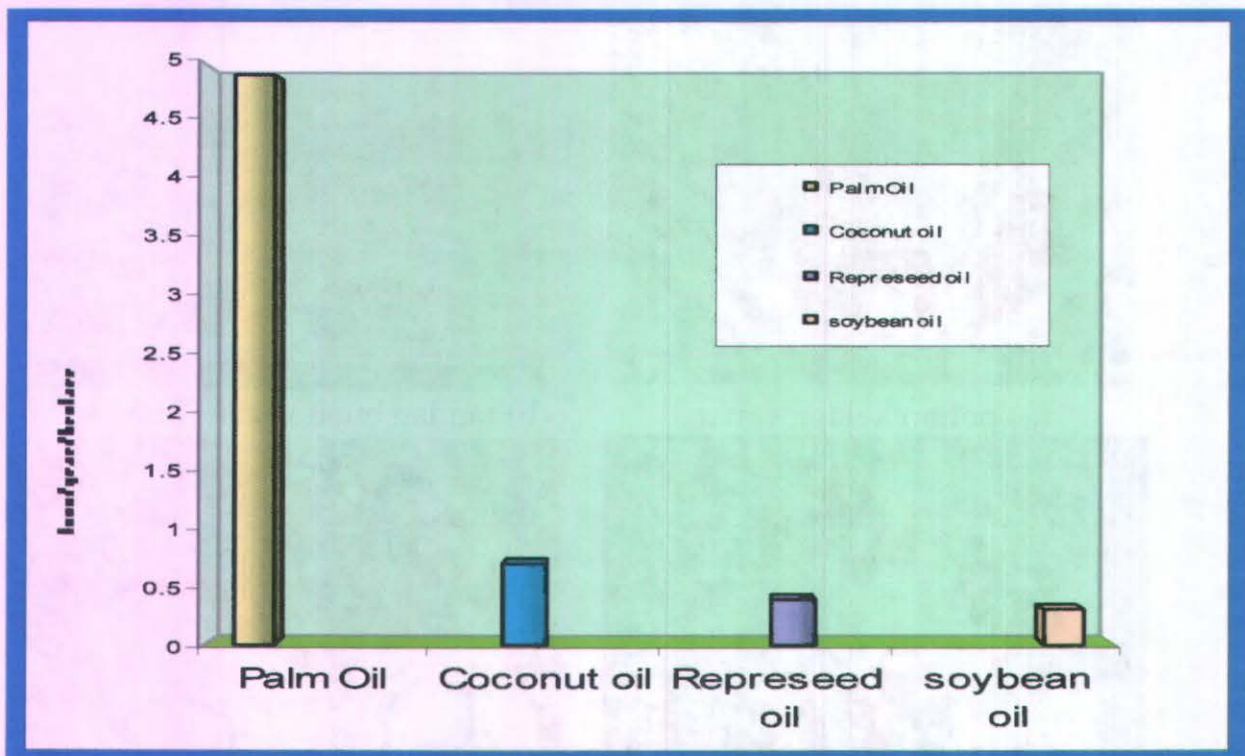
(d). irisan melintang buah sawit

Sumber : Sucofindo

Gambar 4.8 Beberapa gambar kelapa sawit

4.1.5. Klaster Industri Turunan Minyak Kelapa Sawit

Dari *Crude palm oil (cpo)* dapat dihasilkan margarine,shortening,sabun,detergent dan biodiesel Pada dasarnya produk olahan kelapa sawit dapat dikategorikan ke dalam 4 kelompok utama yaitu : **Crude Palm Oil (CPO), minyak dan lemak makan termasuk minyak samin dan pengganti cocoa butter (Cocoa Butter Substitute), oleochemical dan biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester).** Pada tahun 2009 produksi CPO mencapai 40,9 juta Ton, sedangkan industri olahannya menggunakan CPO sebesar 31,16 juta ton yang terdiri dari minyak makan 10,4 juta ton (termasuk special fat antara lain : RBD Stearin, RBD Palm Oil, Crude Palm Kernel Oil, RBD PKO, oleokimia 0,85 juta ton dan biodiesel 0,09 juta ton.



Sumber : (<http://indexmundi.com/>,2009)

Gambar 4.9 Produktivitas CPO dan turunannya

Dari pengangkutan *crude palm oil* (CPO) selama ini teridentifikasi beberapa permasalahan utama, yaitu :

- Tidak seimbangya kapasitas industri hilir dengan produksi kelapa sawit/ CPO terlebih lagi dengan minat para investor yang sangat besar terhadap pembangunan pabrik biodiesel.
- Tidak terintegrasinya industri CPO dengan industri hilirnya.
- Harga CPO internasional cukup baik sehingga CPO cenderung diekspor.
- Permasalahan bahan baku ini mengakibatkan utilisasi industri khususnya industri minyak goreng sawit dalam negeri masih rendah (tahun 2006: sekitar 49 % atau sekitar 7,59 Juta ton dari pasar ekspor minyak nabati dunia sebesar lebih dari 58 Juta ton).
- CPO Indonesia belum mampu memenuhi persyaratan tertentu khususnya kandungan betacarotene yang masih kurang dari 500 ppm.
- Infrastruktur pelabuhan curah cair hanya terdapat di wilayah Sumatera yaitu Belawan dan Dumai dengan fasilitas terbatas.
- Harga minyak goreng dalam negeri meningkat cukup tajam akibat naiknya harga CPO internasional

4.2. Bentuk Perusahaan Perkebunan

Di Indonesia dikenal tiga bentuk utama usaha perkebunan, yaitu Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Swasta (PBS), dan Perkebunan Besar Negara (PBN). Bentuk lain yang relatif baru, yaitu Perusahaan Inti Rakyat (PIR), yang pada dasarnya merupakan bentuk gabungan antara Perkebunan Rakyat dan Perkebunan Besar Negara atau dengan Perkebunan Besar Swasta, dengan tata hubungan yang khusus.

Dalam menjalankan usaha tani di bidang perkebunan, ketiga bentuk usaha tersebut berpedoman kepada Tridarma Perkebunan yang berbunyi sebagai berikut:

1. Menghasilkan devisa maupun rupiah bagi negara dengan cara seefisien-efisiennya.
2. Memenuhi fungsi sosial, diantaranya berupa pemeliharaan atau penambahan lapangan kerja bagi warga negara Indonesia.
3. Memelihara kekayaan alam, berupa pemeliharaan dan peningkatan kesuburan tanah dan tanaman yang berwawasan kelestarian lingkungan.

4.2.1. Perkebunan Rakyat (PR)

Perkebunan Rakyat, walaupun total luasnya mencakup sekitar 70,4% dari seluruh areal perkebunan di Indonesia, terdiri atas sejumlah besar kebun yang masing-masing berukuran sangat kecil. Kebun-kebun ini lahannya berstatus milik petani, dan umumnya diusahakan oleh pemilik beserta keluarganya. Di pulau Jawa yang lahan telah menjadi sangat langka, luas tiap kebun sering kurang dari 0,5 ha. Bila petani pemilik meninggal, kebunnya dibagi antara para pewarisnya, sehingga ukuran kebun menjadi bertambah kecil lagi. Ukuran kebun yang sangat kecil ini sangat jauh dari skala ekonomi sehingga menghambat pencapaian keberhasilan usaha tani.

Di kebun yang berukuran kecil-kecil ini petani memilih sendiri jenis komoditas yang ingin mereka usahakan. Dengan demikian di suatu hamparan yang luasnya agak besar, di samping pemiliknya banyak hamparan tersebut ditanami dengan berbagai komoditas. Untuk tiap jenis komoditas dalam areal tersebut, lokasi tanamannya berpencar kebijakan pengolahannya, cara pemeliharannya dan pengelolaan hasilnya dapat berbeda-beda. Dalam kondisi seperti ini sulit sekali mencapai efisiensi tinggi dalam upaya-upaya penyediaan sarana produksi, pemeliharaan, pengumpulan hasil, pengolahan hasil, maupun pemasarannya.

Dalam memilih jenis komoditas, petani cenderung menjatuhkan pilihan pada jenis-jenis yang harganya sedang tinggi pada saat mereka memulai usahanya, tanpa menelaah prospek harga di masa mendatang. Kecenderungan ini berlaku umum bagi jenis apapun, termasuk usaha-usaha industri. Tetapi karena kebanyakan tanaman perkebunan adalah tanaman keras yang baru menghasilkan setelah 2-5 tahun, sering terjadi bahwa pada saat petani mulai memungut hasil kebunnya, harga sudah turun kembali.

Tingkat pendidikan rata-rata petani pekebun di Indonesia masih sangat rendah. Kondisi ini sangat menyulitkan usaha-usaha untuk memajukan petani karena rendahnya kemampuan untuk menyerap jenis-jenis teknologi yang lebih maju, tidak mudah memahami dan memanfaatkan berbagai bantuan maupun kemudahan yang disediakan pemerintah, kurang mampu memahami informasi pasar, dan lain-lain. Mudah dimengerti bahwa tingkat ketrampilan dan kemampuan pengelolaan yang mereka miliki juga rendah.

Sebagian besar petani pekebun sangat lemah di bidang permodalan. Pendapatan mereka yang rendah tidak memungkinkan digunakannya sebagian dari pendapatan sebagai sumber modal untuk upaya pengembangan usaha. Kemungkinan pendapatan sebagai sumber modal untuk upaya pengembangan usaha. Kemungkinan mendapatkan pinjaman berupa kredit perbankan juga kecil, karena petani tidak memenuhi syarat-syarat yang diajukan oleh perbankan.

Dengan berbagai kelemahan tersebut diatas, mudah dimengerti bahwa tingkat produktivitas maupun mutu hasil yang dicapai petani sangat rendah, dan petani sulit diharapkan untuk mampu mengembangkan usahanya dengan cepat atas kekuatannya sendiri.

Tabel 4.1 Total Area untuk perkebunan Kelapa Sawit
(Sekitar 3% dari total keseluruhan tanah perkebunan Indonesia)

Year	Smallholders	Government	Private Plantation	Total
2002	890 506	556 640	2 113 050	3 560 196
2003	1 401 046	576 999	2 283 757	3 901 802
2004	1 166 758	588 125	2 403 194	4 158 076
2005	1 561 031	609 943	2 542 457	4 713 431
2006	1 808 424	631 566	2 627 068	5 067 058
2007	1 854 394	662 803	2 766 360	5 283 557
2008	1 904 944	675 090	2 820 525	5 400 559

Sumber : Hasil Survey

4.2.2. Perkebunan Besar Swasta (PBS)

Berbeda dengan Perkebunan Rakyat, PBS pada dasarnya sudah merupakan perusahaan yang berbadan hukum. Lahan usaha tani pada umumnya merupakan tanah milik negara, yang diusahakan dengan fasilitas Hak Guna Usaha (HGU). Luas lahannya mulai dari puluhan ha (sekurang-kurangnya 25 ha) sampai puluhan ribu ha. Personalia perusahaan ditata menurut suatu badan organisasi, dengan pembagian tugas yang relatif jelas. Karena jenis tugas dari tiap personalia sudah bersifat khusus, maka peningkatan keterampilan di bidang tugas masing-masing dapat berjalan relatif cepat. Dibandingkan dengan pada PR, pada PBS tingkat kemampuan profesional dapat lebih cepat dicapai.

Dengan luasan yang besar, di PBS dimungkinkan penanaman monokultur dalam skala besar, sehingga pekerjaan lapangan maupun pemasaran dapat dilaksanakan secara efisien. Untuk menghindari bahaya yang mengancam usaha tani monokultur, tiap PBS

menusahakan lebih dari satu jenis komoditas perkebunan, dengan penanaman secara terpisah sehingga luas tanam tiap jenis komoditas tetap berskala besar dan bersifat monokultur.

Karena berbentuk badan hukum, maka PBS mempunyai peluang lebih besar daripada PR untuk memperoleh kredit dalam jumlah besar dengan syarat-syarat relatif ringan. Salah satu manfaat dari peluang tersebut adalah PBS dapat membangun sarana pengolahan (pabrik), baik untuk pengolahan-pengolahan tahap awal maupun pengolahan lanjutannya (industri hilir), bila mungkin sampai mencapai bentuk barang jadi. Untuk setiap langkah pengolahan lanjutan, PBS menikmati nilai tambahnya. Dengan demikian pada dasarnya, PBS sudah merupakan perusahaan agrobisnis atau agribisnis.

Dengan berbagai keunggulan yang dimiliki dan kemudahan yang dapat diperoleh, secara umum PBS menunjukkan prestasi yang jauh lebih baik daripada PR, baik dalam produktivitas, mutu produk maupun tingkat keuntungan yang diraihinya. Pada gilirannya hal-hal ini memberi peluang bagi PBS untuk mengembangkan dirinya sebagai suatu perusahaan. Beberapa PBS, terutama PBS milik asing dan beberapa PBS milik pribumi, bahkan mencapai prestasi tertinggi di Indonesia, di mana produksi dan mutunya di atas PBN.

4.2.3. Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan)

Dalam berbagai aspek perusahaan, PN/PT Perkebunan mirip dengan PBS, hanya kelompok yang satu adalah milik negara dan yang lain bukan milik negara. Secara umum PN/PT Perkebunan menunjukkan prestasi lebih baik daripada PBS, karena PN/PT Perkebunan memiliki keunggulan dalam banyak hal, dan tidak hanya terbatas pada pengembangan teknologi.

Karena PN/PT Perkebunan adalah milik negara, pemerintah dapat memilih dan menunjuk putera-putera yang dianggap terbaik untuk duduk sebagai pimpinan perusahaan, dan mengganti pimpinan yang satu dengan yang lain bila dipandang perlu. Pada PBS yang merupakan perusahaan keluarga pola seleksi pimpinan seperti ini tidak selalu dilaksanakan. Secara periodik pimpinan dari satu PN/PT Perkebunan dialih-tugaskan pada PN/PT Perkebunan lainnya.

Dalam rangka penciptaan teknologi baru, termasuk penciptaan varietas unggul, PN/PT Perkebunan memiliki sejumlah lembaga penelitian. Di samping itu terdapat beberapa lembaga penelitian perkebunan milik negara yang bukan milik PN/PT Perkebunan. Jenis-jenis teknologi baru yang dihasilkan oleh lembaga-lembaga tersebut diupayakan agar dapat

dimanfaatkan oleh seluruh lingkup perkebunan, baik PN/PT Perkebunan maupun PR dan PBS.

Dalam rangka pengembangan sumber daya manusia, PN/PT Perkebunan mempunyai lembaga pendidikan dan latihan yang terutama memperhatikan bidang manajemen, yaitu Lembaga Pendidikan Perkebunan (LPP) dengan dua kampus utama (di Yogyakarta dan Medan) dan sejumlah pusat pusat latihan yang tersebar di beberapa tempat. Secara periodik pimpinan dan staf PN/PT Perkebunan diharuskan mengikuti kursus-kursus keterampilan, baik dalam bidang manajemen maupun bidang teknis. Sekarang LPP dimanfaatkan juga oleh pimpinan dan staf PBS. Selain itu mereka dapat mengikuti kursus-kursus yang diselenggarakan oleh lembaga-lembaga pendidikan di luar lingkup PN/PT Perkebunan, baik di dalam maupun luar di luar negeri.

Areal tanam tiap PN/PT Perkebunan umumnya beskala besar. Lahannya berupa Hak Guna Usaha (HGU) (untuk komoditas-komoditas tanaman keras) atau lahan sewaan (untuk tanaman semusim atau setahun). Upaya perluasan areal tanaman dalam rangka pengembangan perusahaan sering diadakan di propinsi-propinsi yang berbeda. Hal ini sejalan dengan upaya pemerataan pembangunan di daerah-daerah.

Dalam hal pemasaran PN/PT Perkebunan membentuk Kantor Pemasaran Bersama (KPB) di Medan, Jakarta, dan Surabaya. Sedangkan KPB dipusatkan di Jakarta. Dengan adanya KPB diharapkan bahwa pemasaran produk-produk PN/PT Perkebunan di dalam maupun luar negeri dapat dilaksanakan secara efisien, dan persaingan antar PN/PT Perkebunan dapat dihindarkan.

Dalam rangka menyiapkan diri dalam menghadapi era perdagangan bebas, agar mampu bersaing dalam pasar bebas yang kuncinya adalah efisiensi, dilakukan penggabungan di antara PN/PT Perkebunan menjadi PT perkebunan Nusantara (PTPN). Selain efisiensi secara finansial, penggabungan PN/PT Perkebunan menjadi unit-unit yang lebih besar yang diyakini pula akan dapat meningkatkan efisiensi kebun yang dikelolanya, karena tidak jarang satu PT Perkebunan mengelola sejumlah kebun kecil yang lokasinya berjauhan, sehingga sukar untuk dapat mencapai standar kelayakan usaha.

Dengan penggabungan diharapkan agar pengelolaan kebun kecil dapat terangkat oleh kebun lain yang lebih luas. Caranya dapat dengan subsidi-subsidi dari keuntungan kebun besar kepada kebun yang lebih kecil.

4.2.3.1. Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan) 7

PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) dibentuk berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor : 12 Tahun 1996 tanggal 14 Pebruari 1996. PT Perkebunan Nusantara VII (Persero) didirikan dengan maksud untuk turut serta dalam melaksanakan dan menunjang kebijakan dan Program Pemerintah di bidang ekonomi dan Pembangunan Nasional pada umumnya serta Subsektor Perkebunan pada khususnya dengan tujuan memupuk keuntungan berdasarkan prinsip-prinsip perusahaan yang sehat berlandaskan azas Tri Dharma Perkebunan yaitu

1. Mempertahankan dan meningkatkan sumbangan dibidang Perkebunan bagi Pendapatan Nasional melalui upaya produksi dan pemasaran dari berbagai jenis komoditi Perkebunan untuk kepentingan konsumsi dalam negeri maupun ekspor non migas (devisa).

2. Memperluas lapangan kerja dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat pada umumnya serta meningkatkan taraf hidup petani dan karyawan pada khususnya.

3. Memelihara kelestarian sumber daya alam dan lingkungan, air serta kesuburan tanah.



Distrik Way Sekampung

1. Kedaton
2. Bergen
3. Way Berulu
4. Way Lima
5. Pematang Kiwah
6. Rejosari

Distrik Way Segutih

7. Tulung Buyut
8. Bekri
9. Padang Ratu
10. Bungamayang

Distrik Ranuasasin

11. Musilandas
12. Tebenan
13. Betung
14. Betung Krawo
15. Bentayan
16. Talang Sawit
17. Cinta Manis

Distrik Muara Enim

18. Beringin
19. Baturaja
20. Senabing
21. Sungai Lengi Inti
22. Sungai Lengi Plasma
23. Sungai Niru
24. Pagar Alam

Distrik Hengkuln

25. Padang Pelawi
26. Ketahun
27. Talopino

Sumber : (<http://ptpn7.com/>)

Gambar 4.10 Lokasi PTPN 7



Saat ini komoditi yang sedang dibudidayakan mencakup 4 jenis yaitu karet, kelapa sawit, tebu dan teh yang semuanya dikelola dengan teknologi modern, manajemen terpadu dan didukung sumber daya manusia yang professional di bidangnya masing-masing. Wilayah kerja pengelolaan tersebut tersebar di Propinsi Lampung sebanyak 10 Unit Usaha (6 UU di Distrik Sekampung dan 4 UU di Distrik Seputih), Sumatera Selatan sebanyak 14 Unit Usaha (7 UU di Distrik Muara Enim dan 7 UU di Distrik Banyuasin), dan Bengkulu sebanyak 3 Unit Usaha dibawah naungan Distrik Bengkulu. Areal tanaman menghasilkan (TM) terdiri dari : Areal Inti 78.523 hektar dan Areal Plasma 53.107 hektar.

4.2.3.2. Perkebunan Besar Negara (PN/PT Perkebunan) 13

PT.Perkebunan Nusantara XIII (Persero) disingkat PTPN 13 adalah perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) didirikan pada tgl. 11 Maret 1996 dan hingga saat ini Kantor Direksi PTPN 13 pindah ke Jalan Sultan Abdurrachman No. 11 Pontianak, Kalimantan Barat. PTPN 13 merupakan penggabungan dari Proyek Pengembangan 8 (delapan) Eks PTP yaitu PTP VI, VII, XII, XIII, XVIII, XXIV-V, XXVI DAN XXIX yang semuanya berlokasi di Kalimantan. Luas areal PTPN 13 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Total Luas Area untuk perkebunan Kelapa Sawit

LUAS AREAL KEBUN KELAPA SAWIT					
URAIAN	TAHUN				
	2004	2005	2006	2007	2008
KEBUN SENDIRI	46.588	48.008	48.565	48.320	49.617
KEBUN PLASMA	54.113	54.963	55.469	55.508	56.361
TOTAL AREAL	100.701	102.971	104.034	103.828	105.978

Sumber : (<http://ptpn13.com/>)

PTPN 13 bergerak pada bidang usaha agroindustri. Komoditas utama yang dikelola PTPN 13 yaitu Kelapa Sawit dan Karet. Arah pengembangan Kelapa Sawit dilakukan melalui usaha horisontal dan vertikal. Pengembangan horisontal melalui perluasan areal terutama Kebun Plasma mengingat luas wilayah Kalimantan dengan

iklim tropis sepanjang tahun masih terbuka untuk memperluas areal perkebunan. Sedang pengembangan yang bersifat vertikal merupakan strategi membangun Down Stream Industry, di mana di dalamnya terdapat Industri Fraksinasi, Refinery, Oleo Kimia, dan Industri Pemanfaatan Sisa Olahan.

Tabel 4.3 Produktivitas Kelapa Sawit

PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT (TON/HA/TAHUN)					
URAIAN	TAHUN				
	2004	2005	2006	2007	2008
KEBUN SENDIRI					
- Tandan Buah Segar (TBS)	15,53	16,85	16,12	14,63	16,08
- Minyak Sawit (MS)	3,31	3,67	3,54	3,21	3,48
- Inti Sawit (IS)	0,73	0,82	0,78	0,66	0,70
Jumlah MS+IS	4,04	4,49	4,32	3,87	4,18
KEBUN PLASMA					
- Tandan Buah Segar (TBS)	8,84	6,52	7,10	6,25	7,46
- Minyak Sawit (MS)	1,85	1,30	1,42	1,26	1,52
- Inti Sawit (IS)	0,39	0,27	0,29	0,26	0,30
Jumlah MS+IS	2,24	1,57	1,71	1,52	1,82

Sumber : (<http://ptpn13.com/>)

Dari sisi manajemen, dalam upaya mewujudkan visinya PTPN 13 melakukan Program Transformasi Bisnis (PTB) yang dicanangkan sejak Mei 2001. Salah satu produk dari PTB adalah Manajemen telah menetapkan Strategic Initiatives (SI) yang merupakan terobosan fundamental dalam upaya meningkatkan pola kerja konvensional (Business as Usual) menjadi perusahaan berbasis ilmu pengetahuan standar kelas dunia. Dalam proses Transformasi Bisnis, Strategic Initiatives menjadi penting karena menjadi pijakan untuk melakukan lompatan bisnis dalam keseluruhan operasional perusahaan. PTPN 13 berkantor pusat di Pontianak, Kalimantan Barat, sampai dengan akhir tahun

ini mempekerjakan karyawan tetap dan honorer sebanyak 13 ribuan orang. Dengan dukungan ribuan karyawan tersebut, PTPN 13 telah menunjukkan pertumbuhan kinerja yang konsisten.

Tabel 4.4 Produksi Kelapa Sawit

PRODUKSI KELAPA SAWIT (TON)					
URAIAN	TAHUN				
	2004	2005	2006	2007	2008
KEBUN SENDIRI					
- Tandan Buah Segar (TBS)	666.445	702.891	680.191	617.655	692.288
- Minyak Sawit (MS)	142.177	152.867	149.234	135.561	149.630
- Inti Sawit (IS)	31.243	34.202	33.067	27.744	29.955
Jumlah MS + IS	173.420	187.069	182.301	163.305	179.585
KEBUN PLASMA					
- Tandan Buah Segar (TBS)	357.730	294.707	338.564	312.196	382.036
- Minyak Sawit (MS)	75.040	58.620	68.008	63.104	78.366
- Inti Sawit (IS)	15.733	12.353	14.099	12.879	15.311
Jumlah MS + IS	90.773	70.973	82.107	75.983	93.677
TOTAL					
- Tandan Buah Segar (TBS)	1.024.175	997.598	1.018.755	929.851	1.074.324
- Minyak Sawit (MS)	217.217	211.487	217.242	198.665	227.996
- Inti Sawit (IS)	46.976	46.555	47.166	40.623	45.266
Jumlah MS + IS	264.193	258.042	264.408	239.288	273.262

Sumber : (<http://ptpn13.com/>)

4.3. Infrastruktur Pelabuhan

Sebuah daerah bahkan negara tidak dapat maju dan berkembang jika terisolasi di wilayahnya sendiri. Suatu daerah pasti memiliki suatu hasil/produk yang dibutuhkan daerah lain atau daerah itu sendiri yang membutuhkan hasil dari daerah lain. Adanya hasil (*supply*) dari satu daerah dan kebutuhan (*demand*) di daerah lain maka timbul perdagangan. Sesuai dengan keadaan geografisnya, Indonesia terdiri dari ribuan pulau besar dan kecil yang terpisahkan oleh selat dan laut. Maka tidak dapat dipungkiri bahwa alat transportasi laut memegang peranan vital dalam tumbuh kembang suatu daerah, namun agar dapat melaksanakan perannya tentu alat transportasi laut membutuhkan infrastruktur pendukung, yaitu pelabuhan.

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan nomor 14 Tahun 2002, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang dan dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Tanpa adanya pelabuhan maka hanya kapal kecil dan beberapa kapal khusus yang dapat melakukan kegiatan bongkar muat, selebihnya mustahil bagi kapal dapat melakukan kegiatan bongkar muat. Maka tidak salah jika disebutkan bahwa pelabuhan merupakan gerbang perekonomian suatu daerah bahkan negara. Pelabuhan di Indonesia, dikelola oleh 4 perusahaan BUMN yaitu PT. Pelindo I hingga PT. Pelindo IV.

Ketersediaan pelabuhan sebagai infrastruktur harus diperhatikan. Hal ini diperlukan untuk memeberikan batasan batasan mengenai armada yang akan melayani rute tersebut. Batasan tersebut terkait dengan kedalaman pelabuhan yang menentukan besar sarat kapal yang dapat masuk, karena jika sarat kapal melebihi kedalaman pelabuhan maka kapal akan kandas. Selain itu yang juga perlu diperhatikan ialah infrastruktur lain yang menunjang terlaksananya kegiatan bongkar muat, semakin cepat kegiatan bongkar muat dapat diselesaikan maka semakin murah biaya yang harus dibayarkan untuk jasa labuh.

4.3.1. Pelabuhan Tanjung Perak

Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya terletak di sebelah utara kota Surabaya tepatnya di selat Madura yang seluruhnya meliputi daerah sekitar 2,218Ha, terdiri atas daerah perairan seluas 1.574,3. Letak geografis pelabuhan antara 112°-42'-59" T pada bagian barat dan 112°-44'11" T pada bagian timur serta 07°12'37" S pada bagian utara dan 07°12'59" S pada bagian selatan. Status / kelas pelabuhan adalah kelas utama. Dermaga yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat kapal *tanker* adalah Jamrud Selatan. Data teknis dan non teknis dermaga Jamrud Selatan adalah sebagai berikut :

Panjang Dermaga	:	800 m
Sarat	:	8 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	250 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	24 Jam



Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

Gambar 4.11 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Perak

4.3.2. Pelabuhan Tanjung Emas

Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang terletak di Pantai Utara Jawa Tengah pada posisi : $06^{\circ}-57'-00$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}-24'-02''$ Bujur Timur. Keadaan pantai sekitar Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang rendah berawa-rawa keadaan dasar laut lumpur. Merupakan Pelabuhan Kelas I yang diusahakan.

Panjang Dermaga	:	206 m
Sarat	:	6.5 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	250 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	24 Jam



Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

Gambar 4.12 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Emas

4.3.3. Pelabuhan Tanjung Priok

Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta terletak di Jalan Raya Pelabuhan Nomor 9 dan berada di kawasan Jakarta Utara. Letak geografis pelabuhan antara $06^{\circ} - 06' - 00''$ Lintang Selatan dan $106^{\circ} - 53' - 00$ Bujur Timur. Status / kelas pelabuhan adalah kelas utama. Pelabuhan Tanjung Priok memiliki 20 Dermaga. Dermaga yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat kapal *tanker* adalah Dermaga IV. Data teknis dan non teknis dermaga IV adalah sebagai berikut :



Panjang Dermaga	:	544 m
Sarat	:	15 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	250 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	24 Jam



Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

Gambar 4.13 Peta Lokasi Pelabuhan Tanjung Priok

4.3.4. Pelabuhan Sampit

Pelabuhan Sampit terletak di tepi sungai mentaya tepatnya di kota Sampit Ibukota Kabupaten Kotawaringin Timur Propinsi Kalimantan Tengah pada posisi 02°-23'-10" dan 112°-58'-30" BT. Sepanjang pantai di sekitar Muara Sungai Mentaya Pelabuhan Sampit pantainya berpasir dengan latar belakang hutan rimba, dasar lautannya lumpur pasir, memasuki Pelabuhan Sampit melalui Sungai Mentaya sepanjang ± 35 mil dari muara sungai. Kedalaman alur di muara pelabuhan Sampit -4.5m LWS dengan lebar alur 50m. Data teknis dan non teknis pelabuhan Sampit adalah sebagai berikut :

Panjang Dermaga	:	316 m
Sarat	:	4.5 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	150 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	08.00-16.00





Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

Gambar 4.14 Peta Lokasi Pelabuhan Sampit

4.3.5. Pelabuhan Belawan

Pelabuhan Belawan terletak di Jalan Sumatera kelurahan Belawan bahagian pada posisi koordinat 03' 47' 00" Lintang Utara / 98' 42' 00" Bujur Timur.. Data teknis dan non teknis dermaga pelabuhan Belawan adalah sebagai berikut :

Panjang Dermaga	:	775 m
Sarat	:	5 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	150 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	24 Jam



Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

Gambar 4.15 Peta Lokasi Pelabuhan Belawan



4.3.6. Pelabuhan Makassar

Pelabuhan Makassar terletak di kota Ujung Pandang pantai Barat Propinsi Sulawesi Selatan. Posisi titik kordinat $05^{\circ}-08'-08''$ LS dan $119^{\circ}-24'-02''$ BT. Pintu masuk (*access chanel*) lebar ± 200 m sepanjang 2 mil. Status pelabuhan adalah pelabuhan utama. Dengan 4 buah pangkalan / dermaga. Dengan spesifikasi teknis dan non teknis dermaga Hatta sebagai berikut :

Panjang Dermaga	:	602 m
Sarat	:	13 m
Wajib Pandu	:	>150 GRT
Kinerja Bongkar Muat	:	150 Ton/Jam
Waktu Operasional Pelabuhan	:	24 jam



Sumber : (<http://earth.google.com/>, 2009)

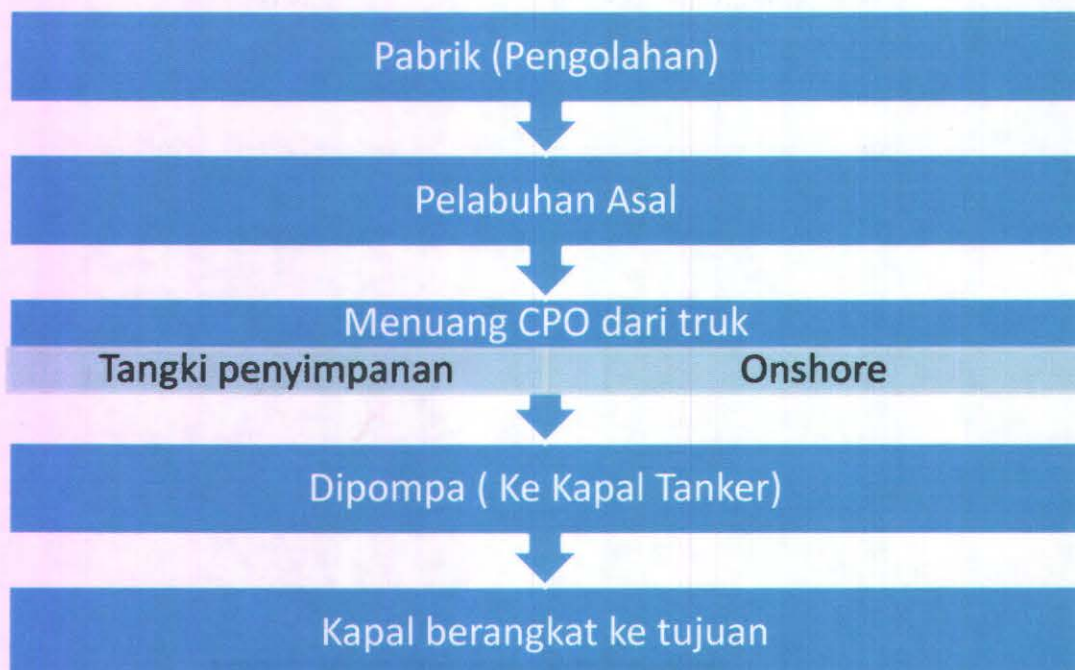
Gambar 4.16 Peta Lokasi Pelabuhan Makassar

4.4. Sistem Pengangkutan

Pengangkutan adalah kegiatan pemindahan *CPO (Crude Palm Oil)* atau campurannya dari suatu wilayah kerja ke lokasi lain termasuk distribusinya. Kegiatan ini mencakup pengangkutan *CPO (Crude Palm Oil)* dari lokasi produksi, pengolahan atau dari penyimpanan ke lokasi lain untuk tujuan pemanfaatan dan komersial baik di dalam negeri maupun ekspor melalui alat angkut seperti kapal tanker, truk tangki, dan sejenisnya.

4.4.1. Cara Pengangkutan

Proses Operasi Pemuatan *crude palm oil (cpo)* ke Kapal Tanker



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.17 Model Pemuatan *crude palm oil (cpo)* ke Kapal Tanker

4.4.2. Proses Bongkar Muat Tanker

1. STS (Ship to Ship)

Proses lightering melalui olah gerak sebuah kapal tanker yang lebih kecil (SS) sandar pada tanker yang lebih besar atau STBL (ship-to-be-lightered), khususnya dengan kedua kapal tanker berlayar. Kedua kapal tanker disandarkan bersama dengan tali-tali bersamaan menggunakan *bumpers* karet yang biasa disebut fender atau dapra, di antara dua kapal tanker untuk mencegah kerusakan akibat benturan. Sebagian dari muatan minyak mentah dari kapal tanker yang lebih besar dibongkar melalui slang-slang yang dihubungkan antara kedua tanker ke tanker yang lebih kecil.

2. CBM (Conventional Mooring Bouy)

Yaitu tempat pengepilan tanker dengan menggunakan empat atau lebih bouy kepil dan mungkin dibantu dengan melego jangkar kapal. Pembongkaran pemuatan minyak melalui saluran pipa di dasar laut menuju tanki-tanki di darat.

3. SPM (Single Point Mooring).

Yang ketiga adalah SPM yaitu sebuah fasilitas bongkar/muat melalui saluran pipa-pipa di dasar laut ke/dari tanki darat, di mana tanker terlindung dengan haluan ditambat ke bui tunggal dan bebas untuk berputar 360° umumnya akibat arus dan angin.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.18 Model Pembongkaran *crude palm oil (cpo)* dari Kapal Tanker

4.4.3. Pabrik pengolahan lanjut

Industri hilir kelapa sawit kategori produk pangan yang umum diusahakan di Indonesia berupa minyak goreng, sedangkan produk bukan pangan berupa oleokimia meliputi *fatty acid*, *fatty alcohol*, *stearin*, *glycerin* dan *metallic soap*. Industri minyak goreng dan oleokimia berkembang di beberapa daerah, yang umumnya di kotakota besar yang lengkap dengan fasilitas pelabuhan. Beberapa daerah sentra industri minyak goreng meliputi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Sumatera Selatan dan Irian Jaya. Untuk keperluan pangan, CPO dipisahkan menjadi fraksi padat (*stearin*) dan fraksi cair (*olein*). Dari segi laju pertumbuhan, industri oleokimia dasar yaitu *fatty acid*, *metallic soap*, *glycerine* dan *fatty alkohol*, maju sangat pesat.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.19 Tangki Penyimpanan *crude palm oil (cpo)*

Jumlah pabrik oleokimia di seluruh Indonesia saat ini sekitar 27 unit, tersebar di Sumatera Utara, Riau, Sumatera Barat, Jakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Irian Jaya. Yang juga menarik untuk diperhatikan adalah perkembangan industri oleokimia dasar merangsang pertumbuhan industri barang konsumen seperti deterjen, sabun, dan kosmetika. Dalam sepuluh tahun terakhir, pemakaian minyak sawit dalam industri oleokimia naik dengan laju sekitar 9%/tahun.

4.4.4. Penggunaan minyak kelapa sawit untuk domestik

Hingga saat ini, konsumsi minyak sawit domestik diperkirakan sekitar 50%-60% dari produksi dan penggunaannya sebagian besar untuk pangan (80%-85%) sedangkan untuk industri oleokimia relatif masih kecil (15%-20%). **Menurut perkiraan, pertumbuhan konsumsi minyak sawit dalam negeri adalah sekitar 11,5 %/tahun.**

4.4.5. Kebijakan Pemerintah

Beberapa kebijakan pemerintah tentang minyak sawit adalah:

- a. Kebijakan perdagangan minyak sawit domestik untuk menghambat ekspor, stabilisasi harga minyak goreng dan ketersediaan bahan baku untuk industri dalam negeri diterapkan melalui penggunaan instrumen pajak ekspor.
- b. Kebijakan perdagangan minyak sawit domestik untuk menghambat ekspor, stabilisasi harga minyak goreng dan ketersediaan bahan baku untuk industri dalam negeri untuk meningkatkan penerimaan negara dan daerah

Kegiatan pengangkutan tersebut harus menggunakan sarana angkutan darat dan laut yang memenuhi persyaratan teknis dan keselamatan kerja yang ditetapkan oleh departemen terkait. Demikian pula sarana bongkar muat yang digunakan dalam kegiatan pengangkutan ini harus terpisah dari sarana bongkar muat umum dan harus memenuhi persyaratan teknis dan keselamatan kerja sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

a. Pengangkutan Darat

Pengangkutan darat meliputi pengangkutan crude palm oil (cpo) dan campurannya melalui sarana angkutan jalan raya. Pengaturan teknis yang terkait dengan izin trayek, spesifikasi kendaraan atau alat angkut harus mengikuti ketentuan yang dikeluarkan oleh Departemen Perhubungan, sedangkan mengenai kelayakan teknis peralatan atau alat angkut mengikuti ketentuan yang ditetapkan departemen teknis terkait.

b. Pengangkutan Laut dan Sungai

Selain syarat-syarat yang ditetapkan oleh departemen terkait, Menteri menetapkan syarat-syarat lain yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan usaha pengangkutan crude palm oil (cpo).

Kegiatan	Jenis	Pemberi Izin Usaha	Rekomendasi
Pengolahan	• Crude Palm Oil	Menteri Perindustrian	Menteri ESDM
Pengangkutan	• Darat • Laut dan sungai	Menteri Menteri	Menteri ESDM Menteri ESDM
Penyimpanan	• Darat • Laut dan sungai	Menteri ESDM / Menteri ESDM /	Menteri ESDM Menteri ESDM
Niaga	Distribusi <i>o Wholesale</i> <i>o Retail</i>	Menteri ESDM Pemda	Menteri ESDM
Pencampuran		Menteri ESDM	

Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.20 Ketetapan Pemerintah untuk Pengangkutan *crude palm oil (cpo)*

Jenis alat angkut yang digunakan adalah Kapal Chemical Tanker dan Tongkang yang membawa muatan cair seperti minyak oil, bahan bakar, air tawar dan sebagainya. Tongkang jenis ini biasanya beroperasi di pelabuhan, digunakan untuk memenuhi kebutuhan minyak bumi bagi dan mempunyai kapasitas yang besar dan dilengkapi dengan pompa-pompa untuk pengosongan muatan (*discharging pump*).

4.5. Jenis Armada Pengangkut Crude Palm Oil

4.5.1. Tanker

Kapal tanker ialah kapal yang dirancang untuk mengangkut minyak atau produk turunannya. Jenis utama kapal tanker termasuk tanker minyak, tanker kimia, dan pengangkut LNG.

Di antara berbagai jenis kapal tanker, supertanker dirancang untuk mengangkut minyak sekitar Tanduk Afrika dan Timur Tengah. Supertanker *Knock Nevis* adalah pengangkut terbesar di dunia.

Di samping mengangkut pipa saluran, kapal tanker juga kendaraan untuk mengangkut minyak mentah, yang terkadang dapat menimbulkan malapetaka lingkungan akibat tumpahan minyaknya ke laut. Untuk malapetaka yang terkenal yang diakibatkan oleh kapal tanker, lihat *Torrey Canyon, Exxon Valdez, Amoco Cadiz, Erika, Prestige*.

Berikut adalah pengelompokan kapal tanker menurut kapasitasnya:

- ULCC (Ultra Large Crude Carrier), berkapasitas 500.000 ton
- VLCC (Very Large Crude Carrier/Malaccamax), berkapasitas 300.000 ton
- Suezmax, yang dapat melintasi Terusan Suez dalam muatan penuh, berkapasitas 125.000-200.000 ton
- Aframax (Average Freight Rate Assessment) berkapasitas 80.000-125.000 ton
- Panamax, yang dapat melintasi pintu di Terusan Panamá, berkapasitas 50.000-79.000 ton.



Sumber : (<http://google.com/>)

Gambar 4.21 Tanker 3000 DWT

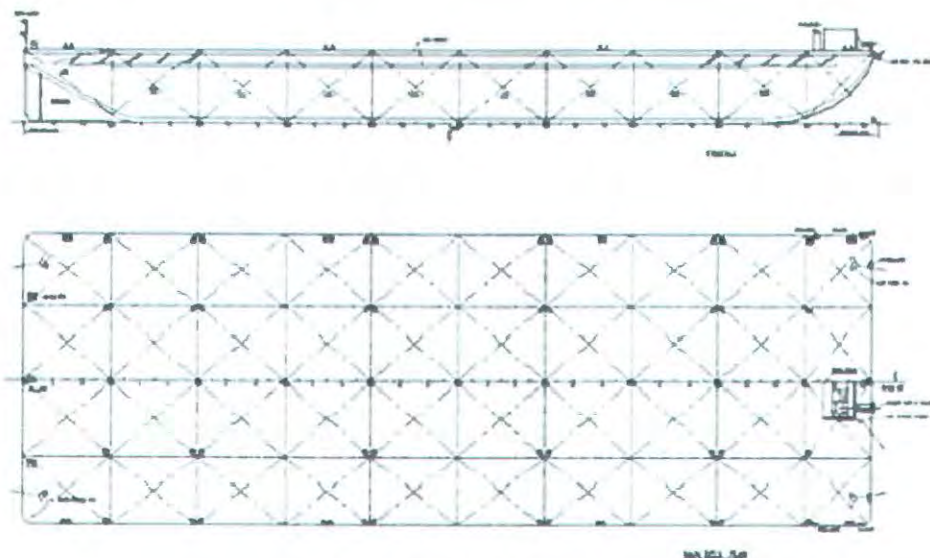
4.5.2. Tug-Barge

Ini adalah sistem pengangkutan yang menggunakan sarana angkut berupa tongkang sebagai ruang muat dan kapal tunda sebagai mesin penggerakannya. Pengertian tongkang itu sendiri adalah alat apung yang berbadan lebar dan beralas rata, serta umumnya mempunyai geladak yang digunakan untuk pengangkutan antara daratan dan lautan. Berdasarkan posisi muatan tongkang dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu muatan atas geladak dan didalam palka. Untuk tongkang yang membawa muatan dalam palka dapat dibedakan menjadi tiga (3) yaitu:

- Tongkang yang membawa muatan cair seperti minyak (*oil*), bahan bakar, air tawar dan sebagainya. Tongkang jenis ini biasanya beroperasi di pelabuhan, digunakan untuk memenuhi kebutuhan minyak atau air tawar bagi kapal-kapal yang sedang berlabuh dan biasanya berukuran kecil. Untuk *oil barge* yang beroperasi di sungai-sungai besar mempunyai kapasitas yang relative lebih besar, pada jenis ini biasanya dilengkapi dengan pompa-pompa untuk pengosongan muatan (*discharging pump*).
- Tongkang Lumpur, untuk melayani kapal keruk pada pengerukan pelabuhan, sungai dan sebagainya. Tongkang jenis ini dibuat tanpa tutup palkah (*hatch cover*)
- Tongkang barang, pembawa muatan *bulk* (muatan curah), *general cargo* serta muatan yang dimasukkan dalam karung (*barge cargo*). Jenis ini mempunyai ruang palkah sebagaimana layaknya kapal barang atau *bulk carrier*. Ada yang dirancang dengan penutup palkah ada pula yang dirancang tanpa penutup palkah. Untuk batu bara kebanyakan menggunakan tongkang dengan jenis *deck barge* atau muatan diatas geladak Tongkang tidak memiliki *consumables* (bahan bakar dan air tawar) namun memiliki tangki ballast dan pengaturan trim. Sedangkan kapal tunda dapat diartikan sebagai kapal yang digunakan untuk mendorong atau membantu kapal lain dilaut dan untuk menarik tongkang-tongkang dipelabuhan, dan kapal ini memiliki daya mesin yang besar.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, sistem *tug-barge* ini dapat dibedakan menjadi:

1. *Pull-Toward Tug-Barge System*, sistem ini menggunakan sistem tarik, sehingga kapal tunda yang digunakan berfungsi untuk menarik tongkang dimana tali yang digunakan menggunakan tali khusus yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
2. *1st Generation Push-Towed Tug-Barge*, pada sistem ini tongkang yang digunakan dirancang dengan *notch* berukuran kecil dibagian belakang sehingga pada sistem ini tongkang hanya dapat didorong pada saat cuaca baik dan gelombang yang kecil, untuk selebihnya maka tongkang harus ditarik.
3. *2nd Generation Push-Towed Tug-Barge System*, pada sistem ini tongkang didesain dengan *notch* yang lebih dalam dan sudah menggunakan *coupling* sehingga memungkinkan untuk kapal tunda mendorong tongkang pada saat berlayar dilaut. Kelemahan pada sistem ketiga ini adalah kemampuan *coupling* untuk mengikat kapal dengan tongkang yang terbatas pada saat sistem ini berlayar pada cuaca yang buruk dan kondisi gelombang yang besar.
4. *3rd Generation Push-Towed Tug-Barge System*, ini adalah sistem *tug-barge* yang telah menggunakan teknologi *coupling* lebih baik daripada system sebelumnya, maka kapal dapat mendorong tongkang dalam segala kondisi gelombang dan cuaca.



Gambar 4.22 Barge

Karakteristik dari sistem *tug-barge* yang saat ini digunakan adalah :

- Dikarenakan menggunakan dua unit yaitu kapal tunda sebagai unit penggerak dan tongkang sebagai unit muatan maka memungkinkan sistem operasi ini memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kapal pada umumnya. Dengan terpisahnya sistem ini menjadi dua unitt memungkinkan juga sistem ini melakukan pola operasi *drop and swap*.
- Biaya investasi yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan dengan kapal dengan kapasitas yang sama. Total biaya konstruksi *tug-barge* 57%-68% lebih rendah dan juga biaya awak kapal dan provision 55%-60% lebih rendah bila dibandingkan dengan kapal yang memiliki kapasitas yang sama, hal ini dengan catatan bahwa kecepatan *tug-barge* adalah 10-12 knot sedangkan kecepatan kapal 13-15 knot.
- Dibandingkan dengan kapal dengan kapasitas yang sama sistem ini memiliki sarat air yang lebih rendah sekitar 65%-75%. Karakteristik ini menguntungkan karena dapat digunakan sebagai alat angkut dengan kapasitas yang lebih besar pada alur yang memiliki sarat air terbatas.
- Sistem *tug-barge* lebih mudah pada saat pembangunan dan lebih mudah juga saat diadakan perbaikan. Konstruksi tongkang relatif sederhana sehingga akan memudahakn pada proses pembangunan dan perbaikan



Sumber : (<http://google.com/>)

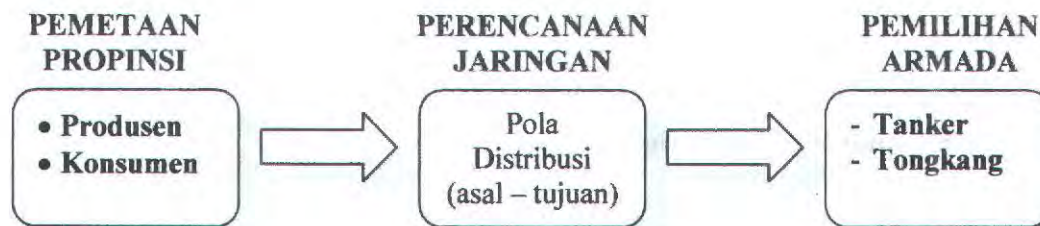
Gambar 4.23 Sistem Tug Barge

Bab 5. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

5.1. Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses optimasi distribusi *crude palm oil* (cpo) dan pemilihan penggunaan armada dari alternatif yang tersedia. Data yang diperoleh dari berbagai sumber selanjutnya diolah dalam bahasan bab ini. Dengan data historis produksi *crude palm oil* (cpo) yang diperoleh yaitu antara tahun 2004 -2008 maka dapat dilakukan peramalan untuk produksi *crude palm oil* (cpo) pada tahun 2009.

Secara garis besar, tahapan studi dalam bahasan ini dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu pemetaan produsen dan konsumen tiap propinsi, perencanaan jaringan dan pemilihan armada kapal. Hubungan dari masing masing tahapan dapat dilihat dari gambar 5.1. berikut :



Gambar 5.1 Tahapan Studi

Dengan adanya analisa dan pembahasan mencakup ketiga tahapan studi diatas, hasil yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Pemetaan propinsi produsen dan konsumen *crude palm oil* (cpo) di Indonesia
2. Menentukan rute pola sistem distribusi *crude palm oil* (cpo) dari asal ke tujuan (untuk domestic)
3. Pemilihan pola operasional kapal yang digunakan.
4. Menentukan jumlah dan kapasitas angkut kapal yang dibutuhkan untuk mendistribusikan *crude palm oil* (cpo)
5. Menugaskan kapal pada rute yang tepat dengan utilitas yang terbaik.

5.2. Pemetaan Propinsi

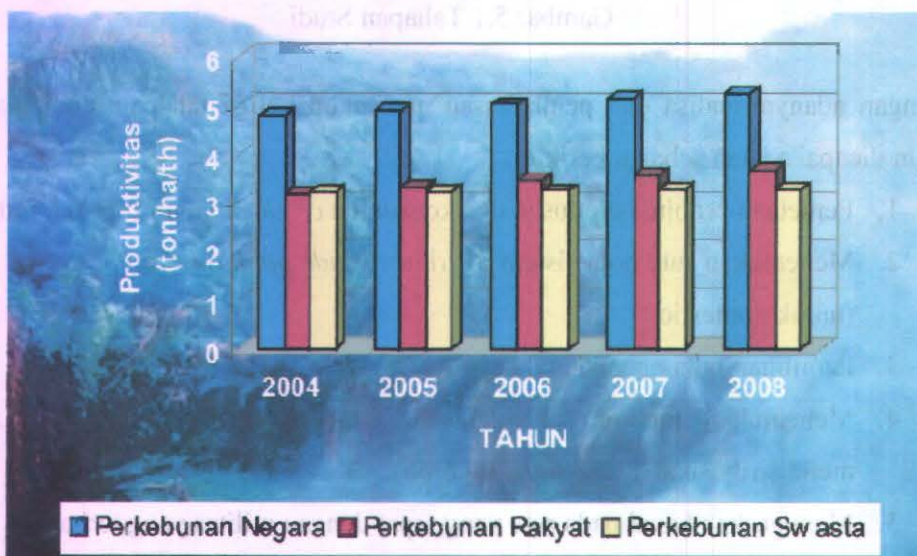
5.2.1. Potensi Kesesuaian dan ketersediaan lahan

Pengembangan tanaman kelapa sawit telah dilakukan secara luas di Indonesia baik di kawasan barat maupun di kawasan timur Indonesia. Potensi lahan yang tersedia untuk pengembangan kelapa sawit umumnya cukup bervariasi, yaitu lahan berpotensi tinggi, lahan berpotensi sedang, dan lahan yang berpotensi rendah dan telah menyebar ke berbagai wilayah Indonesia dengan perbandingan 85,55% Sumatera, 11,45% Kalimantan, 2%, Sulawesi, dan 1% wilayah lainnya. Produktivitas perkebunan kelapa sawit di Sumatera relatif lebih tinggi dibandingkan dengan di Kalimantan dan Sulawesi.

Di samping CPO, perkebunan kelapa sawit juga menghasilkan minyak inti sawit yang pada tahun 2008 mencapai tidak kurang dari 4,1 juta ton. Hal lain yang perlu dicatat adalah produksi TBS bulanan tidak rata sepanjang tahun, tetapi memiliki pola tertentu. Panen puncak umumnya berlangsung selama 2-3 bulan dengan produksi sekitar 12- 13% dari produksi tahunan sedangkan panen produksi rendah dapat mencapai sekitar 3-4% produksi tahunan. Distribusi produksi bulanan dapat bervariasi menurut lokasi dan distribusi bulanan ini penting untuk mengestimasi produksi bulanan dan semesteran.

Dari data yang berhasil dihimpun dari **Badan Planologi Kehutanan dan Perkebunan Tahun 2004-2008 (Diolah)**,

Tabel 5.1 Hasil Crude Palm Oil (CPO) dari tiap Perkebunan



Sumber : Badan Planologi Kehutanan dan Perkebunan

5.2.2. Bentuk Perusahaan Perkebunan

Di Indonesia dikenal tiga bentuk utama usaha perkebunan, yaitu Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Swasta (PBS), dan Perkebunan Besar Negara (PBN). Bentuk lain yang relatif baru, yaitu Perusahaan Inti Rakyat (PIR), yang pada dasarnya merupakan bentuk gabungan antara Perkebunan Rakyat dan Perkebunan Besar Negara atau dengan Perkebunan Besar Swasta, dengan tata hubungan yang khusus.

Tabel 5.2 Total Area untuk perkebunan Kelapa Sawit
(Sekitar 3% dari total keseluruhan tanah perkebunan Indonesia)

Year	Smallholders	Government	Private Plantation	Total
2002	890 506	556 640	2 113 050	3 560 196
2003	1 041 046	576 999	2 283 757	3 901 802
2004	1 166 758	588 125	2 403 194	4 158 077
2005	1 561 031	609 943	2 542 457	4 713 431
2006	1 808 424	631 566	2 627 068	5 067 058
2007	1 854 394	662 803	2 766 360	5 283 557
2008	1 904 944	675 090	2 820 525	5 400 559

Sumber : Hasil Survey

5.2.3. Peramalan Supply dan Demand

Dari data yang berhasil dikumpulkan mengenai produksi *crude palm oil* (cpo) dari tahun 2002-2008 maka dapat dilakukan peramalan untuk mengetahui berapa besar jumlah produksi *crude palm oil* (cpo) pada tahun yang menjadi bahasan tugas akhir ini yaitu tahun 2009.

Tabel 5.3 Produksi *Crude palm oil* (cpo) Indonesia

Year	Smallholders	Government	Private Plantation	Total
2002	2760569	2560544	6550455	11871568
2003	3227243	2654195	7079647	12961085
2004	3616950	2705375	7449901	13772226
2005	4995299	2866732	7881617	15743648
2006	5967799	3031517	8143911	17143227
2007	6304940	3314015	8714034	18332989
2008	6667304	3442959	8884654	18994917

Sumber : Badan Planologi Kehutanan dan Perkebunan

Dari data produksi *crude palm oil* (cpo) diatas maka dapat dilakukan peramalan produksi dengan menggunakan metode *time series forecasting* yang dapat dilihat pada lampiran C, hasil peramalan produksi *crude palm oil* (cpo) dapat dilihat pada tabel 5.4 dan gambar 5.2. (Proses Peramalan dengan Software Minitab dapat dilihat di Lampiran)

Tabel 5.4 Peramalan Produksi *Crude palm oil* (cpo) Indonesia

Tahun	Hasil Peramalan
2009	19,640,810
2010	19,640,810
2011	19,640,810



Gambar 5.2 Grafik Peramalan Produksi *Crude palm oil* (cpo) Indonesia

Pemetaan propinsi ini adalah analisa dan perhitungan mengenai jumlah produksi *crude palm oil* (cpo) di suatu propinsi. Dengan melakukan peramalan maka dapat diketahui pada tahun yang ditentukan dalam bahasan ini yaitu tahun 2009

Tabel 5.5 Hasil Peramalan Produksi *Crude Palm Oil (CPO)* dari tiap Provinsi tahun 2009

No.	Provinsi	Total Area Kebun Kelapa Sawit (Ha)	Hasil CPO (Ton)
1	Nanggroe Aceh Darussalam	396912	1381253.76
2	Sumatera Utara	603247	2099299.56
3	Sumatera Barat	531306	1848944.88
4	Riau	1557863	5421363.24
5	Jambi	322096	1120894.08
6	Sumatera Selatan	678761	2362088.28
7	Bengkulu	265359	923449.32
8	Lampung	568530	1978484.4
9	Jawa Barat	21502	76117.08
10	DKI Jakarta	0	0
11	Jawa Tengah	0	0
12	DI Yogyakarta	0	0
13	Jawa Timur	0	0
14	Sulawesi Utara	0	0
15	Sulawesi Tengah	24036	20983.43
16	Sulawesi Selatan	77184	67381.63
17	Sulawesi Tenggara	0	0
18	Kalimantan Tengah	344314	1105247.94
19	Kalimantan Barat	254140	815789.4
20	Kalimantan Selatan	43538	139756.98
21	Kalimantan Timur	58938	189190.98
22	Bali	0	0
23	Nusa Tenggara Barat	0	0
24	Nusa Tenggara Timur	0	0
25	Maluku	0	0
26	Papua	24677	90564.59
	GRAND TOTAL	5772403	19640809.55

NO	Kawasan	Total Area Kebun Kelapa Sawit (Ha)	Hasil CPO (Ton)
1	Pulau Sumatera (85,55 %)	4924074	17135777.52
2	Pulau Jawa	21502	76117.08
3	Pulau Sulawesi (2 %)	101220	88365.06
4	Pulau Kalimantan (11.45 %)	700930	2249985.3
5	Kawasan Timur	24677	90564.59
	TOTAL	5772403	19640809.55

Berikut adalah daftar konsumen *crude palm oil (cpo)* yang merupakan perusahaan Minyak goreng (Data dari Departemen Perindustrian) beserta peramalan demand untuk tahun 2009 yang merupakan bahasan yang ditentukan



Tabel 5.6 Perusahaan Minyak Goreng

NO.	NAMA PERUSAHAAN	LOKASI
1.	AGRICINAL, PT	Bengkulu Utara, BENGKULU
2.	ANTAR MUSTIKA SEGARA PT	Ketapang, KALIMANTAN BARAT
3.	ASAP ABADI COCONUT OIL COY, PT	Jakarta Timur, D.K.I. JAKARTA
4.	ASIANAGRO AGUNG JAYA, PT	Jakarta Utara, D.K.I. JAKARTA
5.	HASIL KESATUAN, PT	Jakarta Utara, D.K.I. JAKARTA
6.	SALIM IVOMAS PRATAMA, PT	Surabaya, JAWA TIMUR
7.	BINTANG TENERA, PT	Medan, SUMATERA UTARA
8.	INCASI RAYA, PT (UNIT M.GORENG)	Padang, SUMATERA BARAT
9.	BONANZA MEGAH LTD, PT	Demak, JAWA TENGAH
10.	BUKIT KAPUR REKSA, PT	Siak, RIAU
11.	CENGKARENG JAYA, PT	Jakarta Barat, D.K.I. JAKARTA
12.	DARMEX OIL & FATS, PT	Bekasi, JAWA BARAT
13.	SMART TERBUKA, PT	Surabaya, JAWA TIMUR

Sumber : (<http://departemenperindustrian.com/>)

Tabel 5.7 Peramalan Demand Tahun 2009

1	Jakarta			
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Demand (Ton)
	1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara	331697
	2	PT HASIL KESATUAN	Penjaringan, Jakarta Utara	248772
	3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	373159
	4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	82924
			TOTAL	1036552
2	Semarang			
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Demand (Ton)
	1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	203912
3	Surabaya			
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Demand (Ton)
	1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	183521
	2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	275281
			TOTAL	458802

5.3. Perencanaan Jaringan

Pembahasan mengenai perencanaan jaringan ialah untuk menentukan asal dan tujuan pengangkutan *crude palm oil* (cpo). Pemenuhan kebutuhan *crude palm oil* (cpo) dari daerah asal untuk memenuhi konsumsi *crude palm oil* (cpo) di propinsi dimana terdapat perusahaan minyak goreng.. Untuk itu harus dilakukan pengoptimasian, sehingga didapat pola distribusi yang paling optimum.

Dengan penggunaan metode pinalti yang dilakukan hasil yang diharapkan ialah terpenuhinya produksi *crude palm oil* (cpo) propinsi dengan tonase kali jarak yang seminimal mungkin. Untuk itu optimasi yang dilakukan harus memenuhi batasan dan asumsi sebagai berikut :

1. Dalam pendistribusian, jumlah *crude palm oil* (cpo) yang didistribusikan dari supply propinsi harus sama dengan jumlah demand suatu propinsi tersebut.
2. Demand *crude palm oil* (cpo) yang diterima propinsi harus sama dengan Supply propinsi tersebut.

Untuk melakukan optimasi maka dibuat terlebih dahulu matrik *supply* dan *demand* serta matrik jarak antar pelabuhan di propinsi tersebut. Matriks ini sebagai dasar dari batasan optimasi dan jarak sebagai parameter yang mempengaruhi peteorian dalam menentukan quantum kali jarak yang paling minimum. Jarak antar pelabuhan yang telah ditentukan dalam propinsi didapatkan melalui pengukuran dengan perangkat lunak atlas dunia Encarta sehingga dimungkinkan adanya perbedaan dengan kondisi sesungguhnya, namun tidak signifikan. Dalam optimasi ini, quantum kali jarak yang dalam angkutan laut biasa disebut ton.mile barang tersebut merupakan *objective function* yang harus memperoleh nilai paling minimum.

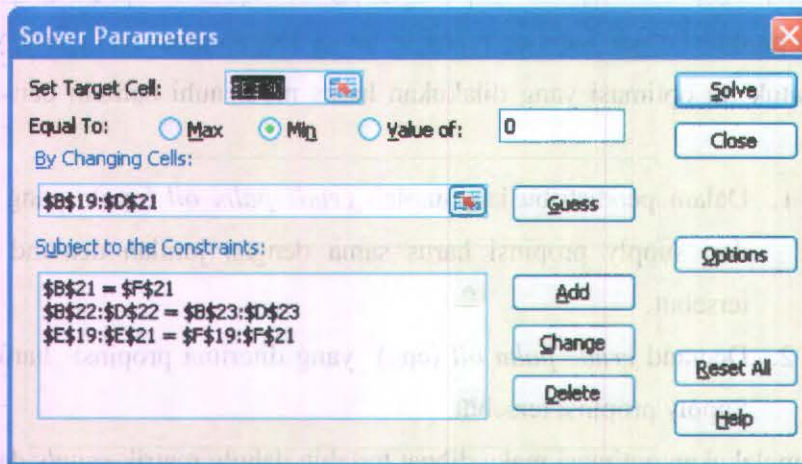
Matriks *supply* dan *demand* serta parameter jarak dapat dilihat dalam tabel 5.4 sedangkan hasil jaringan distribusi *crude palm oil* (cpo) yang didapat setelah optimasi pada tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.8 Matriks Jarak Antar Pelabuhan (satuan mill laut)

	Tanjung Priok	Tanjung Emas	Tanjung Perak
Medan	863	1011	1133
Sampit	480	326	293
Makassar	794	591	458

Tabel 5.9 Matriks Optimasi Jaringan Distribusi CPO (dalam Ton)

from \ To	Tanjung Priok	Tanjung Emas	Tanjung Perak		Supply
Medan	526,635	0	0	526,635	526635
Sampit	442,535	203,912	458,802	1,105,249	1105249
Makassar	67,382	0	0	67,382	67382
	1,036,551	203,912	458,802		
demand	1036552	203912	458802		



Dari perhitungan optimasi maka didapatkan pola jaringan distribusi *crude palm oil* (cpo) sesuai Tabel 5.9 Matriks Optimasi Jaringan Distribusi CPO. Dengan pola distribusi ini nantinya akan menjadi dasar penentuan pola angkutan laut yang digunakan dan pemilihan armada sesuai dengan batasan geografis pelabuhan pada propinsi tersebut.

Jadi dari hasil Matriks Optimasi Jaringan Distribusi CPO maka diperoleh usulan untuk distribusi *crude palm oil* (cpo) dengan 3 daerah asal dan 3 daerah tujuan.

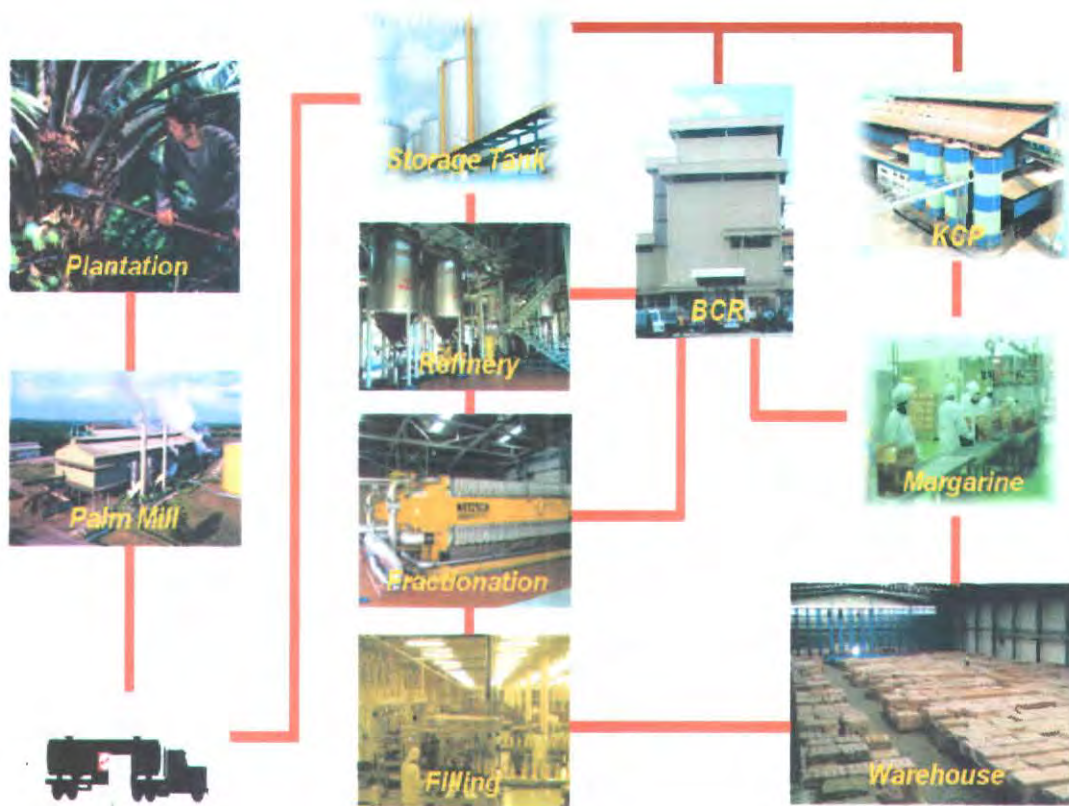


Gambar 5.3 Usulan Distribusi CPO

5.3.1. Sistem Transportasi Distribusi CPO

Pada bahasan sebelumnya telah dilakukan optimasi untuk pendistribusian *crude palm oil* (cpo) dari propinsi sebagai produsen ke propinsi sebagai konsumen. Perhitungan pada bahasan tersebut dilakukan berdasarkan kumulatif produksi dan konsumsi *crude palm oil* (cpo) dalam satu tahun.

Oleh karena perbedaan kuantitas jumlah panen tersebut, **maka perlu untuk diketahui pada periode mana sebaiknya *crude palm oil* (cpo) dikirim sehingga nilai waktu *crude palm oil* (cpo) tersebut tepat.** Waktu penjadwalan dimana periode pengiriman yang digunakan adalah berbasis permintaan.



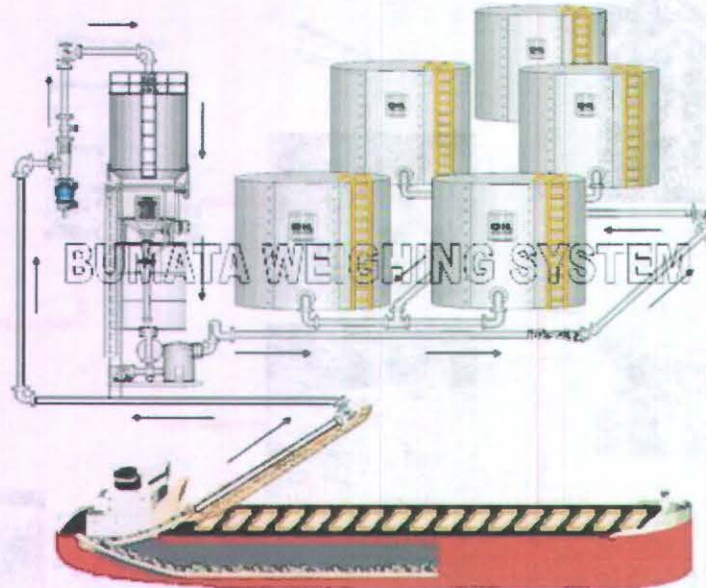
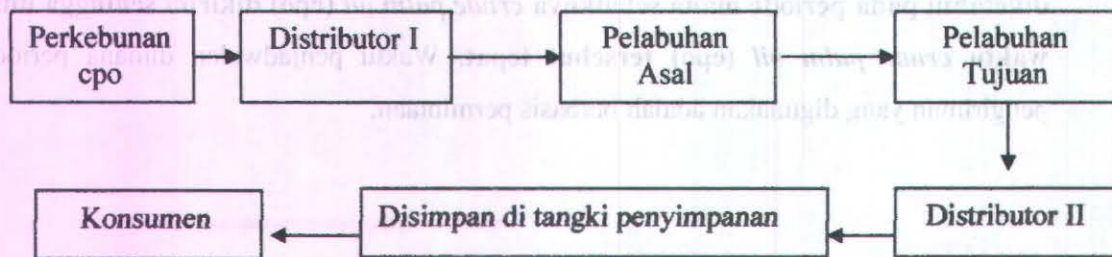
Sumber : PT SMART TERBUKA

Gambar 5.4 Flowchart Produksi CPO

A. Sistem Distribusi Saat ini

Sistem Distribusi saat ini ialah dari perkebunan cpo menuju distributor I lalu disimpan di tangki penyimpanan baru kemudian di lakukan distribusi ke Konsumen oleh distributor II

Sistem distribusi saat ini dapat dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.5 Sistem Distribusi Saat Ini

Biaya-biaya yang timbul antara lain :

a. Biaya Transportasi

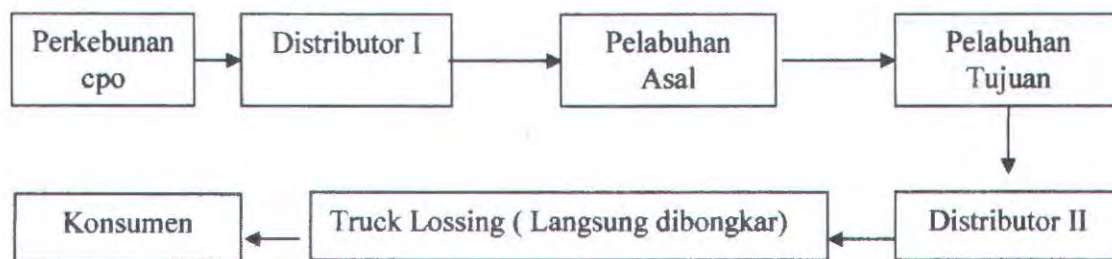
Biaya Transportasi yang timbul biaya pengiriman dari perkebunan yang berada di masing-masing pabrik menuju ke distributor I lalu dari Distributor I menuju pelabuhan. Tarif yang didapat disini adalah biaya angkut per ton, sehingga pada kondisi nyata walaupun jarak tempuhnya sama belum tentu tarif yang didapat akan sama, karena hal ini dipengaruhi pula terhadap kondisi jalan yang dilalui (faktor alam), dan jumlah permintaan yang dikirim.

b. *Fixed Cost* Tangki penyimpanan

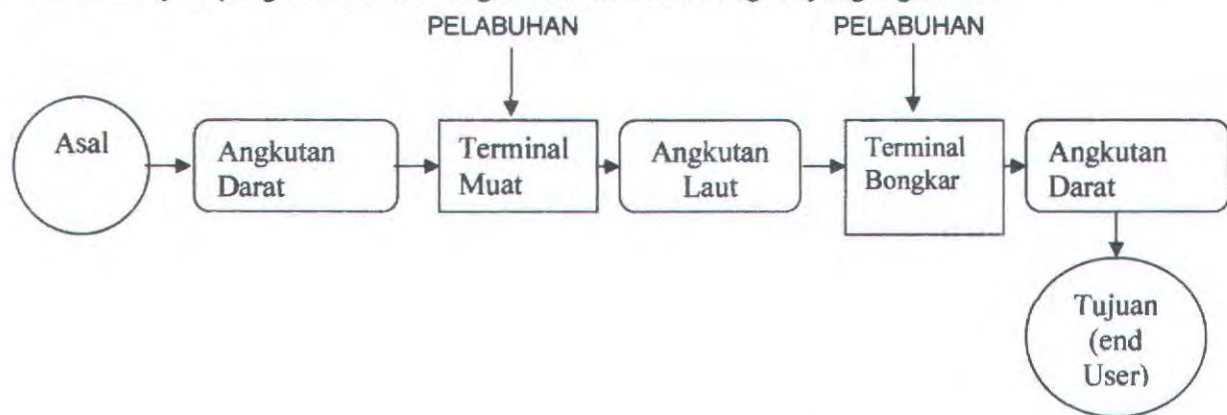
Biaya tetap Tangki penyimpanan terdiri dari biaya sewa Tangki penyimpanan. Biaya sewa sebesar Rp.2,000,000,- perhari sedangkan biaya variabel ialah biaya bongkar muat sebesar Rp.20.500 per ton (contoh AKR Tanjung Perak)

B. Sistem Distribusi Usulan

Sistem Distribusi yang diusulkan adalah sebagai berikut :



Pemodelan perencanaan jaringan ini digunakan untuk menentukan pola distribusi, dan dilakukan beberapa modifikasi dengan menambahkan batasan-batasan untuk mendekati keadaan nyata yang disesuaikan dengan alternatif moda angkut yang digunakan.



Gambar 5.6 Rencana Aliran Distribusi *Crude palm oil* (cpo)

Pada gambar 5.6 merupakan sistem distribusi yang diusulkan untuk pengangkutan cpo antar pulau dimana cpo pada distributor I langsung menuju pelabuhan asal menuju pelabuhan tujuan tanpa disimpan di tangki penyimpanan tetapi langsung dbongkar ke truk, hal ini dimaksudkan untuk menghemat biaya penyimpanan dan pengangkutan, Sistem distribusi usulan ini akan dibahas lebih lanjut pada sub bab berikutnya.



Gambar 5.7 Sistem Distribusi Usulan

Keuntungan :

1. Langsung bisa dibongkar tanpa melalui tangki
2. Langsung bisa didapat timbangan dan penghematan biaya

Kerugian :

1. Waiting time truk bisa lebih lama jika truk mengalami keterlambatan
2. Waktu tunggu kapal bisa lebih lama jika truk mengalami keterlambatan

Pengecekan CPO setelah dilakukan pembongkaran :

1. Pengukuran ketinggian cairan
2. Pengambilan suhu
3. Pengambilan sampel
4. Perhitungan

Yang melakukan kalkulasi perhitungan :

1. Terminal Operation
2. Customer
3. Surveyor pemilik Barang
4. Deperindag (Sucofindo)
5. Pemilik Kapal (Chief Officer)

5.4. Pemilihan Armada

Permasalahan selanjutnya setelah diketahui periode dan jumlah pengiriman pada periode tersebut ialah mengenai pilihan dari alternatif moda angkut untuk pendistribusiannya dalam hal ini adalah moda angkut laut, hal yang menjadi acuan dan batasan adalah dengan memperhatikan batasan kedalaman dan panjang dermaga dari pelabuhan maka akan diseleksi kapal mana yang dapat memasuki dan melakukan bongkar muat pada pelabuhan tersebut.

Kapal yang dapat memasuki pelabuhan tersebut tentunya terdiri dari beberapa kapal, untuk itu perlu dilakukan optimasi untuk mendapatkan kombinasi kapal yang digunakan sehingga pendistribusian *crude palm oil* (cpo) dapat dilaksanakan sesuai batasan baik geografis, teknis, maupun waktu dengan biaya yang semimumimum mungkin.

Selain itu terdapat juga alternatif mengenai tipe pelayaran yang dapat digunakan, apakah menggunakan kapal tanker atau kapal tongkang yang umum digunakan dengan tipe pelayaran charter atau kapal tanker dengan tipe pelayaran liner. Untuk itu akan diperhitungkan dari alternatif yang ada tersebut mana yang paling murah.

Kapal yang biasa digunakan dalam pengangkutan *crude palm oil* (cpo) adalah 2 jenis kapal. Jenis alat angkut yang digunakan adalah Kapal Chemical Tanker dan Tongkang yang membawa muatan cair seperti minyak oil, bahan bakar, air tawar dan sebagainya. Dalam pembahasan ini untuk analisa digunakan kapal tanker dan kapal tongkang dengan beberapa pertimbangan seperti dalam table berikut :

Tabel 5.10 Matriks Perbandingan kapal Tanker dan Tongkang

	Tanker	Tongkang
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang muat yang lebih besar • Muatan lebih aman dari faktor cuaca (pengangkutan Crude Palm Oil (cpo) didalam cargohold, dan terlindungi dari kondisi luar) • Memiliki kecepatan yang lebih besar • Stabilitas kapal lebih bagus 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume ruangan tertutup kecil • Konsumsi bahan bakar sedikit (karena kecepatannya rendah) • Jumlah crew sedikit
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> • Volume ruangan tertutup lebih besar (berkaitan dengan pajak, dihitung dari besar volume ruangan tertutup) • Konsumsi bahan bakar lebih besar karena faktor kecepatan • Membutuhkan banyak crew / ABK 	<ul style="list-style-type: none"> • Muatan tidak terlindungi dari kondisi luar, seperti hujan, panas, dll. • Kecepatan kurang • Stabilitas kurang
Peluang	<ul style="list-style-type: none"> • Muatan lebih cepat sampai ke pelabuhan tujuan • Kapasitas angkut lebih banyak • Dapat berlayar di perairan bebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat berlayar di perairan pasang surut (sungai) • Bongkar muat cepat • Biaya operasi lebih murah (tidak mengeluarkan biaya untuk crew, provision, dll)
Ancaman	<ul style="list-style-type: none"> • Bongkar muat lebih lama • Tarif kepelabuhan jauh lebih besar terkait dengan GT kapal • Biaya operasi lebih besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Muatan lebih lama sampai ke pelabuhan tujuan • Jika cuaca buruk (hujan) muatan akan terkena • Kapasitas angkut lebih sedikit • Rawan terjadi kecelakaan saat menyisir pulau karena pengaruh ombak

Untuk pendistribusian barang menggunakan kapal Tanker dengan tipe pelayaran charter, diambil beberapa kapal yang sering beroperasi untuk tiap rute pelayaran yang diambil. Kapal tersebut memiliki variasi kapasitas muatan (*payload*), konsumsi bahan bakar, kecepatan dan biaya charter yang berbeda. Dalam tabel 5.10 berikut akan ditunjukkan alternatif kapal dan data teknis dan ekonomisnya :

Tabel 5.11 Alternatif Kapal Tanker untuk tiap rute

Tabel 5.12 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	DWT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Daya (KW)	Fuel Cons (100 mill)	Payload (Ton)
MT SRI INDRA	1979	2413	5.73	8.3	735	1.85	1,385
MT PRABU	2202	3254	5.7	9.8	875	1.87	1,541
MT SAPHIRE	2329	3675	5.9	10.2	956	1.96	1,630
MT PENDOPO	3907	6364	6.58	11.2	1912	3.57	2,735
MT TIRTA KENCANA	4209	6444	6.7	11.5	2794	5.08	2,946
MT SEJAHTERA	5472	7974	7.7	12.80	2942	4.80	3,830
MT PERSADA BAKTI	7548	10009	8.79	14.6	3883	5.56	5,284

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.13 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	DWT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Daya (KW)	Fuel Cons	Payload (Ton)
MT VICTORY PRIMA	1255	1800	4.9	8.3	1,176	2.96	879
MT ISTANA MUTIARA	1904	3258	5.2	10.5	1471	2.93	1,333
MT TIRTA SAMUDERA	3374	4798	5.851	13.3	1544	2.43	2,362
MT BLUE OCEAN	4006	5265	6.5	14	2103	3.14	2,804

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.14 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	DWT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Daya (KW)	Fuel Cons	Payload (Ton)
MT NUR ASIYAH	1390	2500	4.335	12.5	514	0.86	973
MT CLARA	2165	3999	4.814	12	734	1.28	1,516
MT SANJAYA	3374	5798	5.851	13.3	1544	2.43	2,362
MT ISTANA	4750	6525	6.168	12	1471	2.56	3,325
MT PANDUNUSA	5753	7226	7.61	12.5	2059	3.44	4,027
MT MARINA	6456	8984	7.801	13.00	2942	4.73	4,519

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.15 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	GT (Ton)	DWT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Daya (KW)	Fuel Cons	Payload (Ton)
MT JOSEPHINE	1171	1952	3.76	10	735	1.54	820
MT BEST	2003	2366	4.1	11	875	1.66	1,402
MT SEKAWAN	3181	3301	4.1	11	956	1.82	2,227
MT MANDIRI	4239	4540	5	12	1176	2.05	2,967
MT SUBUR	5753	7226	7.61	12.5	2059	3.44	4,027

Sumber : Pelindo III Cabang Tanjung Emas

Tabel 5.16 Kapal Tanker Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	GT (Ton)	DWT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Daya (KW)	Fuel Cons	Payload (Ton)
MT PANGERAN	1390	2500	4.335	12.5	514	0.86	973
MT MAHKOTA	2165	3999	4.814	12	734	1.28	1,516
MT KRATON	2644	4047	6.1	11	1471	2.79	1,851
MT DIPABAHARI	3790	4868	5.41	12	2132	3.71	2,653

Sumber : Pelindo III Cabang Tanjung Perak

Tabel 5.17 Alternatif Kapal Tongkang

Tabel 5.18 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Fuel Cons (Liter/Day)	Payload (Ton)
TK ANGGADA	1329	5.7	6.8	3,960	2,330
TK KRN. MANDIRI	1483	6.58	6.7	3,960	2,735
TK SINAR BAHAGIA	1754	6.7	8	3,600	3,000
TK CAMAR LAUT	1904	5.2	7.8	3,600	3,333
TK MITRA BAHARI	1280	4.6	7	3,840	3,500
TK KAREN	1848	7.2	7.0	3,840	4,094
TK NABATI	2385	5.18	9	3,600	4,300

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.19 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Makassar - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Fuel Cons (Liter/Day)	Payload (Ton)
TK HAMCO MULIA	1373	4.4	5	4,200	3,500
TK PALM	1776	5.5	7	3,840	4,500

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.20 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	GT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Fuel Cons (Liter/Day)	Payload (Ton)
TK GARUDA	1290	4.335	6.5	3,960	2,476
TK CITRA SAMUDRA	1388	4.6	7	3,840	3,500
TK RAJAWALI	2456	6.168	6	4,080	4,025
TK ALFA SAMUDRA	1835	5.18	7	3,840	4,750

Sumber : Pelindo II Cabang Tanjung Priok

Tabel 5.21 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	GT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Fuel Cons (Liter/Day)	Payload (Ton)
TK GUNUNG JAYA I	1280	4.6	7	3,840	3,500
TK PULAU JAYA III	1874	5.4	6.0	4,080	4,300

Sumber : Pelindo III Cabang Tanjung Emas

Tabel 5.22 Kapal Tongkang Rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	GT (Ton)	T (m)	Vs (Knot)	Fuel Cons (Liter/Day)	Payload (Ton)
TK KAPUAS	1421	4.9	6.7	3,960	2,395
TK SMBER KENCANA	1493	4.4	8	3,600	3,500
TK MAKMUR ABADI	1750	5.7	7.2	3,840	4,101
TK BUMI PALMA	1859	5.7	6.5	3,960	4,800

Sumber : Pelindo III Cabang Tanjung Perak



Gambar 5.8 Kapal Tongkang CPO



Gambar 5.9 Kapal Tunda Penarik Tongkang CPO

Dalam perhitungan optimasi pemilihan armada terdapat batasan yang harus dipenuhi selain batasan kedalaman yaitu, karena 1 periode terdiri dari 4 bulan, maka pendistribusian harus sudah terselesaikan dalam waktu maksimal 4 bulan.

Jenis charter yang digunakan dalam perhitungan ini ialah time charter, dan pembagian pembiayaan antara pemilik kapal (owner) dan penyewa (charterer) dari time charter menurut Suyono (2001) adalah sebagai berikut,

Pemilik Kapal (<i>Owner</i>)	Penyewa Kapal (<i>Charterer</i>)
<ul style="list-style-type: none">• Depresiasi• Asuransi• Survei• Overhead• Gaji nakhoda/ABK• Beberapa klaim muatan• <i>Brokerage</i>	<ul style="list-style-type: none">• Uang sewa• <i>Bunker</i>• Uang Pelabuhan• <i>Stevedoring</i>• <i>Ballast</i>• Beberapa klaim muatan

Maka dalam perhitungan analisis ekonomis, pada alternatif menggunakan *charter* kapal *tanker* pada perhitungan selanjutnya biaya yang diperhitungkan ialah biaya bongkar muat, biaya sewa kapal atau *charter*, biaya bahan bakar dan biaya pelabuhan yang terdiri dari biaya labuh, biaya tambat, biaya pandu dan biaya tunda.

Untuk menyederhanakan perhitungan optimasi yang dilakukan, maka dalam perhitungan optimasi pemilihan armada dibuat beberapa asumsi sebagai berikut :

1. Saat proses distribusi, kecepatan kapal dianggap konstan selama dalam perjalanan mulai dari berangkat dari lokasi asal hingga tiba di lokasi tujuan.
2. Tidak ada *waiting time* bagi kapal di pelabuhan , sehingga muatan *crude palm oil* (cpo) yang akan dibongkar atau muat, dapat dilakukan secara langsung.
3. Mengingat keterbatasan data Tarif bongkar muat maka ada yang menggunakan data yang sesuai dengan tarif yang sebenarnya serta tarif bongkar muat asumsi
4. Kinerja bongkar muat untuk pelabuhan asal sebesar 70 ton/jam sedangkan untuk pelabuhan tujuan (pulau Jawa) sebesar 150 ton/jam.
5. Kapal yang digunakan menggunakan Bendera Indonesia.
6. Bongkar muat barang dilakukan secara langsung dari tangki penyimpanan ke kapal atau sebaliknya
7. Kapasitas kapal dilakukan pendekatan sebesar 70% dari GT kapal, berdasarkan Santosa (1999).

Dalam pemilihan armada untuk distribusi, dilakukan berdasarkan analisa biaya dan optimasi. Perhitungan biaya operasional yaitu biaya bahan bakar dan pelabuhan diperhitungkan berdasarkan teori (2.5), biaya sewa kapal dengan teori (2.13), sedangkan biaya bongkar muat mengacu pada lampiran Kesepakatan Bersama Antara DPW APBMI Jawa Timur Dengan BPD GINSI Jawa Timur, DPH GPEI Jawa Timur DPW GAFEKSI/INFA Jawa Timur, Dan DPC INSA Surabaya. Dari perhitungan tersebut selanjutnya dilakukan optimasi berdasarkan teori (2.5) dengan meminimumkan biaya yang dibutuhkan. Optimasi tersebut dilakukan dengan batasan bahwa waktu yang digunakan berdasarkan teori (2.8) kurang dari atau sama dengan 120 hari. Sedangkan jumlah kapal yang digunakan berdasarkan teori (2.6)

Syarat Pengangkutan :

Dalam Pengangkutan dan pembongkaran barang oleh kapal terdapat beberapa ketentuan tanggung jawab biaya yaitu *liner term* dan *FIOS term*.

1. Untuk Liner Term

Pihak yang menanggung biaya adalah perusahaan pelayaran atau yang punya kapal. Perusahaan pelayaran bertanggung jawab dari pelabuhan ke pelabuhan (*from tackle to tackle*) terhadap :

Keselamatan Barang

Kerusakan/kehilangan yang terjadi sejak *tackle* kapal di pelabuhan muat sampai dengan *tackle* kapal di pelabuhan bongkar muat menjadi tanggung jawab pelayaran

Biaya bongkar muat

Pelayaran bertanggung jawab terhadap biaya *board-stevedoring* baik pada waktu muat maupun pada waktu bongkar. Biaya *cargodoring* menjadi tanggung jawab pemilik barang.

2. Untuk FIOS term

FIOS (*Free In Out Ship*) term diberlakukan bila kapal disewa oleh penyewa dan semua biaya bongkar/muat barang akan dibayar oleh penyewa kapal.

Keselamatan Barang

Pelayaran hanya bertanggung jawab atas kerusakan/kehilangan barang yang terjadi sejak barang berada di atas kapal di pelabuhan muat sampai dengan barang berada di atas kapal sebelum dibongkar di pelabuhan bongkar

Biaya bongkar muat

Pelayaran hanya menyediakan ruang kapal, sedangkan biaya bongkar muat menjadi tanggung jawab pencharter/pemilik barang.

5.5. Pemilihan Armada Untuk Moda Angkut Laut

Alternatif pemilihan kapal Tanker dan Tongkang dapat dilihat pada tabel 5.9 hingga 5.10

1. Pengembangan Model

Model yang akan dikembangkan untuk perencanaan pola distribusi *Crude palm oil (cpo)* dari Pelabuhan Asal dengan tujuan pelabuhan seperti yang dilihat pada tabel 5.4 adalah gabungan antara "Model Transportasi" dengan "Model Penugasan". Model transportasi digunakan untuk menentukan pola distribusi *Crude palm oil (cpo)* yang paling optimum dari daerah asal menuju ke daerah tujuan, sedangkan model penugasan digunakan untuk menentukan jenis alat angkut (moda) yang paling tepat untuk masing – masing kegiatan pendistribusian.

2. Asumsi Model

Tujuan dibuat beberapa asumsi yaitu untuk menyederhanakan permasalahan di lapangan sehingga memudahkan dalam perhitungan. Asumsi – asumsi yang digunakan yaitu:

1. Pola distribusi *Crude palm oil (cpo)* dari titik asal (Origin) ke titik tujuan (Destination) dilakukan langsung dari Pelabuhan Asal ke Pelabuhan Tujuan.
2. Saat proses distribusi, kecepatan kapal dianggap konstan selama dalam perjalanan mulai dari berangkat dari lokasi asal hingga tiba di lokasi tujuan.
3. Waktu Roundtrip Days dihitung hanya berdasarkan pada lamanya waktu di laut (seatime) yang dihitung dengan kecepatan konstan, ditambah dengan lamanya proses muat dan bongkar muatan (port time) dari lokasi asal dan lokasi tujuan.
4. Penggunaan Kapal Tanker dengan skenario sewa (*Charter Hire*).
5. Jumlah hari efektif kapal (commission days) dalam satu tahun adalah 330 hari.
6. Kapal yang digunakan berbendera Indonesia.
7. Kapasitas kapal pendekatan sebesar 70% GT kapal, berdasarkan Sentosa (1999).
8. Bongkar muat dilakukan langsung dari tangki penyimpanan ke kapal dan sebaliknya

Dalam pemilihan armada untuk distribusi, dilakukan berdasarkan analisa biaya dan optimasi. Perhitungan biaya operasional yaitu biaya bahan bakar dan pelabuhan diperhitungkan berdasarkan teori (2.5), biaya sewa kapal dengan teori (2.13), sedangkan biaya bongkar muat mengacu pada lampiran Kesepakatan Bersama Antara DPW APBMI Jawa Timur Dengan BPD GINSI Jawa Timur, DPH GPEI Jawa Timur DPW GAFEKSI/INFA Jawa Timur, Dan DPC INSA Surabaya. Dari perhitungan tersebut selanjutnya dilakukan optimasi berdasarkan teori (2.5) dengan meminimumkan biaya yang dibutuhkan.

3. Input model

Input data yang diperlukan dalam pengembangan model ini adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Penawaran (supply)

Sesuai kapasitas supply *Crude palm oil (cpo)* seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.5.

2. Kapasitas Permintaan (demand)

Sedangkan kapasitas demand *Crude palm oil (cpo)* seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.5.

3. Matriks Asal – Tujuan

Matriks asal - tujuan berisi jarak lokasi asal menuju ke lokasi tujuan. Besar jarak diperoleh dari pengukuran dengan bantuan peta elektronik (Google Earth) dengan jalur yang kira-kira dilalui oleh kapal Tanker yang digunakan. Karena pengukuran jarak hanya berasal dari satu peta elektronik, maka kemungkinan bisa terjadi perbedaan antara jarak yang dihitung dengan jarak sesungguhnya. seperti yang dapat dilihat pada tabel 5.4.

4. Model Optimasi

Dalam bahasan ini kebutuhan *Crude palm oil (cpo)* di Jawa akan didistribusikan ke pulau Jawa melalui mekanisme perdagangan *Crude palm oil (cpo)* antar pulau untuk memenuhi kebutuhan konsumsi di wilayah tersebut. Dengan merencanakan jaringan distribusi *Crude palm oil (cpo)* berdasarkan hasil produksi dan kebutuhan konsumsi tiap wilayah tersebut maka akan didapatkan jaringan yang optimum. Dengan penggunaan metode pinalti yang dilakukan, hasil yang diharapkan ialah terpenuhinya konsumsi *Crude palm oil (cpo)* propinsi tujuan dengan tonase dikalikan dengan biaya per unit yang seminimal mungkin.

5.5.1. Pengangkutan dengan armada kapal tanker

Dari alternatif kapal Tanker yang melayani pelabuhan tujuan maka dapat dicari kapal yang optimum untuk mendistribusikan dari pelabuhan Asal menuju Pelabuhan Tujuan. Alternatif pemilihan kapal Tanker dapat dilihat pada tabel 5.14 hingga 5.18.

Karena yang ingin dicari adalah biaya angkut yang paling minimum, maka objective function sesuai dengan rumusan

$$\text{minimize } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

dan fungsi diatas dipengaruhi oleh batasan – batasan sebagaimana telah disebutkan diatas, yaitu:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = s_i \quad (j=1, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = d_j \quad (j=1, \dots, n)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i=1, \dots, m), (j=1, \dots, m)$$

Dimana:

m = Jumlah titik produsen

n = jumlah titik permintaan

s_i = jumlah unit yang diproduksi (supply)

d_j = jumlah unit yang dibutuhkan (demand)

c_{ij} = biaya transportasi yang dikeluarkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan

x_{ij} = jumlah barang yang yang dikirimkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan

5.5.1.1. Distribusi Kota Jakarta

Pendistribusian produksi *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Jakarta dilakukan dari pelabuhan Belawan, Medan dan Sampit menuju Tanjung Priok di Jakarta. Pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Jakarta dilaksanakan sesuai perhitungan pada tabel 5.23 dibawah ini,

Tabel 5.23 Matriks Pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk wilayah Jakarta

Asal	Tujuan	Total
Medan	Tanjung Priok	526.635
Makasar	Tanjung Priok	67.382
Sampit	Tanjung Priok	442.535

Untuk menentukan *port time* (waktu lamanya di pelabuhan), maka diperlukan data lama bongkar / muat untuk masing-masing kapal. Data waktu bongkar / muat masing-masing kapal adalah seperti terlihat pada Tabel 5.24 -Tabel 5.26 berikut ini :

Tabel 5.24 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Muat (jam)	waktu Bongkar (jam)
MT SRI INDRA	20	9
MT PRABU	22	10
MT SAPHIRE	23	11
MT PENDOPO	39	18
MT TIRTA KENCANA	42	20
MT SEJAHTERA	55	26
MT PERSADA BAKTI	75	35

Tabel 5.25 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Muat (jam)	waktu Bongkar (jam)
MT VICTORY PRIMA	13	6
MT ISTANA MUTIARA	19	9
MT TIRTA SAMUDERA	34	16
MT BLUE OCEAN	40	19

Tabel 5.26 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Muat (jam)	waktu Bongkar (jam)
MT NUR ASIYAH	14	6
MT CLARA	22	10
MT SANJAYA	34	16
MT ISTANA	48	22
MT PANDUNUSA	58	27
MT MARINA	65	30

Sedangkan dari kecepatan operasional kapal bisa ditentukan lamanya waktu saat berlayar (*Sea Time*) yaitu dengan cara jarak tempuh dibagi dengan kecepatan operasional kapal sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.27 - Tabel 5.29 :

Tabel 5.27 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Layar (jam)
MT SRI INDRA	208
MT PRABU	176
MT SAPHIRE	176
MT PENDOPO	00 0
MT TIRTA KENCANA	150
MT SEJAHTERA	135
MT PERSADA BAKTI	118

Tabel 5.28 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Layar (jam)
MT VICTORY PRIMA	191
MT ISTANA MUTIARA	132
MT TIRTA SAMUDERA	144
MT BLUE OCEAN	132

Tabel 5.29 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	waktu Layar (jam)
MT NUR ASIYAH	77
MT CLARA	80
MT SANJAYA	72
MT ISTANA	80
MT PANDUNUSA	77
MT MARINA	75

Dari Tabel waktu bongkar muat dan waktu layar, maka bisa dihitung lama waktu sekali Round trip day (dalam hari) seperti dalam Tabel 5.30-. Tabel 5.32 berikut ini.

Tabel 5.30 Round Trip Days Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	RTD (hari)
MT SRI INDRA	10
MT PRABU	9
MT SAPHIRE	9
MT PENDOPO	9
MT TIRTA KENCANA	9
MT SEJAHTERA	9
MT PERSADA BAKTI	10

Tabel 5.31 *Round Trip Days* Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok

Nama Kapal	RTD (hari)
MT VICTORY PRIMA	9
MT ISTANA MUTIARA	7
MT TIRTA SAMUDERA	8
MT BLUE OCEAN	8

Tabel 5.32 *Round Trip Days* Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	RTD (hari)
MT NUR ASIYAH	4
MT CLARA	5
MT SANJAYA	5
MT ISTANA	6
MT PANDUNUSA	7
MT MARINA	7

Setelah mengetahui Round trip days kapal, total waktu dalam trip kapal tersebut, asumsi dan input data serta batasan maka dapat diperoleh output model yang merupakan hasil dari proses optimasi dengan total biaya angkut paling minimum dengan Penugasan kapal :

Pengiriman *Crude palm oil* dilakukan dari Pelabuhan Belawan, Makasar dan Sampit.

Tabel 5.33 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Belawan – T. Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
MT SRI INDRA	1385	0	0
MT PRABU	1541	38	58573
MT SAPHIRE	1630	37	60321
MT PENDOPO	2735	33	90252
MT TIRTA KENCANA	2946	0	0
MT SEJAHTERA	3830	36	137894
MT PERSADA BAKTI	5284	34	179642

Dari tabel 5.33. dapat diketahui penugasan kapal dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 5 buah kapal yaitu kapal sekelas MT PRABU, kapal sekelas MT SAPHIRE, kapal sekelas MT PENDOPO, kapal sekelas MT SEJAHTERA, dan Kapal sekelas MT PERSADA BAKTI dengan total pengiriman sebesar 526.683 ton dengan total biaya sebesar Rp.133.194.997.000,-



Tabel 5.34 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Makasar – T. Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
MT VICTORY PRIMA	879	0	0
MT ISTANA MUTIARA	1333	0	0
MT TIRTA SAMUDERA	2362	29	68492
MT BLUE OCEAN	2804	0	0

Dari tabel 5.34. dapat diketahui penugasan kapal dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 1 buah kapal yaitu kapal sekelas MT TIRTA SAMUDERA dengan total pengiriman sebesar 68.492 ton dengan total biaya sebesar Rp.15.015.580.000,-

Tabel 5.35 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
MT NUR ASIAH	973	81	78813
MT CLARA	1516	70	106085
MT SANJAYA	2362	0	0
MT ISTANA	3325	15	49875
MT PANDUNUSA	4027	0	0
MT MARINA	4519	46	207883

Dari tabel 5.35. dapat diketahui penugasan kapal dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 4 buah kapal yaitu kapal sekelas MT NUR ASIAH , kapal sekelas MT CLARA, kapal sekelas MT ISTANA, dan Kapal sekelas MT MARINA dengan total pengiriman sebesar 443.176 ton dengan total biaya sebesar Rp.50.975.230.000,-

Tabel 5.36 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Jakarta

Asal	Tujuan	TOTAL
Medan	Tanjung Priok	Rp133,194,997,000
Makasar	Tanjung Priok	Rp15,015,580,000
Sampit	Tanjung Priok	Rp50,975,230,000

5.5.1.2. Distribusi Kota Semarang

Pendistribusian produksi *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Semarang dilakukan dari pelabuhan Pelabuhan Sampit menuju Pelabuhan Tanjung Emas di Semarang. Sesuai batasan pelabuhan dan Sesuai hasil perhitungan produksi *crude palm oil* (cpo), maka pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Semarang dilaksanakan sesuai perhitungan pada tabel 5.37 dibawah ini,

Tabel 5.37 Pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk wilayah Semarang

Asal	Tujuan	Total
Sampit	Tanjung Emas	203.912

Untuk menentukan *port time* (waktu lamanya di pelabuhan), maka diperlukan data lama bongkar / muat untuk masing-masing kapal. Data waktu bongkar / muat masing-masing kapal adalah seperti terlihat pada Tabel 5.38 berikut ini :

Tabel 5.38 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	waktu Muat (jam)	waktu Bongkar (jam)
MT JOSEPHINE	12	5
MT BEST	22	10
MT SEKAWAN	34	16
MT MANDIRI	48	22
MT SUBUR	58	27

Sedangkan dari kecepatan operasional kapal bisa ditentukan lamanya waktu saat berlayar (*Sea Time*) yaitu dengan cara jarak tempuh dibagi dengan kecepatan operasional kapal sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.39 :

Tabel 5.39 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	waktu Layar (jam)
MT JOSEPHINE	88
MT BEST	88
MT SEKAWAN	80
MT MANDIRI	80
MT SUBUR	76

Dari Tabel waktu bongkar muat dan waktu layar, maka bisa dihitung lama waktu sekali Round trip day (dalam hari) seperti tercantum dalam Tabel 5.40 berikut ini.

Tabel 5.40 Round Trip Days Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	RTD (hari)
MT JOSEPHINE	4
MT BEST	5
MT SEKAWAN	5
MT MANDIRI	6
MT SUBUR	7

Setelah mengetahui Round trip days kapal, total waktu dalam trip kapal tersebut, asumsi dan input data serta batasan maka dapat diperoleh output model yang merupakan hasil dari proses optimasi dengan total biaya angkut paling minimum dengan Penugasan kapal :

Sesuai dengan Tabel 5.41 tentang optimasi asal tujuan distribusi *Crude palm oil (cpo)* kota Semarang membutuhkan supply *Crude palm oil (cpo)* sebanyak 203.912 ton . Pengiriman *Crude palm oil (cpo)* dilakukan dari Pelabuhan Sampit.

Tabel 5.41 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
MT JOSEPHINE	820	0	0
MT BEST	1516	0	0
MT SEKAWAN	2362	0	0
MT MANDIRI	3325	62	206150
MT SUBUR	4027	0	0

Dari tabel 5.42. dapat diketahui penugasan kapal dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 1 buah kapal yaitu kapal kelas MT MANDIRI dengan total pengiriman sebesar 206.150 ton dengan total biaya sebesar Rp.19.102.829.000,-

Tabel 5.42 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Semarang

Asal	Tujuan	TOTAL
Sampit	Tanjung Emas	Rp19,102,829,000

5.5.1.3. Distribusi Kota Surabaya

Pendistribusian produksi *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Surabaya dilakukan dari Sampit menuju Tanjung Perak di Surabaya. Pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk perusahaan minyak goreng di wilayah Jakarta dilaksanakan sesuai perhitungan pada tabel 5.43 dibawah ini,

Tabel 5.43 Pendistribusian *crude palm oil* (cpo) untuk wilayah Surabaya

Asal	Tujuan	Total
Sampit	Tanjung Perak	458.802

Untuk menentukan *port time* (waktu lamanya di pelabuhan), maka diperlukan data lama bongkar / muat untuk masing-masing kapal. Data waktu bongkar / muat masing-masing kapal adalah seperti terlihat pada Tabel 5.44 berikut ini :

Tabel 5.44 Waktu Bongkar Muat Kapal rute Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	waktu Muat (jam)	waktu Bongkar (jam)
MT PANGERAN	14	6
MT MAHKOTA	22	10
MT KRATON	26	12
MT DIPA BAHARI	38	18

Sedangkan dari kecepatan operasional kapal bisa ditentukan lamanya waktu saat berlayar (*Sea Time*) yaitu dengan cara jarak tempuh dibagi dengan kecepatan operasional kapal sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.45.

Tabel 5.45 Waktu Layar kapal rute Pelabuhan Tanjung Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	waktu Layar (jam)
MT PANGERAN	45
MT MAHKOTA	49
MT KRATON	53
MT DIPA BAHARI	49

Dari Tabel waktu bongkar muat dan waktu saat berlayar , maka bisa dihitung lama waktu sekali Round trip day (dalam hari) seperti tercantum dalam Tabel 5.46 berikut ini.

Tabel 5.46 *Round Trip Days* Kapal rute Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	RTD (hari)
MT PANGERAN	3
MT MAHKOTA	3
MT KRATON	4
MT DIPA BAHARI	4

Setelah mengetahui Round trip days kapal, total waktu dalam trip kapal tersebut, asumsi dan input data serta batasan maka dapat diperoleh output model yang merupakan hasil dari proses optimasi dengan total biaya angkut paling minimum dengan Penugasan kapal .:

Sesuai dengan Tabel 5.47 tentang optimasi asal tujuan distribusi *Crude palm oil (cpo)* kota Surabaya membutuhkan supply *Crude palm oil (cpo)* sebanyak 458.802 ton . Pengiriman *Crude palm oil (cpo)* dilakukan dari Pelabuhan Sampit.

Tabel 5.47 Pola Penugasan kapal Tanker Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
MT PANGERAN	973	120	116760
MT MAHKOTA	1516	98	148519
MT KRATON	1851	0	0
MT DIPA BAHARI	2653	73	193669

Dari tabel 5.48. dapat diketahui penugasan kapal dan jumlah trip yang optimum, untuk pendistribusian gula ini membutuhkan 3 buah kapal yaitu kapal kelas MT PANGERAN, kapal kelas MT MAHKOTA, dan Kapal kelas MT DIPA BAHARI dengan total pengiriman sebesar 458.949 ton dengan total biaya sebesar Rp.39.539.918.000,-

Tabel 5.48 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Surabaya

Asal	Tujuan	TOTAL
Sampit	Tanjung Perak	Rp 39.,539,918,000

5.5.2. Pengangkutan dengan armada kapal tongkang

Dari alternatif kapal Tongkang yang melayani pelabuhan tujuan maka dapat dicari kapal yang optimum untuk mendistribusikan dari pelabuhan Asal menuju Pelabuhan Tujuan. Alternatif pemilihan kapal Tongkang dapat dilihat pada tabel 5.20 hingga 5.24.

Karena yang ingin dicari adalah biaya angkut yang paling minimum, maka objective function sesuai dengan rumusan

$$\text{minimize } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

dan fungsi diatas dipengaruhi oleh batasan – batasan sebagaimana telah disebutkan diatas, yaitu:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = s_i \quad (i=1, \dots, m)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = d_j \quad (j=1, \dots, n)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i=1, \dots, m), \quad (j=1, \dots, n)$$

Dimana:

m = Jumlah titik produsen

n = jumlah titik permintaan

s_i = jumlah unit yang diproduksi (supply)

d_j = jumlah unit yang dibutuhkan (demand)

c_{ij} = biaya transportasi yang dikeluarkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan

x_{ij} = jumlah barang yang yang dikirimkan dari titik i ke titik j dalam satu jaringan

5.5.2.1. Distribusi Kota Jakarta

Tabel 5.49 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Belawan - Tanjung Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
TK ANGGADA	2330	0	0
TK KURNIA MANDIRI	2735	3	8205
TK SINAR BAHAGIA	3000	26	78000
TK CAMAR LAUT	3500	26	91000
TK MITRA BAHARI	3748	27	101196
TK KAREN	4094	29	118726
TK NABATI	4500	29	130500

Dari tabel 5.49. dapat diketahui penugasan tongkang dan jumlah trip yang optimum, membutuhkan 6 buah tongkang yaitu tongkang sekelas TK KURNIA MANDIRI, tongkang sekelas TK SINAR BAHAGIA, tongkang sekelas TK CAMAR LAUT, tongkang sekelas TK MITRA BAHARI, tongkang sekelas TK KAREN, dan tongkang sekelas TK NABATI dengan total pengiriman sebesar 527.627 ton dengan total biaya sebesar Rp.79.038.624.000,-

Tabel 5.50 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Makasar - Tanjung Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
TK HAMCO MULIA	3500	0	0
TK PALM	4500	15	67500

Dari tabel 5.50. dapat diketahui penugasan tongkang dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 1 buah tongkang yaitu tongkang sekelas TK PALM dengan total pengiriman sebesar 67.500 ton dengan total biaya sebesar Rp.9.847.675.000,-

Tabel 5.51 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Priok

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
TK GARUDA	2476	1	2476
TK CITRA SAMUDRA	3500	37	129500
TK RAJAWALI	4525	34	153850
TK ALFA SAMUDRA	4750	33	156750

Dari tabel 5.51. dapat diketahui penugasan tongkang dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 4 buah tongkang yaitu tongkang sekelas TK GARUDA, tongkang sekelas TK CITRA SAMUDRA, tongkang sekelas TK RAJAWALI dan tongkang sekelas TK ALFA SAMUDRA dengan total pengiriman sebesar 443.176 ton dengan total biaya sebesar Rp.50.975.230.000,-

Tabel 5.52 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Jakarta

Asal	Tujuan	TOTAL
Medan	Tanjung Priok	Rp 79,038,624,000
Makasar	Tanjung Priok	Rp 9,847,675,000
Sampit	Tanjung Priok	Rp 50,975,230,000

5.5.2.2. Distribusi Kota Semarang

Tabel 5.53 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Emas

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
TK GUNUNG JAYA I	3500	46	161000
TK PULAU JAYA III	4300	10	43000

Dari tabel 5.53. dapat diketahui penugasan tongkang dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 2 buah tongkang yaitu tongkang sekelas TK GUNUNG JAYA I dan tongkang sekelas TK PULAU JAYA III dengan total pengiriman sebesar 204.000 ton dengan total biaya sebesar Rp.20.446.401.000,-

Tabel 5.54 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Semarang

Asal	Tujuan	TOTAL
Sampit	Tanjung Emas	Rp 20,446,401,000

5.5.2.3. Distribusi Kota Surabaya

Tabel 5.55 Pola Penugasan Tongkang Pelabuhan Pelabuhan Sampit - Tanjung Perak

Nama Kapal	Payload (ton)	Jumlah Trip	Total
TK KAPUAS	2395	0	0
TK SUMBER KENCANA	3500	12	42000
TK MAKMUR ABADI	4101	49	200949
TK BUMI PALMA	4800	45	216000

Dari tabel 5.55. dapat diketahui penugasan tongkang dan jumlah trip yang optimum membutuhkan 3 buah tongkang yaitu tongkang sekelas TK SUMBER KENCANA , tongkang sekelas TK BUMI PALMA, dan tongkang sekelas TK MAKMUR ABADI dengan total pengiriman sebesar 458.949 ton dengan total biaya sebesar Rp.39.539.918.000,-

Tabel 5.56 Jumlah Biaya Pendistribusian untuk Wilayah Surabaya

Asal	Tujuan	TOTAL
Sampit	Tanjung Perak	Rp 39,539,918,000

5.6. Pemilihan Armada Untuk Moda Angkut Darat

Apabila status muatan kapal *Fios* ataupun *charter*, penunjukan pekerjaan bongkar muat dapat dilakukan oleh pemilik barang, dan bila statusnya *liner service*, penunjukan PBM dilakukan oleh perusahaan pelayaran. Biasanya pembongkaran atau pemuatan dengan cara *truck lossing* hanya dilakukan terhadap barang-barang tertentu, misalnya barang berbahaya yang tidak boleh ditimbun di gudang/lapangan dan barang-barang strategis misalnya beras, gula, semen, dan lain-lain. Sekarang berkembang kecendrungan bongkar-muat terhadap barang-barang lain dengan cara *truck lossing* ini dikarenakan biayanya lebih murah, tetapi akibatnya kapal bertambat lebih lama dan biaya di pelabuhan akan menjadi besar, *Berth Time* lebih lama, *Berth Through Put* lebih kecil.

- LIFO.



Sumber : (<http://bjti.com/>)

Gambar 5.10 Liner dan FIOS

Sebagai sarana pergerakan angkutan barang maka untuk mengangkut *crude palm oil* (CPO) dari pelabuhan menuju pabrik minyak goreng menggunakan truk sebagai sarana pengangkutannya. Truk yang digunakan ialah menggunakan truk tangki.



Sumber : (http://smart_tbk.com/)

Gambar 5.11 Truk Pengangkut Kelapa Sawit

5.6.1. Truk Tangki CPO

. Asumsi yang digunakan pada pengangkutan *crude palm oil* (CPO) ini ialah satu tangki berisi muatan *crude palm oil* (CPO) sebanyak 5000 Liter, 10000 Liter dan 16000 Liter



Sumber : (<http://branchbrook.com>)

Gambar 5.12 Truk Tangki CPO

Sedangkan pada Tabel 5.57 dapat dilihat tarif angkutan.

Tabel 5.57 Tarif Angkutan truk tangki 2009

Radius (km)	Truk 5000 Liter	Truk 10000 Liter	Truk 16000 Liter
5--15	511000	682500	975000
16-25	563500	750500	1072500
26-35	682500	910000	1365000
36-45	767000	984500	1462500
46-55	819000	1092000	1560000
56-65	853000	1138000	1625000
66-75	1023500	1365000	1950000
76-85	1183000	1592500	2275000
86-95	1535500	2047500	2925000

Sumber: Perusahaan Jasa Sewa Truk Tangki

Dari Tabel 5.57 maka dapat dihitung biaya trucking dengan menggunakan angkutan truk tangki dari pelabuhan menuju pabrik minyak goreng.

Berdasarkan data yang dapat diperoleh tentang pengiriman *crude palm oil* (CPO) dari pelabuhan menuju pabrik minyak goreng maka akan dilakukan optimisasi distribusi *crude palm oil* (CPO) dari pelabuhan menuju pabrik minyak goreng. Truk yang digunakan adalah truk tangki yang telah ada di pasaran dan biasa digunakan untuk beroperasi,. Sebagai variasi perhitungan digunakan tiga buah truk masing-masing mempunyai kapasitas sebanyak 5000 Liter, 10000 Liter dan 16000 Liter

Tabel 5.58 Tarif Angkutan truk tangki 2009

Truk	Kapasitas (Liter)	Kapasitas (Ton)
1	5000	4.3
2	10000	8.6
3	16000	13.8



Gambar 5.13 Truk Tangki 5000 Liter



Gambar 5.14 Truk Tangki 10000 Liter



Sumber: Perusahaan Jasa Sewa Truk Tangki

Gambar 5.15 Truk Tangki 16000 Liter

5.6.2. Perencanaan distribusi Moda darat

Asumsi – asumsi yang digunakan dalam perencanaan distribusi yaitu,

1. Pola distribusi (*cpo*) dari pelabuhan menuju pabrik dilakukan secara langsung.
2. Saat proses distribusi, kecepatan operasi truk dianggap konstan
3. Kecepatan rata-rata operasional truk adalah 40 Km/Jam.
4. Penggunaan truk tangki dengan skenario sewa (Charter Hire).
5. Bahan Bakar yang digunakan menggunakan solar dengan harga Rp.4.500/liter
6. Jumlah hari efektif kapal (*commission days*) dalam satu tahun adalah 330 hari.

Tabel 5.59 Jarak Tempuh Truk

1	Jakarta			Tanjung Priok		
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Jarak (Km)	Waktu (Jam)	PP (Jam)
	1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara	25	1	2
	2	PT HASIL KESATUAN	Penjaringan, Jakarta Utara	30	1.5	3
	3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	35	2	4
	4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	23	1	2
2	Semarang			Tanjung Emas		
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Jarak (Km)	Waktu (Jam)	PP (Jam)
	1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	38	2.3	4.6
3	Surabaya			Tanjung Perak		
	No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	Jarak (Km)	Waktu (Jam)	PP (Jam)
	1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	5	0.5	1
	2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	33	1.7	3.4

Sumber : Hasil Survey

Matriks asal - tujuan berisi mengenai jarak lokasi asal menuju ke lokasi tujuan. Besar jarak diperoleh dari pengukuran dengan bantuan peta elektronik (Google Earth) dan diskusi dengan sopir truk dengan jalur yang dapat dilalui oleh truk . Karena pengukuran jarak hanya berasal dari satu peta elektronik, maka kemungkinan bisa terjadi perbedaan antara jarak yang dihitung dengan jarak sesungguhnya. Matrik jarak tersebut disajikan seperti terlihat pada tabel diatas :

5.6.3. Operasional Truk

Dalam proses perhitungan biaya operasional, komponen yang mempengaruhi biaya operasional truk adalah biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*), yang mana kedua komponen biaya tersebut mempengaruhi besarnya biaya angkut. Dalam perhitungan biaya angkut, dihitung biaya angkut mulai dari dari pelabuhan menuju pabrik minyak goreng.

Truk barang yang digunakan masing-masing mempunyai kecepatan bongkar / muat sebesar 50 kg per menit atau 0.05 ton per menit. Dari data produktifitas bongkar muat truk tersebut, dapat ditentukan waktu lamanya muat dan bongkar barang di lokasi tujuan masing-masing, seperti terlihat pada Tabel 5.60 berikut ini :

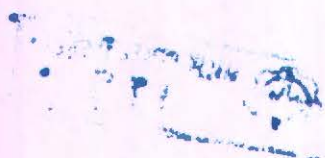
Tabel 5.60 Waktu Bongkar Muat (rata-rata) Truk

Armada	Waktu B/M (jam)		
	Tanjung Perak	□□□□□□□□	Tanjung Priok
1	0.43	0.54	0.35
B/M	0.86	1.08	0.7
2	0.66	0.76	0.56
B/M	1.32	1.52	1.12
3	1.12	1.28	1.08
B/M	2.24	2.56	2.16

Sumber : Hasil Survey

Sedangkan kecepatan rata-rata operasional truk masing-masing adalah sebesar 40 Km/jam dan dari data kecepatan operasional truk dapat ditentukan lamanya waktu tempuh yaitu dengan cara jarak tempuh dibagi dengan kecepatan operasional truk. Hasilnya sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.59

Dari Tabel 5.60 maka bisa dihitung *round trip days* truk barang yaitu dengan menjumlahkan waktu saat bongkar muat dengan waktu tempuh. Hasilnya disajikan seperti dalam tabel berikut ini,



Tabel 5.61 Round Trip Days Truk barang menuju pelabuhan

A R M A D A	1	1	Jakarta			Tanjung Priok		
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)		
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara Penjaringan, Jakarta		0.11	
			2	PT HASIL KESATUAN	Utara		0.15	
			3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat		0.20	
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur		0.11	
			2	Semarang			Tanjung Emas	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)	
			1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH		0.24	
			3	Surabaya			Tanjung Perak	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)	
			1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR		0.08	
	2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR		0.18			
A R M A D A	2	1	Jakarta			Tanjung Priok		
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)		
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara Penjaringan, Jakarta		0.13	
			2	PT HASIL KESATUAN	Utara		0.17	
			3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat		0.21	
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur		0.13	
			2	Semarang			Tanjung Emas	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)	
			1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH		0.26	
			3	Surabaya			Tanjung Perak	

No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)
1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	0.10
2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	0.20
3			
1	Jakarta		Tanjung Priok
No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)
1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara Penjaringan, Jakarta Utara	0.17
2	PT HASIL KESATUAN	Utara	0.22
3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	0.26
4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	0.17
2	Semarang		Tanjung Emas
No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)
1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	0.30
3	Surabaya		Tanjung Perak
No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	RTD (Hari)
1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	0.14
2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	0.24

Dengan diketahuinya *Round Trip Days* tiap truk sebagaimana disajikan dalam tabel diatas, maka bisa diketahui kemampuan layanan tiap truk per tahun dengan asumsi hari efektif per tahun adalah 330 hari. Kemampuan layanan tiap truk per tahun disajikan dalam Tabel 5.62 berikut ini,



Tabel 5.62 Kemampuan Layanan Tiap Truk menuju pelabuhan

A R M A D A	1	1	Jakarta			Tanjung Priok		
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)		
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara	2933		
			2	PT HASIL KESATUAN	Penjaringan, Jakarta Utara	2141		
			3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	1685		
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	2933		
			2	Semarang			Tanjung Emas	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)	
				1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	1394	
			3	Surabaya			Tanjung Perak	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)	
				1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	4258	
		2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	1859			
A R M A D A	2	1	Jakarta			Tanjung Priok		
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)		
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara	2538		
			2	PT HASIL KESATUAN	Penjaringan, Jakarta Utara	1922		
			3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	1547		
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	2538		
			2	Semarang			Tanjung Emas	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)	
				1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	1294	
			3	Surabaya			Tanjung Perak	
				No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)	
				1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	3414	

		2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	1678
		1	Jakarta		Tanjung Priok
		No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)
		1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Cilincing, Jakarta Utara	1904
		2	PT HASIL KESATUAN	Penjaringan, Jakarta Utara	1535
		3	PT CENGKARENG JAYA	Kaliders, Jakarta Barat	1286
		4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Cakung, Jakarta Timur	1904
		2	Semarang		Tanjung Emas
		No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)
		1	PT BONANZA MEGAH LTD	Demak, JAWA TENGAH	1106
		3	Surabaya		Tanjung Perak
		No	Perusahaan Minyak Goreng	Kota	TUJUAN (x)
		1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Surabaya, JAWA TIMUR	2444
		2	PT SMART TERBUKA	Surabaya, JAWA TIMUR	1404
		Note	Asumsi Hari Efektif 1 Tahun	330	Hari

5.6.4. Proses Perhitungan Biaya Angkut

Model yang digunakan ini adalah gabungan antara model transportasi dengan model penugasan. Hal ini digunakan karena distribusi yang optimum sangat ditentukan oleh jenis truk yang akan digunakan, karena masing-masing truk memiliki konsekuensi biaya yang berbeda-beda.

Untuk menghitung biaya operasi, terdiri dari dua jenis biaya yaitu Fixed costs dan Variable costs. Komponen fixed costs adalah biaya tetap dan tidak tergantung pada operasi truk, sedangkan biaya variabel adalah biaya yang tergantung pada operasional truk itu sendiri. Dari jumlah total dari dua komponen biaya tersebut dan dibagi dengan jumlah *cpo* yang dikirim, bisa diketahui biaya angkut tiap truk seperti terlihat pada Tabel 5.63 berikut ini.

Tabel 5.63 Biaya Angkut Truk menuju pelabuhan

A R M A D A	1	1	Jakarta		Tanjung Priok		Tanjung Priok	
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)	Biaya Operasi (Rp)	Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	25	Rp 563,500	Rp 131,047	
			2	PT HASIL KESATUAN	30	Rp 682,500	Rp 158,721	
			3	PT CENGKARENG JAYA	35	Rp 682,500	Rp 158,721	
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	23	Rp 563,500	Rp 131,047	
			2	Semarang		Tanjung Emas		Tanjung Emas
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)		Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT BONANZA MEGAH LTD	38	Rp 767,000	Rp 178,372	
			3	Surabaya		Tanjung Perak		Tanjung Perak
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)		Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	5	Rp 511,000	Rp 118,837	
			2	PT SMART TERBUKA	33	Rp 682,500	Rp 158,721	
A R M A D A	2	1	Jakarta		Tanjung Priok		Tanjung Priok	
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)		Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	25	Rp 750,500	Rp 87,267	
			2	PT HASIL KESATUAN	30	Rp 910,000	Rp 105,814	
			3	PT CENGKARENG JAYA	35	Rp 910,000	Rp 105,814	
			4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	23	Rp 750,500	Rp 87,267	
			2	Semarang		Tanjung Emas		Tanjung Emas
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)		Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT BONANZA MEGAH LTD	38	Rp 984,500	Rp 114,477	
			3	Surabaya		Tanjung Perak		Tanjung Perak
			No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)		Biaya Angkut (Rp/Ton)	
			1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	5	Rp 682,500	Rp 79,360	
			2	PT SMART TERBUKA	33	Rp 910,000	Rp 105,814	

1	Jakarta		Tanjung Priok		Tanjung Priok
No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)			Biaya Angkut (Rp/Ton)
1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	25	Rp	1,072,500	Rp 77,717
2	PT HASIL KESATUAN	30	Rp	1,365,000	Rp 98,913
3	PT CENGKARENG JAYA	35	Rp	1,365,000	Rp 98,913
4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	23	Rp	1,072,500	Rp 77,717
2	Semarang		Tanjung Emas		Tanjung Emas
No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)			Biaya Angkut (Rp/Ton)
1	PT BONANZA MEGAH LTD	38	Rp	1,462,500	Rp 105,978
3	Surabaya		Tanjung Perak		Tanjung Perak
No	Perusahaan Minyak Goreng	Jarak (Km)			Biaya Angkut (Rp/Ton)
1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	5	Rp	975,000	Rp 70,652
2	PT SMART TERBUKA	33	Rp	1,365,000	Rp 98,913

Asumsi Hari Efektif 1

Note Tahun Hari

5.7. Rekapitulasi Biaya Angkut Moda Darat

Rekapitulasi biaya angkut tiap moda angkut darat seperti terlihat pada Tabel 4.65. berikut ini :

Tabel 5.64 Rekapitulasi Biaya Angkut Moda Darat

Truk Tangki 16000 Liter

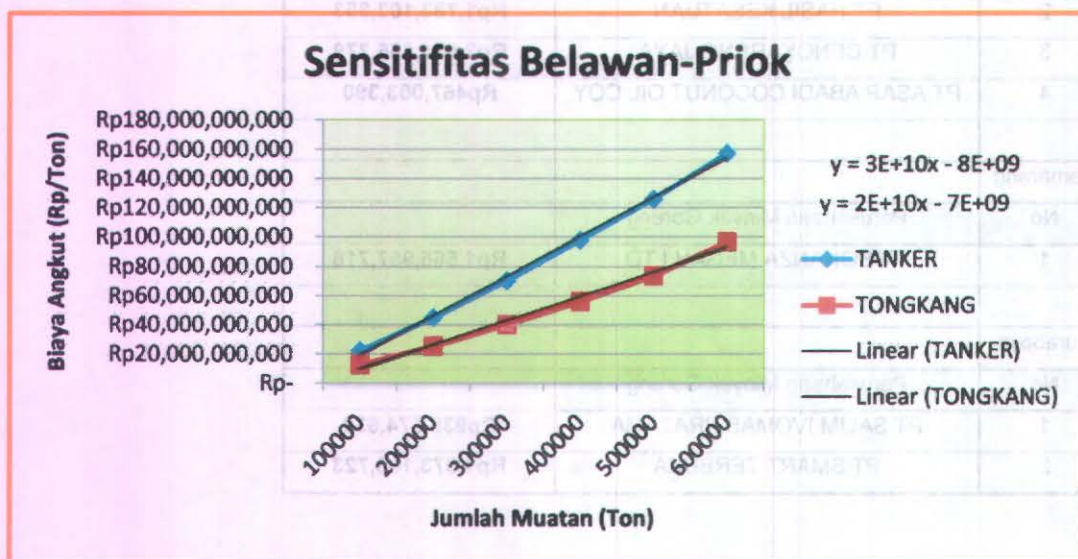
Jakarta		TOTAL
No	Perusahaan Minyak Goreng	BIAYA DARAT
1	PT ASIANAGRO AGUNG JAYA	Rp1,868,013,560
2	PT HASIL KESATUAN	Rp1,783,103,853
3	PT CENGKARENG JAYA	Rp2,674,655,779
4	PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY	Rp467,003,390
Semarang		
No	Perusahaan Minyak Goreng	
1	PT BONANZA MEGAH LTD	Rp1,565,957,716
Surabaya		
No	Perusahaan Minyak Goreng	
1	PT SALIM IVOMAS PRATAMA	Rp939,574,630
2	PT SMART TERBUKA	Rp1,973,106,723

Dari Tabel diatas terlihat bahwa biaya angkut yang paling minimum ialah dengan menggunakan kombinasi antara truk tangki 16000 Liter dan kapal Tongkang untuk pendistribusian *crude palm oil* (cpo). Namun untuk Pengiriman pada Periode III lebih baik menggunakan Tanker mengingat kondisi cuaca sehingga Tongkang tidak dapat beroperasi. Tanker juga mempunyai kelebihan lain yaitu lebih aman.

5.8. Analisa Sensitifitas

Analisis sensitifitas diperlukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi jika variabel yang berpengaruh berubah. Oleh sebab itu digunakan beberapa skenario untuk mendapatkan hasil yang dimaksud. Dalam hal ini yang dirubah yaitu jumlah permintaan *Crude Palm Oil* untuk tiap rute distribusi. Dalam analisis sensitifitas ini, moda angkut yang digunakan mengacu pada moda angkut yang terpilih pada masing-masing rute.

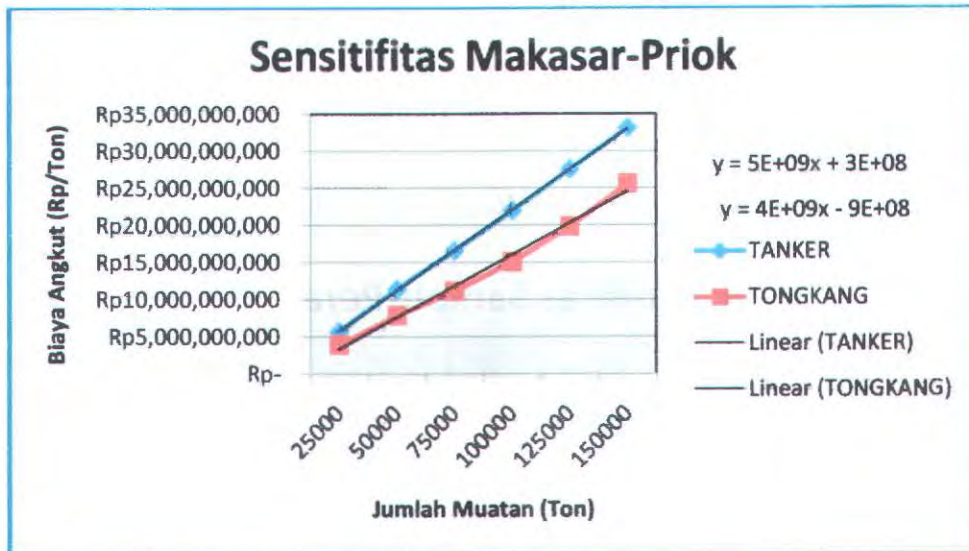
5.8.1. Skenario Analisis Sensitivitas Rute Belawan-Tanjung Priok



Gambar 5.16 Sensitifitas Rute Belawan-Priok

Dengan jarak yang tetap didapatkan bahwa hingga muatan sekitar 600000 ton, alternatif penggunaan *tongkang* menjadi yang termurah. Namun jika dilihat dari grafik untuk permintaan muatan 100.000-200.000 ton maka biaya angkut kapal *tanker* masih dapat bersaing dengan kapal *tongkang*

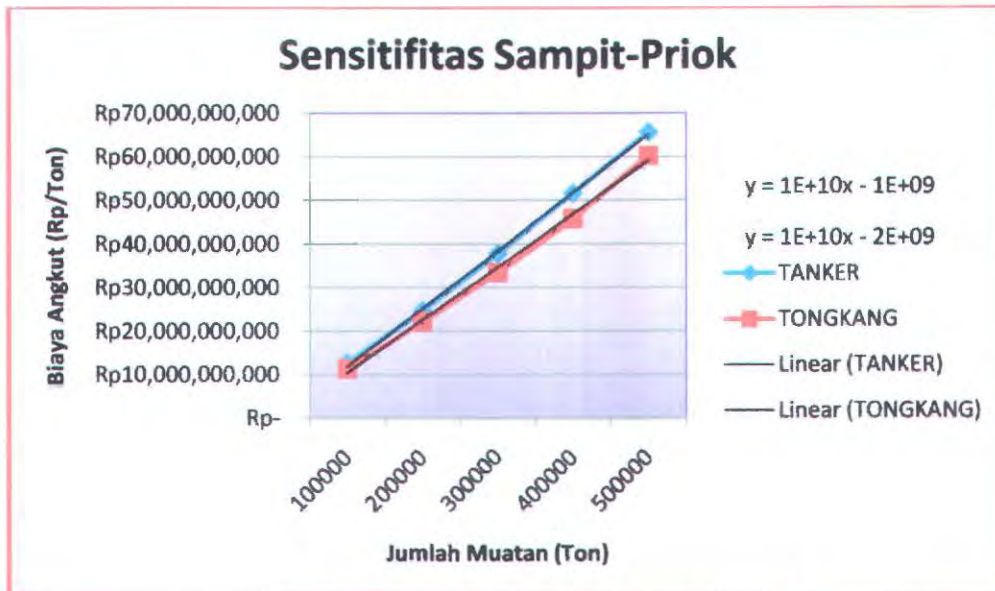
5.8.2. Skenario Analisis Sensitivitas Rute Makasar-Tanjung Priok



Gambar 5.17 Sensitifitas Rute Makasar-Priok

Dengan jarak yang tetap didapatkan bahwa hingga muatan sekitar 150.000 ton, alternatif penggunaan *tongkang* menjadi yang termurah. Namun jika dilihat dari grafik untuk permintaan muatan 25.000 ton maka biaya angkut untuk kapal *tanker* sebesar Rp. 5.695.564.000,00 masih dapat bersaing dengan kapal *tongkang* sebesar Rp.3.939.070.000,00

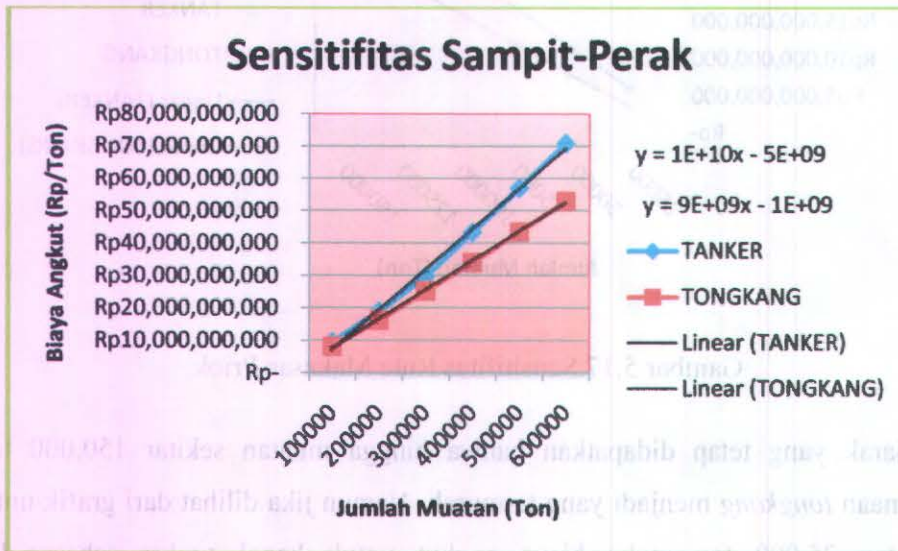
5.8.3. Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit-Tanjung Priok



Gambar 5.18 Sensitifitas Rute Sampit -Priok

Dengan jarak yang tetap didapatkan bahwa hingga muatan sekitar 500.000 ton, alternatif penggunaan *tongkang* menjadi yang termurah. Namun jika dilihat dari grafik untuk permintaan muatan 100.000-500.000 ton maka biaya angkut untuk kapal *tanker* masih dapat bersaing dengan kapal *tongkang*

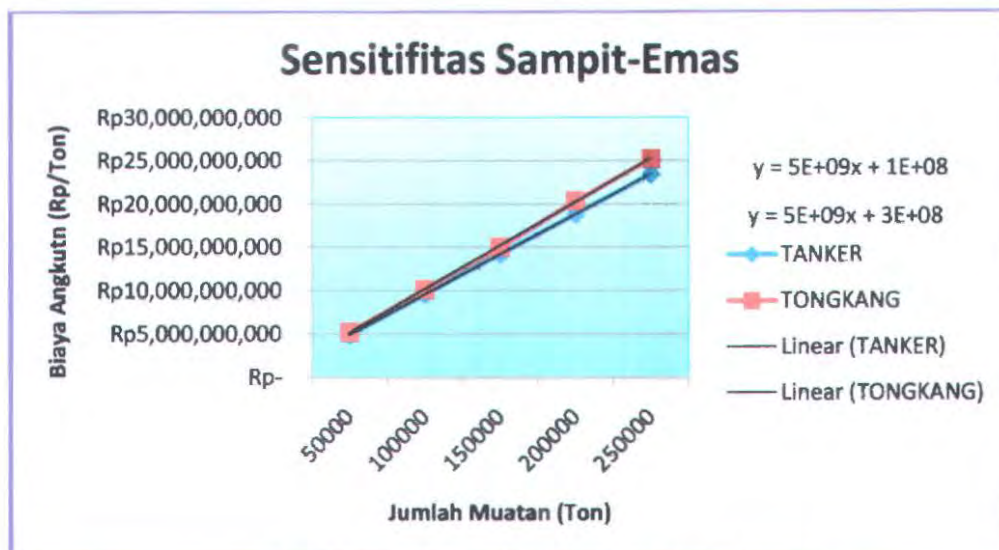
5.8.4. Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit -Tanjung Perak



Gambar 5.19 Sensitifitas Rute Sampit –Perak

Dengan jarak yang tetap didapatkan bahwa hingga muatan sekitar 500.000 ton, alternatif penggunaan *tongkang* menjadi yang termurah. Namun jika dilihat dari grafik maka biaya angkut kapal *tanker* masih dapat bersaing dengan kapal *tongkang*

5.8.5. Skenario Analisis Sensitivitas Rute Sampit -Tanjung Emas



Gambar 5.20 Sensitifitas Rute Sampit-Emas

Dengan jarak yang tetap didapatkan bahwa hingga muatan sekitar 250.000 ton, alternatif penggunaan *tanker* menjadi yang termurah. Namun jika dilihat dari grafik untuk permintaan muatan 50.000-250.000 ton maka biaya angkut kapal *tanker* masih dapat bersaing dengan kapal *tongkang*

Bab 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Jumlah produksi *crude palm oil* dapat dilihat pada tabel 5.11
2. Desain model optimasi distribusi untuk memenuhi permintaan pada tiap Industri minyak goreng berdasarkan produksi *crude palm oil* (cpo) dari daerah asal ialah dengan menggunakan kapal tanker atau kapal tongkang menuju pelabuhan tujuan yaitu Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Emas dan Pelabuhan Tanjung Perak serta menggunakan truk tangki sebagai moda angkutan darat dari pelabuhan tujuan menuju pabrik minyak goreng.
3. Perbandingan biaya yang dibutuhkan oleh perusahaan minyak goreng untuk tiap alternatif pengiriman dapat dilihat pada tabel 6.1

Tabel 6.1 Perbandingan Biaya Pendistribusian Moda Laut

Asal - Tujuan	TANKER	TONGKANG
Medan - Tanjung Priok	Rp135,394,237,000	Rp 79,038,624,000
Makasar - Tanjung Priok	Rp 15,015,580,000	Rp 9,847,675,000
Sampit - Tanjung Priok	Rp 57,574,976,000	Rp 50,975,230,000
Sampit - Tanjung Perak	Rp 19,102,829,000	Rp 20,446,401,000
Sampit - Tanjung Emas	Rp 51,132,313,000	Rp 39,539,918,000

4. Dengan menggunakan analisa SWOT maka disarankan armada untuk pengangkutan CPO (*Crude Palm Oil*) sebaiknya dengan jenis kapal Tanker. Akan tetapi jika mengacu pada biaya yang dikeluarkan maka sebaiknya menggunakan kapal tongkang mengingat biaya yang lebih rendah. Hal ini juga terkait dengan jumlah pasokan CPO (*Crude Palm Oil*) yang akan dikirim dalam 1 tahun. Namun juga dalam kondisi tertentu dimana merupakan periode 3 pengiriman yang berhubungan dengan kondisi cuaca maka tongkang tidak dapat beroperasi maka disarankan menggunakan tanker.
5. Industri CPO memegang peranan yang sangat penting bagi Indonesia. Namun industri CPO Indonesia relatif labil dan sangat mudah terpengaruh oleh perubahan-perubahan kondisi ekonomi dunia.



6.2. Saran

Adapun beberapa saran pada penelitian ini mencakup 3 (tiga) hal yaitu saran untuk pemerintah, saran untuk pengusaha minyak goreng dan saran dari hasil studi.

1. Saran untuk Pemerintah

Adapun saran untuk Pemerintah adalah sebagai berikut :

- a. Pengembangan keseimbangan perdagangan domestik dan internasional.
- b. Mendorong pengembangan industri hilir kelapa sawit
- c. Menumbuhkan industri pengolahan *CPO* dan produk turunannya
- d. Melakukan kajian pengembangan infrastruktur berupa pelabuhan khusus
- e. Peningkatan pasokan *CPO/PKO* melalui peningkatan produktivitas
- f. Pengenaan Pungutan Ekspor untuk *CPO*, *CPKO* dan produk turunannya
- g. Meningkatkan daya saing dan nilai tambah *CPO* dan produk turunannya
- h. Perluasan areal kebun sawit dan mengutamakan pasokan industri dalam negeri

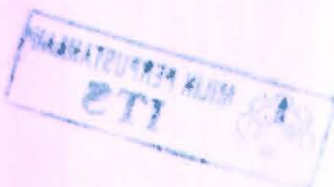
2. Saran untuk pengusaha minyak goreng

Adapun saran untuk pengusaha minyak goreng adalah sebagai berikut :

- a. Mendukung kebijakan pemerintah di bidang industri *CPO*
- b. Jangan melupakan konsep pembangunan berkelanjutan dalam industri *CPO*
- c. Melakukan penjualan minyak goreng dengan harga khusus.

3. Saran hasil studi

Untuk rekan yang akan meneliti lebih lanjut maka Penelitian akan lebih baik apabila distribusi dari perkebunan kelapa sawit hingga ke tingkat konsumen diperhitungkan dan mempertimbangkan adanya *cpo* ekspor



DAFTAR PUSTAKA

- Sudjana, M. (2002). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito Bandung.
- Suyono, R. (2001). *Shipping : Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut*. Jakarta: PPM.
- Tamin, O. Z. (2001). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi ke 1*. Bandung : ITB.
- Tamin, O. Z. (2003). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi ke 2*. Bandung : ITB.
- (2009, Maret). Retrieved from <http://earth.google.com/>.
- Branch.E. Alan. *Elements of Shipping*. Chapman & Hall.London. 1995
- Cahyono. Kokok. Y. *Analisis Teknis Dan Ekonomis Pada Perencanaan Tongkang Bermesin Dan Tanpa Mesin*. Surabaya. ITS. 2006
- Dimensi*. Jakarta. Vol.1 No.2 Desember 1998
- Gorton. Lars,Dkk *Shipbroking And Chartering Practice*. MPG Books Ltd. London Singapore. 2004
- Hampton.J.John. *Evaluating Shipping Transactions*. World Trade Institute.New York. 1979
- Izaac, Augusta. 2005, *Perencanaan Sistem Transportasi Laut di Kabupaten Buru*. Surabaya: ITS
- Santosa. IGM.Ir *Perencanaan Kapal*. Jurusan Teknik Perkapalan.Fakultas Teknologi Kelautan. Surabaya. 1999
- Tim Penelitian Dosen ITS.*Kajian Kelayakan Pembangunan dan Pengoperasian Terminal Curah Cair CPO di Kalimantan Tengah*.Pusat Penelitian Kelautan-Lembaga Penelitian ITS. Surabaya. 1997

PERAMALAN SUPPLY DAN DEMAND

METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Data Smart			RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{i=0}^n \left(\frac{e^i}{i!} \right) \times 100$
2006	1	1	18122			-225,407	50808,15	225,4066	1,243828688
2006	2	2	16066			-2480,41	6152446	2480,412	15,43889245
2006	3	3	18352			-393,24	154637,9	393,2403	2,142744516
2006	4	4	18714			-230,141	52964,93	230,1411	1,229761857
2006	5	5	20071			927,6871	860603,3	927,6871	4,622000158
2006	6	6	22010			2667,419	7115125	2667,419	12,11920403
2006	7	7	24717			1635,71	2675547	1635,71	6,617752628
2006	8	8	15534			-4206,45	17694200	4206,447	27,07897142
2006	9	9	20590			650,5468	423211,1	650,5468	3,159527702
2006	10	10	19840			-4362,03	19027292	4362,028	21,98603032
2006	11	11	24922			4584,535	21017962	4584,535	18,39553447
2006	12	12	18944			-1592,47	2535963	1592,471	8,406201042
2007	1	13	20083			-652,477	425725,7	652,4766	3,248899825
2007	2	14	20387			-547,482	299737	547,4824	2,685448464
2007	3	15	23056			1922,15	3694660	1922,15	8,337005444
2007	4	16	18655			-2677,49	7168953	2677,49	14,35266393
2007	5	17	24334			2802,437	7853654	2802,437	11,51657926
2007	6	18	25427			3696,369	13663146	3696,369	14,53725366
2007	7	19	25197			-272,475	74242,63	272,475	1,081383671
2007	8	20	22609			480,1787	230571,5	480,1787	2,123867131
2007	9	21	23609			1281,009	1640984	1281,009	5,426041893
2007	10	22	30045			3454,55	11933913	3454,55	11,49805339
2007	11	23	18106			-4619,67	21341377	4619,673	25,51479082
2007	12	24	26104			3179,629	10110043	3179,629	12,18054187
2008	1	25	25775			2651,562	7030779	2651,562	10,28729552
2008	2	26	23469			146,9287	21588,04	146,9287	0,626041558
2008	3	27	17913			-5608,34	31453456	5608,338	31,30837517
2008	4	28	23734			13,74405	188,899	13,74405	0,057907952
2008	5	29	22366			-1553,19	2412408	1553,193	6,944319926
2008	6	30	22718			-1400,36	1961018	1400,364	6,164057282
2008	7	31	26494			-1363,23	1858409	1363,235	5,145409842
2008	8	32	28692			4175,273	17432903	4175,273	14,55211599
2008	9	33	22913			-1802,15	3247752	1802,152	7,865043406
2008	10	34	29886			907,4787	823517,7	907,4787	3,036503608
2008	11	35	23132			-1981,74	3927296	1981,741	8,567146743
2008	12	36	26104	d7	d10	791,5594	626566,3	791,5594	3,032310318
2009	1	37	25511	0	0	MSE	6305379		
2009	2	38	25710	0	0		MAD	1998,265	
2009	3	39	25909	0	0			MAPE	9,236930721
2009	4	40	26108	0	0				
2009	5	41	26307	0	0				
2009	6	42	26506	0	0				
2009	7	43	30245	1	0				
2009	8	44	26904	0	0				
2009	9	45	27103	0	0				
2009	10	46	31366	0	1				
2009	11	47	27501	0	0				
2009	12	48	27700	0	0				

Data Smart = 18148 + 199 t + 3540 d7 + 4064 d10

Tahun	Bulan	t	Data Smart	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	18122									
2006	2	2	16066	18122	-2056	4227136						
2006	3	3	18352	16066	2286	5226610	14010	4342	18854510			
2006	4	4	18714	18352	362	131120	20638	-1924	3702057			
2006	5	5	20071	18714	1357	1840999	19076	995	989486			
2006	6	6	22010	20071	1939	3758705	21428	582	338612			
2006	7	7	24717	22010	2707	7328634	23949	768	590449			
2006	8	8	15534	24717	-9183	84327489	27424	-11890	141375548			
2006	9	9	20590	15534	5056	25563136	6351	14239	202749121			
2006	10	10	19840	20590	-750	562500	25646	-5806	33709636			
2006	11	11	24922	19840	5082	25826724	19090	5832	34012224			
2006	12	12	18944	24922	-5978	35736484	30004	-11060	122323600			
2007	1	13	20083	18944	1139	1297321	12966	7117	50651689	18122	1961	3845521
2007	2	14	20387	20083	304	92416	21222	-835	697225	16066	4321	18671041
2007	3	15	23056	20387	2669	7121629	20691	2365	5591513	18352	4703	22122536
2007	4	16	18655	23056	-4401	19365580	25724	-7069	49974607	18714	-59	3514
2007	5	17	24334	18655	5679	32250280	14254	10080	101597671	20071	4263	18171634
2007	6	18	25427	24334	1093	1194513	30013	-4586	21031350	22010	3417	11676026
2007	7	19	25197	25427	-230	52895	26520	-1323	1750138	24717	480	230290
2007	8	20	22609	25197	-2588	6698722	24967	-2358	5561103	15534	7075	50051323
2007	9	21	23609	22609	1000	999672	20021	3588	12873923	20590	3019	9111535
2007	10	22	30045	23609	6436	41423589	24608	5436	29553140	19840	10205	104134841
2007	11	23	18106	30045	-11939	142534611	36481	-18375	337637024	24922	-6816	46459737
2007	12	24	26104	18106	7998	63972931	6167	19937	397487717	18944	7160	51268034
2008	1	25	25775	26104	-329	108282	34102	-8327	69345091	20083	5692	32400093
2008	2	26	23469	25775	-2306	5315916	25446	-1977	3906809	20387	3082	9501689
2008	3	27	17913	23469	-5556	30872036	21164	-3251	10566621	23056	-5142	26444463
2008	4	28	23734	17913	5821	33885066	12357	11377	129444070	18655	5079	25799329
2008	5	29	22366	23734	-1368	1871235	29555	-7189	51681994	24334	-1968	3871292
2008	6	30	22718	22366	352	123788	20998	1720	2957595	25427	-2709	7336855
2008	7	31	26494	22718	3776	14258048	23070	3424	11724790	25197	1297	1683013
2008	8	32	28692	26494	2198	4829731	30270	-1578	2491088	22609	6083	37004884
2008	9	33	22913	28692	-5778	33390126	30890	-7976	63617916	23609	-695	483151
2008	10	34	29886	22913	6972	48611657	17135	12751	162578438	30045	-159	25281
2008	11	35	23132	29886	-6754	45613585	36858	-13726	188402774	18106	5026	25260696
2008	12	36	26104	23132	2972	8834603	16378	9726	94596807	26104	0	0
					MSE1	21121365		MSE2	69540186		MSE3	21064866

Regression Analysis: Data Smart versus t, d7, d10

The regression equation is

$$\text{Data Smart} = 18148 + 199 t + 3540 d7 + 4064 d10$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	18148.4	917.2	19.79	0.000
t	199.01	42.96	4.63	0.000
d7	3540	1613	2.19	0.036
d10	4064	1621	2.51	0.017

S = 2663.37 R-Sq = 52.0% R-Sq(adj) = 47.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	245630778	81876926	11.54	0.000
Residual Error	32	226993649	7093552		
Total	35	472624427			



HASIL PERAMALAN

Tahun	Bulan	t	Data Smart	d7	d10
2009	1	37	25511	0	0
2009	2	38	25710	0	0
2009	3	39	25909	0	0
2009	4	40	26108	0	0
2009	5	41	26307	0	0
2009	6	42	26506	0	0
2009	7	43	30245	1	0
2009	8	44	26904	0	0
2009	9	45	27103	0	0
2009	10	46	31366	0	1
2009	11	47	27501	0	0
2009	12	48	27700	0	0
			275281		

Data Smart = 18148 + 199 t + 3540 d7 + 4064 d10

HASIL PERAMALAN

Tahun	Bulan	t	Data SIP	d7	d10
2009	1	37	15510	0	0
2009	2	38	12499	1	0
2009	3	39	15510	0	0
2009	4	40	15510	0	0
2009	5	41	15510	0	0
2009	6	42	15510	0	0
2009	7	43	19593	0	1
2009	8	44	15510	0	0
2009	9	45	15510	0	0
2009	10	46	15510	0	0
2009	11	47	15510	0	0
2009	12	48	15510	0	0
			183521		

Data SIP = 15510 - 3011 d2 + 4083 d7

Regression Analysis: Data SIP versus d2, d7

The regression equation is

$$\text{Data SIP} = 15510.3 - 3011 d2 + 4083 d7$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	15510.3	342.0	45.35	0.000
d2	-3011	1134	-2.65	0.012
d7	4083	1134	3.60	0.001

S = 1873.33 R-Sq = 39.9% R-Sq(adj) = 36.3%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	76926047	38463023	10.96	0.000
Residual Error	33	115809094	3509366		
Total	35	192735140			



Tahun	Bulan	t	Data SIP	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	17019									
2006	2	2	13705	17019	-3314	10982596						
2006	3	3	11882	13705	-1823	3324893	10391	1491	2221802			
2006	4	4	14881	11882	3000	8998362	10058	4823	23262834			
2006	5	5	14690	14881	-191	36470	17881	-3191	10180547			
2006	6	6	14695	14690	5	21	14499	196	38248			
2006	7	7	17080	14695	2385	5688440	14700	2380	5666514			
2006	8	8	14065	17080	-3015	9090068	19465	-5400	29160205			
2006	9	9	16541	14065	2476	6130576	11050	5491	30150795			
2006	10	10	13915	16541	-2626	6893607	19017	-5102	26025996			
2006	11	11	15345	13915	1429	2042444	11290	4055	16440665			
2006	12	12	12451	15345	-2893	8370664	16774	-4322	18682718			
2007	1	13	17241	12451	4790	22940623	9558	7683	59026138	17019	222	49284
2007	2	14	8702	17241	-8539	72914521	22031	-13329	177652564	13705	-5003	25030009
2007	3	15	16939	8702	8237	67852979	163	16776	281443973	11882	5058	25580542
2007	4	16	14881	16939	-2058	4235339	25177	-10295	105992914	14881	0	0
2007	5	17	14690	14881	-191	36470	12823	1867	3485779	14690	0	0
2007	6	18	16726	14690	2036	4145325	14499	2227	4959427	14695	2031	4126610
2007	7	19	23300	16726	6574	43213821	18762	4538	20590857	17080	6220	38689433
2007	8	20	14655	23300	-8645	74737633	29874	-15219	231612330	14065	590	348058
2007	9	21	16764	14655	2110	4450117	6010	10755	115661916	16541	223	49950
2007	10	22	15949	16764	-815	664673	18874	-2925	8554484	13915	2034	4136290
2007	11	23	17861	15949	1911	3653733	15134	2727	7435160	15345	2516	6330860
2007	12	24	18658	17861	797	635687	19772	-1114	1241384	12451	6207	38522256
2008	1	25	15312	18658	-3346	11197141	19455	-4144	17168700	17241	-1929	3721890
2008	2	26	15092	15312	-220	48277	11966	3126	9774952	8702	6390	40832854
2008	3	27	14972	15092	-120	14413	14872	100	9933	16939	-1967	3870222
2008	4	28	17972	14972	3000	8999550	14852	3120	9734275	14881	3091	9552000
2008	5	29	13693	17972	-4279	18310765	20972	-7279	52984321	14690	-998	995020
2008	6	30	14306	13693	613	375606	9414	4892	23931419	16726	-2421	5859532
2008	7	31	18401	14306	4095	16771998	14919	3482	12127778	23300	-4899	24000260
2008	8	32	14655	18401	-3746	14033168	22496	-7841	61488338	14655	0	0
2008	9	33	16393	14655	1738	3022101	10909	5485	30079806	16764	-371	137723
2008	10	34	16013	16393	-381	145066	18132	-2119	4491407	15949	63	4005
2008	11	35	15609	16013	-404	162813	15632	-23	512	17861	-2252	5070090
2008	12	36	16534	15609	925	856510	15206	1329	1766185	18658	-2124	4509286
					MSE1	12427899		MSE2	41266026		MSE3	10059007



METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Data SIP			RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{i=1}^n \left(\frac{e_i}{n} \right) \times 100$
2006	1	1	17019			1508,711	2276208	1508,711	8,864861
2006	2	2	13705			1205,314	1452781	1205,314	8,7947002
2006	3	3	11882			-3628,72	13167597	3628,718	30,540728
2006	4	4	14881			-628,991	395630,1	628,9913	4,2267234
2006	5	5	14690			-819,961	672336,5	819,9613	5,5816405
2006	6	6	14695			-815,36	664812,4	815,3603	5,5485828
2006	7	7	17080			-2513,72	6318788	2513,72	14,717353
2006	8	8	14065			-1445,29	2088861	1445,289	10,275786
2006	9	9	16541			1030,711	1062365	1030,711	6,2312478
2006	10	10	13915			-1594,86	2543570	1594,857	11,461069
2006	11	11	15345			-165,716	27461,89	165,7163	1,0799668
2006	12	12	12451			-3058,93	9357030	3058,926	24,567
2007	1	13	17241			1730,711	2995360	1730,711	10,038343
2007	2	14	8702			-3797,69	14422421	3797,686	43,641535
2007	3	15	16939			1429,003	2042049	1429,003	8,4360238
2007	4	16	14881			-628,991	395630,1	628,9913	4,2267234
2007	5	17	14690			-819,961	672336,5	819,9613	5,5816405
2007	6	18	16726			1216,046	1478767	1216,046	7,270246
2007	7	19	23300			3706,363	13737127	3706,363	15,907098
2007	8	20	14655			-855,325	731581,4	855,3253	5,8364203
2007	9	21	16764			1254,205	1573029	1254,205	7,4813156
2007	10	22	15949			438,9297	192659,3	438,9297	2,7520451
2007	11	23	17861			2350,404	5524398	2350,404	13,159644
2007	12	24	18658			3147,704	9908039	3147,704	16,870537
2008	1	25	15312			-198,509	39405,94	198,5093	1,2964482
2008	2	26	15092			2592,373	6720396	2592,373	17,177064
2008	3	27	14972			-538,285	289751,1	538,2853	3,5952789
2008	4	28	17972			2461,64	6059670	2461,64	13,697137
2008	5	29	13693			-1817,47	3303191	1817,468	13,273147
2008	6	30	14306			-1204,6	1451064	1204,601	8,420436
2008	7	31	18401			-1192,64	1422397	1192,643	6,4813852
2008	8	32	14655			-855,325	731581,4	855,3253	5,8364203
2008	9	33	16393			883,0937	779854,5	883,0937	5,3868912
2008	10	34	16013			502,2187	252223,6	502,2187	3,136415
2008	11	35	15609			98,7177	9745,184	98,7177	0,6324406
2008	12	36	16534	d2	d7	1024,196	1048977	1024,196	6,1943006
2009	1	37	15510	0	0	MSE	3216919		
2009	2	38	12499	1	0		MAD	1476,685	
2009	3	39	15510	0	0			MAPE	9,9505165
2009	4	40	15510	0	0				
2009	5	41	15510	0	0				
2009	6	42	15510	0	0				
2009	7	43	19593	0	1				
2009	8	44	15510	0	0				
2009	9	45	15510	0	0				
2009	10	46	15510	0	0				
2009	11	47	15510	0	0				
2009	12	48	15510	0	0				

Regression Analysis: Cengkareng versus d1; d6; d8

The regression equation is

$$\text{Cengkareng} = 18111 + 9520 \text{ d1} + 4207 \text{ d6} + 4455 \text{ d8}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	18110,8	815,5	22,20	0,000
d1	9520	2579	3,69	0,001
d6	4207	2579	1,63	0,113
d8	4455	2579	1,73	0,094

S = 4238,18 R-Sq = 34,4% R-Sq(adj) = 28,3%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	301853915	100617972	5,60	0,003
Residual Error	32	574789489	17962172		
Total	35	876643405			

Regression Analysis: Cengkareng versus d1

The regression equation is

$$\text{Cengkareng} = 18898 + 8732 \text{ d1}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	18898,2	771,0	24,51	0,000
d1	8732	2671	3,27	0,002

S = 4429,04 R-Sq = 23,9% R-Sq(adj) = 21,7%

Analysis of Variance

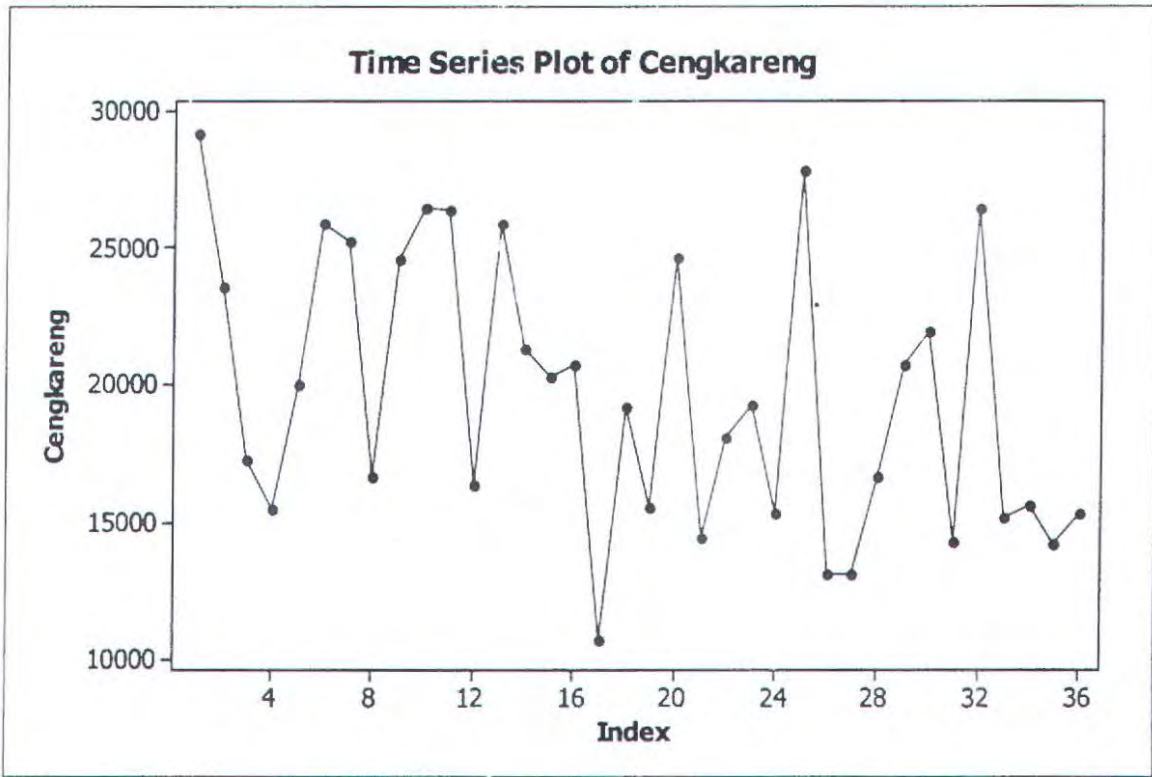
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	209685882	209685882	10,69	0,002
Residual Error	34	666957523	19616398		
Total	35	876643405			

METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Cengkareng		RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{t=0}^n (\frac{e_t}{Y_t}) \times 100$
2006	1	1	35264		1534.67	2355212	1534.67	4.3519453
2006	2	2	35812		4611.76	21268330	4611.76	12.877695
2006	3	3	29232		-1666.24	2776356	1666.24	5.7000518
2006	4	4	32512		-3392.24	11507292	3392.24	10.433684
2006	5	5	27974		1075.76	1157260	1075.76	3.8455582
2006	6	6	25925		7026.76	49375356	7026.76	27.1043
2006	7	7	32217		6318.76	39926728	6318.76	19.613124
2006	8	8	30625		-2273.24	5167620	2273.24	7.4228245
2006	9	9	32608		5709.76	32601359	5709.76	17.510304
2006	10	10	32437		7569.76	57301266	7569.76	23.336807
2006	11	11	26597		7538.76	56832902	7538.76	28.3444
2006	12	12	22348		-2520.24	6351610	2520.24	11.277251
2007	1	13	33268		-1763.33	3109333	1763.33	5.3003787
2007	2	14	30294		2395.76	5739666	2395.76	7.9083647
2007	3	15	28128		1360.76	1851668	1360.76	4.8376779
2007	4	16	31678		1779.76	3167546	1779.76	5.6182918
2007	5	17	22714		-8184.24	66981784	8184.24	36.031505
2007	6	18	24113		213.76	45693.34	213.76	0.8864894
2007	7	19	33072		-3326.24	11063873	3326.24	10.057532
2007	8	20	38625		5726.76	32795780	5726.76	14.826545
2007	9	21	28458		-4440.24	19715731	4440.24	15.602636
2007	10	22	26881		-857.24	734860.4	857.24	3.1889836
2007	11	23	31776		327.76	107426.6	327.76	1.0314639
2007	12	24	25307		-3591.24	12897005	3591.24	14.190429
2008	1	25	34859		228.67	52289.97	228.67	0.6559806
2008	2	26	30474		-5746.24	33019274	5746.24	18.855997
2008	3	27	27872		-5772.24	33318755	5772.24	20.709512
2008	4	28	14078		-2269.24	5149450	2269.24	16.118539
2008	5	29	23682		1783.76	3181800	1783.76	7.5322353
2008	6	30	27917		3018.76	9112912	3018.76	10.813355
2008	7	31	33575		-4623.24	21374348	4623.24	13.769962
2008	8	32	26446		7547.76	56968681	7547.76	28.540268
2008	9	33	26153		-3745.24	14026823	3745.24	14.320302
2008	10	34	24589		-3309.24	10951069	3309.24	13.458483
2008	11	35	27198		-4698.24	22073459	4698.24	17.274087
2008	12	36	30293	d7	-3591.24	12897005	3591.24	11.855092
2009	1	37	37630	1	MSE	18526598		
2009	2	38	28898	0		MAD	3653.859	
2009	3	39	28898	0			MAPE	12.922279
2009	4	40	28898	0				
2009	5	41	28898	0				
2009	6	42	28898	0				
2009	7	43	28898	0				
2009	8	44	28898	0				
2009	9	45	28898	0				
2009	10	46	28898	0				
2009	11	47	28898	0				
2009	12	48	28898	0				

Cengkareng = 18898 + 8732 d1

Tahun	Bulan	t	Cengkareng	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	35264									
2006	2	2	35812	35264	548	300304						
2006	3	3	29232	35812	-6580	43296203	36360	-7128	50808170			
2006	4	4	32512	29232	3280	10760854	22652	9860	97226680			
2006	5	5	27974	32512	-4538	20396140	35793	-7819	61131616			
2006	6	6	25925	27974	-2049	4199229	23436	2489	6195594			
2006	7	7	32217	25925	-6292	39590648	23876	-8341	69577486			
2006	8	8	30625	32217	-1592	2534464	38509	-7884	62159190			
2006	9	9	32608	30625	1983	3932289	29033	3575	12780625			
2006	10	10	32437	32608	-171	29241	34591	-2154	4639716			
2006	11	11	26597	32437	-5840	34105600	32266	-5669	32137561			
2006	12	12	22348	26597	-4249	18054001	20757	1591	2531281			
2007	1	13	33268	22348	10920	119246400	18099	15169	230098561	35264	-1996	3984016
2007	2	14	30294	33268	-2974	8844676	44188	-13894	193043236	35812	-5518	30448324
2007	3	15	28128	30294	-2166	4689949	27320	-808	653464	29232	-1104	1218030
2007	4	16	31678	28128	3550	12599554	25963	5715	32663671	32512	-834	696278
2007	5	17	22714	31678	-8964	80350320	35228	-12513	156585655	27974	-5260	27567284
2007	6	18	24113	22714	1399	1957117	13750	10363	107387707	25925	-1812	3282612
2007	7	19	33072	24113	8959	80264362	25512	7560	57154628	32217	855	731247
2007	8	20	38625	33072	5553	30834887	42031	-3406	11601660	30625	8000	64000752
2007	9	21	28458	38625	-10167	103363395	44178	-15720	247108842	32608	-4150	17220276
2007	10	22	26881	28458	-1577	2486853	18291	8590	73784716	3237	-5556	30865891
2007	11	23	31776	26881	4895	23960105	25304	6472	41885257	26997	5179	26824092
2007	12	24	25307	31776	-6469	41844313	36671	-11364	129131950	22348	2959	8758522
2008	1	25	34859	25307	9552	91236520	18839	16020	256656388	33268	1591	2532112
2008	2	26	30474	34859	-4385	19227558	44411	-13937	194231746	30294	180	32521
2008	3	27	27872	30474	-2602	6770024	26089	1783	3179078	28128	-256	65516
2008	4	28	14078	27872	-13794	190273415	25270	-11192	125261670	31678	-17600	309742717
2008	5	29	23682	14078	9603	92222122	284	23397	547428874	22714	968	936172
2008	6	30	27917	23682	4235	17937588	33285	-5368	28814952	24113	3804	14469419
2008	7	31	33575	27917	5658	32011368	32152	1423	2023734	33072	503	252697
2008	8	32	26446	33575	-7129	50820032	39233	-12787	163499083	38625	-12179	148329113
2008	9	33	26153	26446	-293	85641	19317	6836	46733261	28458	-2305	5312605
2008	10	34	24589	26153	-1565	2448762	25861	-1272	1618513	26881	-2293	5256863
2008	11	35	27198	24589	2610	6810477	23024	4175	17426793	31776	-4578	20958102
2008	12	36	30293	27198	3095	9576605	29808	485	235147	25307	4985	24853465
					MSE1	34493172		MSE2	90217544		MSE3	31184943



HASIL PERAMALAN

Tahun	Bulan	t	Cengkareng	d7
2009	1	37	37630	1
2009	2	38	28898	0
2009	3	39	28898	0
2009	4	40	28898	0
2009	5	41	28898	0
2009	6	42	28898	0
2009	7	43	28898	0
2009	8	44	28898	0
2009	9	45	28898	0
2009	10	46	28898	0
2009	11	47	28898	0
2009	12	48	28898	0
			373159	

Cengkareng = 28898 + 8732 d1

Regression Analysis: Asianagro versus d1; d8; d9; d10; d11

The regression equation is

$$\text{Asianagro} = 15546 + 4193 \text{ d1} - 3311 \text{ d8} + 6004 \text{ d9} + 4914 \text{ d10} + 3661 \text{ d11}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	15545,9	702,2	22,14	0,000
d1	4193	1986	2,11	0,043
d8	-3311	1986	-1,67	0,106
d9	6004	1986	3,02	0,005
d10	4914	1986	2,47	0,019
d11	3661	1986	1,84	0,075

S = 3218,07 R-Sq = 44,3% R-Sq(adj) = 35,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	246661112	49332222	4,76	0,003
Residual Error	30	310678270	10355942		
Total	35	557339382			

Regression Analysis: Asianagro versus d1; d9; d10

The regression equation is

$$\text{Asianagro} = 15585 + 4154 \text{ d1} + 5966 \text{ d9} + 4875 \text{ d10}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	15584,8	666,4	23,39	0,000
d1	4154	2107	1,97	0,057
d9	5966	2107	2,83	0,008
d10	4875	2107	2,31	0,027

S = 3462,84 R-Sq = 31,2% R-Sq(adj) = 24,7%

Analysis of Variance

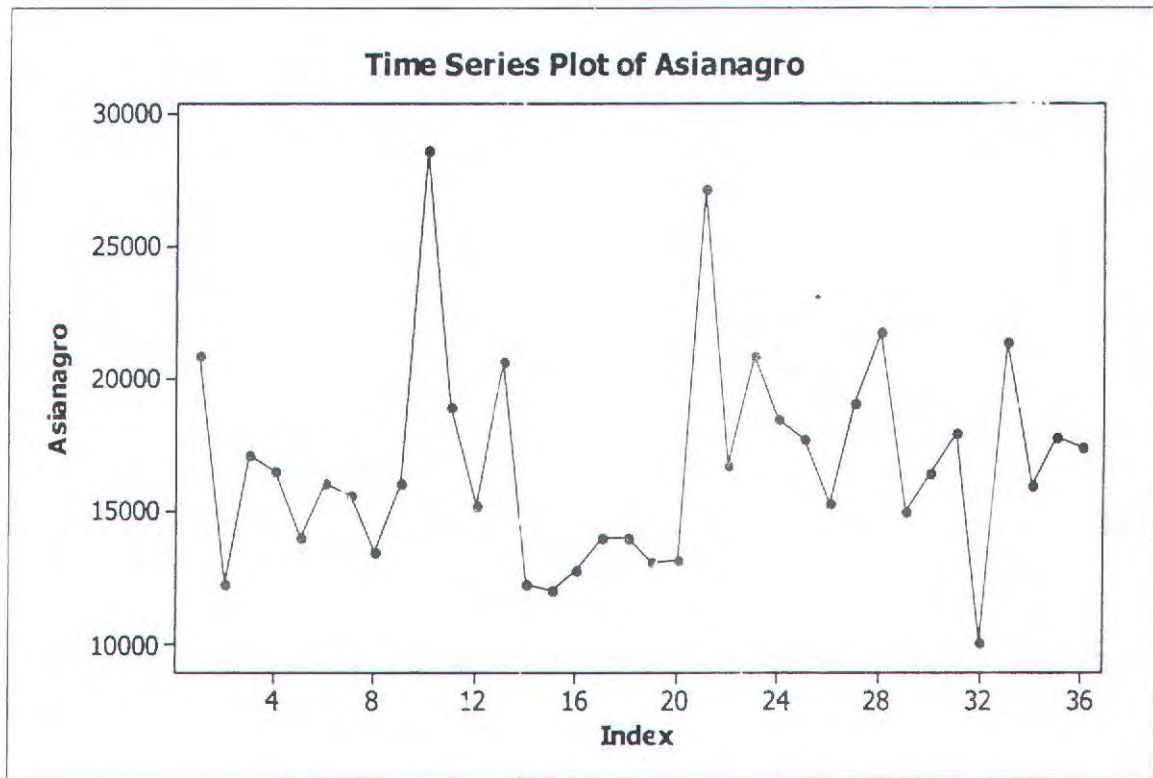
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	13618807	57872936	4,83	0,007
Residual Error	32	383720575	11991268		
Total	35	557339382			

METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Asianagro			RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{i=0}^n \left(\frac{e_i}{x_i}\right) \times 100$
2006	1	1	33112			4865.8	23676010	4865.8	14.694815
2006	2	2	23255			-3745.2	14026523	3745.2	16.104924
2006	3	3	24092			1091.8	1192027	1091.8	4.5317021
2006	4	4	24155			530.8	281748.6	530.8	2.1975061
2006	5	5	31774			-2014.2	4057002	2014.2	6.3390907
2006	6	6	26074			73.8	5446.44	73.8	0.2830425
2006	7	7	27580			-420.2	176568	420.2	1.5235531
2006	8	8	21453			-2547.2	6488228	2547.2	11.873398
2006	9	9	20231			-5524.33	30518222	5524.33	27.306263
2006	10	10	29637			8178	66879684	8178	27.594103
2006	11	11	24950			2958.8	8754497	2958.8	11.858918
2006	12	12	27242			-758.2	574867.2	758.2	2.783169
2007	1	13	30058			4643.8	21564878	4643.8	15.449321
2007	2	14	21008			-3745.2	14026523	3745.2	17.827494
2007	3	15	23008			-3965.2	15722811	3965.2	17.234006
2007	4	16	21210			-3195.2	10209303	3195.2	15.064405
2007	5	17	25138			-2014.2	4057002	2014.2	8.0125655
2007	6	18	22042			-1958.2	3834547	1958.2	8.8837808
2007	7	19	30304			-2918.2	8515891	2918.2	9.6296616
2007	8	20	22056			-2798.2	7829923	2798.2	12.686882
2007	9	21	32000			5651.67	31941374	5651.67	17.66121
2007	10	22	25057			-3706	13734436	3706	14.790181
2007	11	23	24480			4880.8	23822209	4880.8	19.937974
2007	12	24	24515			2514.8	6324219	2514.8	10.258271
2008	1	25	20608			1705.8	2909754	1705.8	8.2775142
2008	2	26	31810			-698.2	487483.2	698.2	2.1949037
2008	3	27	24074			3073.8	9448246	3073.8	12.768346
2008	4	28	26795			5794.8	33579707	5794.8	21.626082
2008	5	29	23983			-1017.2	1034696	1017.2	4.2413321
2008	6	30	25463			462.8	214183.8	462.8	1.8175346
2008	7	31	29981			1980.8	3923569	1980.8	6.6068927
2008	8	32	21600			-5949.2	35392981	5949.2	27.542269
2008	9	33	27423			-127.33	16212.93	127.33	0.4643221
2008	10	34	22028			-4472	19998784	4472	20.301295
2008	11	35	28356			1779.8	3167688	1779.8	6.2766231
2008	12	36	30386	d9	d10	1385.8	1920442	1385.8	4.560663
2009	1	37	26000	0	0	MSE	11952991		
2009	2	38	26000	0	0		MAD	2865.104	
2009	3	39	26000	0	0			MAPE	11.422334
2009	4	40	26000	0	0				
2009	5	41	26000	0	0				
2009	6	42	26000	0	0				
2009	7	43	26000	0	0				
2009	8	44	26000	0	0				
2009	9	45	41550	1	0				
2009	10	46	40450	0	1				
2009	11	47	26000	0	0				
2009	12	48	26000	0	0				

Asianagro = 16000 + 5550 d9 + 4460 d10

Tahun	Bulan	t	Aslanagro	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	33112									
2006	2	2	23255	33112	-9857	97167546						
2006	3	3	24092	23255	837	701395	13398	10695	114379881			
2006	4	4	24155	24092	62	3864	24930	-775	601140			
2006	5	5	31774	24155	7620	58058594	24217	7557	57115171			
2006	6	6	26074	31774	-5700	32495130	39394	-13320	177424238			
2006	7	7	27580	26074	1506	2269371	20373	7207	51939307			
2006	8	8	21453	27580	-6127	37543389	29087	-7634	58273513			
2006	9	9	20231	21453	-1222	1493284	15326	4905	24061635			
2006	10	10	29637	20231	9406	88468453	19009	10628	112949431			
2006	11	11	24950	29637	-4687	21965785	39043	-14093	198599515			
2006	12	12	27242	24950	2292	5254763	20263	6979	48707753			
2007	1	13	30058	27242	2816	7929580	29535	524	274182	33112	-3054	9327417
2007	2	14	21008	30058	-9050	81907532	32874	-11866	140807391	23255	-2247	5049009
2007	3	15	23008	21008	2000	4000000	11958	11050	122108644	24092	-1084	1176125
2007	4	16	21210	23008	-1798	3231858	25008	-3798	14422806	24155	-2944	8669438
2007	5	17	25138	21210	3928	15427244	19413	5725	32781236	31774	-6636	44039907
2007	6	18	22042	25138	-3096	9582733	29066	-7023	49327473	26074	-4031	16252234
2007	7	19	30304	22042	8262	68258446	18947	11357	128992034	27580	2724	7420274
2007	8	20	22056	30304	-8248	68036630	38566	-16510	272589973	21453	603	363431
2007	9	21	32000	22056	9945	98895387	13807	18193	330986996	20231	11769	138520377
2007	10	22	25057	32000	-6943	48209457	41945	-16888	285201808	29637	-4580	20972754
2007	11	23	24480	25057	-577	333212	18114	6366	40526694	24950	-470	220975
2007	12	24	24515	24480	35	1220	23903	612	374762	27242	-2727	7439114
2008	1	25	20608	24515	-3907	15266345	24550	-3942	15540547	30058	-9451	89314634
2008	2	26	31810	20608	11202	125494124	16700	15110	228301009	21008	10802	116684327
2008	3	27	24074	31810	-7736	59852767	43012	-18939	358680911	23008	1066	1135493
2008	4	28	26795	24074	2722	7408342	16337	10458	109375704	21210	5585	31194001
2008	5	29	23983	26795	-2812	7909543	29517	-5534	30627569	25138	-1155	1333990
2008	6	30	25463	23983	1480	2190498	21171	4292	18424904	22042	3421	11700826
2008	7	31	29981	25463	4518	20410038	26943	3038	9227706	30304	-323	104635
2008	8	32	21600	29981	-8381	70233736	34499	-12898	166366246	22056	-456	207570
2008	9	33	27423	21600	5823	33901728	13220	14203	201727368	32000	-4578	20955292
2008	10	34	22028	27423	-5395	29101947	33245	-11217	125824252	25057	-3029	9174926
2008	11	35	28356	22028	6328	40041825	16634	11722	137416608	24480	3876	15024089
2008	12	36	30386	28356	2030	4120579	34684	-4298	18472288	24515	5871	34469580
					MSE1	33347610		MSE2	108306785		MSE3	24614601



HASIL PERAMALAN

Tahun	Bulan	t	Asianagro	d9	d10
2009	1	37	26000	0	0
2009	2	38	26000	0	0
2009	3	39	26000	0	0
2009	4	40	26000	0	0
2009	5	41	26000	0	0
2009	6	42	26000	0	0
2009	7	43	26000	0	0
2009	8	44	26000	0	0
2009	9	45	41550	1	0
2009	10	46	40460	0	1
2009	11	47	26000	0	0
2009	12	48	26000	0	0
			331697		

$$\text{Asianagro} = 26000 + 15550 d9 + 14460 d10$$

C.3. PT HASIL KESATUAN (TANJUNG PRIOK)

Regression Analysis: Hasil Kesatuan versus d1; d2; ...

The regression equation is

$$\text{Hasil Kesatuan} = 10390 - 1336 d1 - 2512 d2 + 85 d3 + 2867 d4 - 2447 d5 - 4238 d6 - 4847 d7 - 3239 d8 - 1255 d9 - 1175 d10 + 1199 d11$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	10390	1552	6,70	0,000
d1	-1336	2194	-0,61	0,548
d2	-2512	2194	-1,14	0,264
d3	85	2194	0,04	0,969
d4	2867	2194	1,31	0,204
d5	-2447	2194	-1,12	0,276
d6	-4238	2194	-1,93	0,065
d7	-4847	2194	-2,21	0,037
d8	-3239	2194	-1,48	0,153
d9	-1255	2194	-0,57	0,573
d10	-1175	2194	-0,54	0,597
d11	1199	2194	0,55	0,590

S = 2687,57 R-Sq = 48,7% R-Sq(adj) = 25,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	11	164579425	14961766	2,07	0,066
Residual Error	24	173352752	7225031		
Total	35	337932177			

Best Subsets Regression: Hasil Kesatuan versus d1; d2; ...

Response is Hasil Kesatuan

Vars	R-Sq	F-Sq(adj)	Mallows		d d													
			C-p	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	17,7	15,3	6,5	2860,0				X										
1	11,5	8,9	9,4	2966,6														
2	26,8	22,4	4,3	2738,1					X									
2	26,5	22,0	4,4	2744,1					X									X
3	34,2	28,1	2,8	2635,5					X		X	X						
3	33,9	27,7	2,9	2611,4					X		X							X
4	39,9	32,2	2,1	2559,3					X		X	X						X
4	38,4	30,5	2,8	2590,6					X		X	X	X					
5	43,0	33,5	2,7	2533,1					X		X	X	X					X
5	42,4	32,8	2,9	2546,9					X	X	X	X						X
6	44,8	33,4	3,8	2535,3					X	X	X	X	X					X
6	44,7	33,3	3,9	2537,9					X	X	X	X	X					X
7	46,9	33,6	4,8	2531,7					X	X	X	X	X	X				X
7	46,0	32,5	5,2	2552,1					X	X	X	X	X	X				X
8	47,6	32,1	6,5	2559,9					X	X	X	X	X	X				X
8	47,3	31,7	6,7	2568,5					X	X	X	X	X	X				X
9	47,9	29,9	8,4	2602,1					X	X	X	X	X	X	X	X		X
9	47,8	29,8	8,4	2604,1					X	X	X	X	X	X	X			X
10	48,7	28,2	10,0	2633,4					X	X	X	X	X	X	X	X		X
10	48,1	27,3	10,3	2645,0					X	X	X	X	X	X	X	X		X
11	48,7	25,2	12,0	2687,6					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Regression Analysis: Hasil Kesatuan versus d4; d6; d7; d11

The regression equation is

$$\text{Hasil Kesatuan} = 8905 + 4352 d4 - 2753 d6 - 3362 d7 + 2684 d11$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	8905,5	522,4	17,05	0,000
d4	4352	1567	2,78	0,009
d6	-2753	1567	-1,76	0,089
d7	-3362	1567	-2,15	0,040
d11	2684	1567	1,71	0,097

$$S = 2559,31 \quad R\text{-Sq} = 39,9\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 32,2\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	134880347	33720087	5,15	0,003
Residual Error	31	203051830	6550059		
Total	35	337932177			

Regression Analysis: Hasil Kesatuan versus d4; d7

The regression equation is

$$\text{Hasil Kesatuan} = 8899 + 4359 d4 - 3356 d7$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	8898,5	499,9	17,80	0,000
d4	4359	1658	2,63	0,013
d7	-3356	1658	-2,02	0,051

$$S = 2738,05 \quad R\text{-Sq} = 26,8\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 22,4\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	90533139	45266569	6,04	0,006
Residual Error	33	247399038	7436941		
Total	35	337932177			

Regression Analysis: Hasil Kesatuan versus d4

The regression equation is

$$\text{Hasil Kesatuan} = 8593 + 4664 d4$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	8593,5	497,9	17,26	0,000
d4	4664	1725	2,70	0,011

$$S = 2860,00 \quad R\text{-Sq} = 17,7\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 15,3\%$$

Analysis of Variance

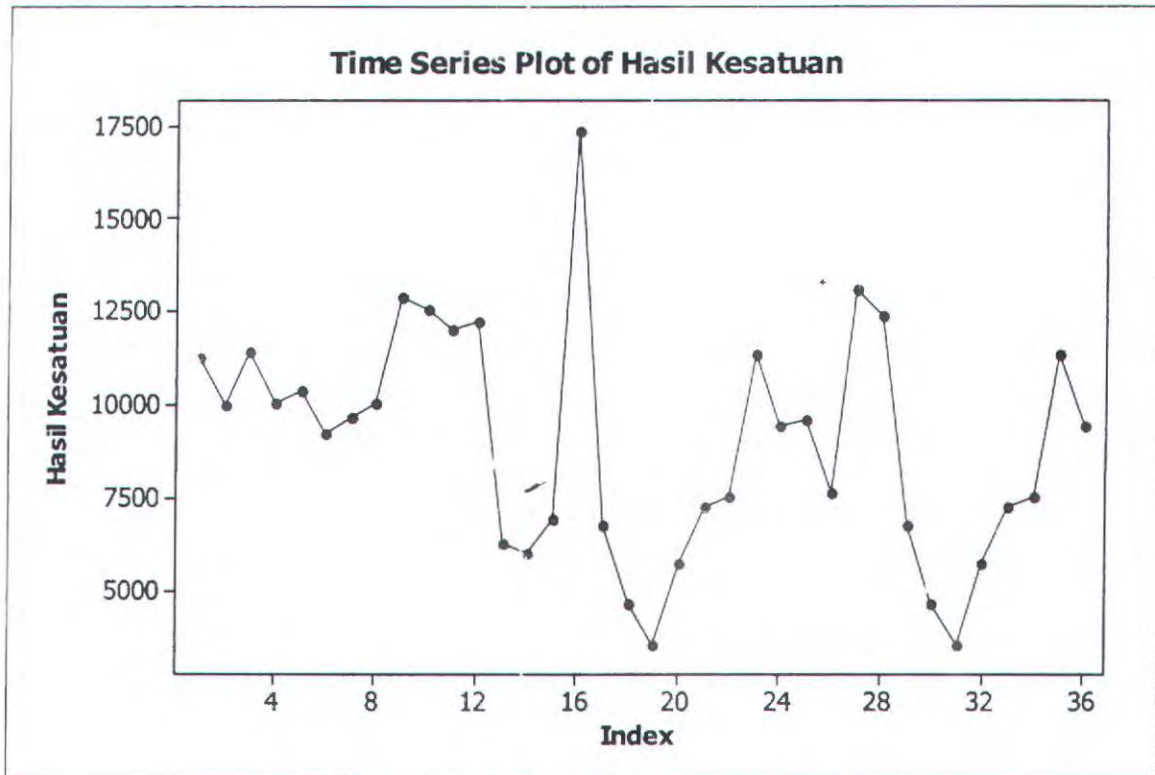
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	59825128	59825128	7,31	0,011
Residual Error	34	278107049	8179619		
Total	35	337932177			

Tahun	Bulan	t	Hasil Kesatuan	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	24861									
2006	2	2	24002	24861	-859	737881						
2006	3	3	16400	24002	-7602	57795361	23143	-6743	45472446			
2006	4	4	17051	16400	652	424589	8797	8254	68127377			
2006	5	5	20344	17051	3293	10842012	17703	2641	6975494			
2006	6	6	17229	20344	-3115	9704147	23637	-6408	41060785			
2006	7	7	21643	17229	4414	19486768	14114	7530	56693822			
2006	8	8	18052	21643	-3591	12898685	26058	-8006	64093730			
2006	9	9	21987	18052	3835	14707225	14450	7426	55152516			
2006	10	10	22546	21987	659	434281	25722	-3176	10086976			
2006	11	11	21018	22546	-1528	2334051	23205	-2187	4781919			
2006	12	12	19243	21018	-1775	3151477	19490	-247	61246			
2007	1	13	18564	19243	-679	460715	17468	1096	1202268	24861	-6297	39652209
2007	2	14	17001	18564	-1563	2442969	17885	-884	781880	24002	-7001	49014001
2007	3	15	20398	17001	3397	11542633	15438	4960	24606015	16400	3999	15990170
2007	4	16	22104	20398	1705	2907659	23796	-1692	2863741	17051	5052	25526261
2007	5	17	18743	22104	-3361	11293841	23809	-5066	25662502	20344	-1601	2563201
2007	6	18	18665	18743	-78	6112	15382	3282	10774504	17229	1436	2062013
2007	7	19	21544	18665	2879	8287674	18587	2957	8743902	21643	-100	9916
2007	8	20	19995	21544	-1548	2397059	24422	-4427	19599002	18052	1944	3777779
2007	9	21	21539	19995	1543	2381195	18447	3091	9556482	21887	-348	121269
2007	10	22	18347	21539	-3192	10186560	23082	-4735	22417867	22546	-4199	17630560
2007	11	23	16375	18347	-1972	3889455	15155	1219	1487105	21018	-4643	21560105
2007	12	24	18464	16375	2089	4365847	14403	4062	16496846	19243	-779	606195
2008	1	25	15621	18464	-2843	8082507	20554	-4932	24328925	18564	-2943	8660072
2008	2	26	18138	15621	2517	6333165	12778	5360	28724808	17001	1137	1292264
2008	3	27	21126	18138	2988	8928700	20654	472	222326	20398	727	529149
2008	4	28	16367	21126	-4759	22650527	24114	-7747	60021432	22104	-5737	32913364
2008	5	29	15743	16367	-624	388894	11607	4136	17103543	18743	-3000	9000000
2008	6	30	18629	15743	2886	8331051	15119	3510	12319389	18665	-35	1258
2008	7	31	23910	18629	5281	27888306	21516	2395	5734023	21544	2367	5600980
2008	8	32	17716	23910	-6195	38374246	29191	-11476	131690153	19995	-2280	5197543
2008	9	33	19273	17716	1558	2426990	11521	7753	60102419	21539	-2265	5130424
2008	10	34	25065	19273	5791	33536295	20831	4233	17919754	18347	6718	45126795
2008	11	35	15375	25065	-9690	93892573	30856	-15481	239657367	16375	-1000	1000000
2008	12	36	18464	15375	3089	9544769	5685	12779	163309972	18464	0	0
					MSE1	12944463		MSE2	36995089		MSE3	12206897

METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Hasil Kesatuan		RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{t=0}^n \left(\frac{e_t^2}{n}\right) \times 100$
2006	1	1	24861		2667.52	7115663	2667.52	10.729737
2006	2	2	24002		1408.52	1983929	1408.52	5.8683443
2006	3	3	16400		2806.52	7876555	2806.52	17.113267
2006	4	4	17051		-3206.67	10282732	3206.67	18.806038
2006	5	5	20344		1750.52	3064320	1750.52	8.6046009
2006	6	6	17229		635.52	403885.7	635.52	3.6886961
2006	7	7	21643		1049.52	1101492	1049.52	4.8491829
2006	8	8	18052		1458.52	2127281	1458.52	8.0796554
2006	9	9	21887		4293.52	18434314	4293.52	19.616974
2006	10	10	22546		3952.52	15622414	3952.52	17.531101
2006	11	11	21018		3424.52	11727337	3424.52	16.293272
2006	12	12	19243		3649.52	13318996	3649.52	18.965679
2007	1	13	18564		-2311.48	5342940	2311.48	12.451411
2007	2	14	17001		-2592.48	6720953	2592.48	15.248985
2007	3	15	20398		-1692.48	2864489	1692.48	8.297103
2007	4	16	22104		4097.33	16788113	4097.33	18.536909
2007	5	17	18743		-1850.48	3424276	1850.48	9.8729126
2007	6	18	18665		-3979.48	15836261	3979.48	21.320749
2007	7	19	21544		-5100.48	26014896	5100.48	23.675091
2007	8	20	19995		-2892.48	8366441	2892.48	14.465719
2007	9	21	21539		-1334.48	1780837	1334.48	6.1957823
2007	10	22	18347		-1043.48	1088851	1043.48	5.6875053
2007	11	23	16375		2781.52	7736854	2781.52	16.986678
2007	12	24	18464		870.52	757805.1	870.52	4.7146434
2008	1	25	15621		1027.52	1055797	1027.52	6.5777277
2008	2	26	18138		-962.48	926367.8	962.48	5.3064934
2008	3	27	21126		4532.52	20543738	4532.52	21.454831
2008	4	28	16367		-890.67	793293	890.67	5.4419931
2008	5	29	15743		-1850.48	3424276	1850.48	11.754303
2008	6	30	18629		-3979.48	15836261	3979.48	21.36134
2008	7	31	23910		-5100.48	26014896	5100.48	21.331733
2008	8	32	17716		-2892.48	8366441	2892.48	16.327306
2008	9	33	19273		-1334.48	1780837	1334.48	6.9239186
2008	10	34	25065		-1043.48	1088851	1043.48	4.1631737
2008	11	35	15375		2781.52	7736854	2781.52	18.091524
2008	12	36	18464	d4	870.52	757805.1	870.52	4.7146434
2009	1	37	18593	0	MSE	7725196		
2009	2	38	18593	0		MAD	2447.672	
2009	3	39	18593	0			MAPE	12.52914
2009	4	40	33257	1				
2009	5	41	18593	0				
2009	6	42	18593	0				
2009	7	43	18593	0				
2009	8	44	18593	0				
2009	9	45	18593	0				
2009	10	46	18593	0				
2009	11	47	18593	0				
2009	12	48	18593	0				

Hasil Kesatuan = 8593 + 4664 d4



**HASIL
PERAMALAN**

Tahun	Bulan	t	Hasil Kesatuan	d4
2009	1	37	18593	0
2009	2	38	18593	0
2009	3	39	18593	0
2009	4	40	33257	1
2009	5	41	18593	0
2009	6	42	18593	0
2009	7	43	18593	0
2009	8	44	18593	0
2009	9	45	18593	0
2009	10	46	18593	0
2009	11	47	18593	0
2009	12	48	18593	0
			248772	

Hasil Kesatuan = 18593 + 14664 d4

C.4. PT ASAP ABADI COCONUT OIL COY (TANJUNG PRIOK)

Regression Analysis: Asap Abadi versus d1; d2; ...

The regression equation is

$$\text{Asap Abadi} = 3420 + 1972 d1 + 8745 d2 + 2525 d3 + 2287 d4 + 3567 d5 + 4436 d6 + 3583 d7 - 1050 d8 + 6448 d9 - 420 d10 - 71 d11$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	3420	1407	2,43	0,023
d1	1972	1990	0,99	0,332
d2	8745	1990	4,39	0,000
d3	2525	1990	1,27	0,217
d4	2287	1990	1,15	0,262
d5	3567	1990	1,79	0,086
d6	4436	1990	2,23	0,035
d7	3583	1990	1,80	0,084
d8	-1050	1990	-0,53	0,603
d9	6448	1990	3,24	0,003
d10	-420	1990	-0,21	0,835
d11	-71	1990	-0,04	0,972

S = 2437,65 R-Sq = 66,6% R-Sq(adj) = 51,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	11	283850718	25804611	4,34	0,001
Residual Error	24	142611522	5942147		
Total	35	426462240			

Best Subsets Regression: Asap Abadi versus d1; d2; ...

Response is Asap Abadi

Vars	R-Sq	R-Sq(adj)	Mallows C-p	S	d d													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	28,3	26,2	19,4	2996,2	X													
1	11,0	8,3	31,9	3341,9														X
2	42,9	39,4	11,0	2717,5	X													X
2	36,1	32,2	15,9	2873,9	X												X	
3	48,8	44,0	8,8	2612,7	X				X									X
3	48,7	43,9	8,8	2614,9	X												X	X
4	53,4	47,4	7,4	2530,8	X				X								X	X
4	53,3	47,2	7,5	2535,4	X												X	X
5	57,7	50,7	6,3	2450,8	X												X	X
5	57,5	50,4	6,5	2457,4	X				X	X	X						X	
6	60,4	52,3	6,4	2411,9	X					X							X	X
6	60,2	51,9	6,6	2420,0	X				X	X	X	X					X	
7	62,9	53,7	6,6	2375,6	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
7	62,1	52,6	7,2	2404,0	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
8	66,1	56,0	6,3	2314,9	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
8	64,1	53,4	7,8	2381,8	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
9	66,5	54,9	8,1	2344,5	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
9	66,2	54,5	8,3	2355,7	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
10	66,6	53,2	10,0	2388,5	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
10	66,5	53,1	10,0	2390,6	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X
11	66,6	51,2	12,0	2437,7	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X

Regression Analysis: Asap Abadi versus d2; d8; d9; d10; d11

The regression equation is

$$\text{Asap Abadi} = 6044 + 6121 d2 - 3674 d3 + 3824 d9 - 3044 d10 - 2695 d11$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	6044,1	524,8	11,30	0,000
d2	6121	1513	4,05	0,000
d8	-3674	1513	-2,43	0,021
d9	3824	1513	2,53	0,017
d10	-3044	1513	-2,01	0,053
d11	-2695	1513	-1,78	0,085

$$S = 2450,83 \quad R\text{-Sq} = 57,7\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 50,7\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	246265396	49253079	8,20	0,000
Residual Error	30	180196844	6006561		
Total	35	426462240			

Regression Analysis: Asap Abadi versus d2; d8; d9

The regression equation is

$$\text{Asap Abadi} = 5406 + 6758 d2 - 3036 d8 + 4461 d9$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	5406,4	503,2	10,74	0,000
d2	6758	1591	4,25	0,000
d8	-3036	1591	-1,91	0,065
d9	4461	1591	2,80	0,009

$$S = 2614,93 \quad R\text{-Sq} = 48,7\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 43,9\%$$

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	207650554	69216851	10,12	0,000
Residual Error	32	218811686	6837865		
Total	35	426462240			

Regression Analysis: Asap Abadi versus d2; d9

The regression equation is

$$\text{Asap Abadi} = 5103 + 7062 d2 + 4765 d9$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	5102,7	496,2	10,28	0,000
d2	7062	1646	4,29	0,000
d9	4765	1646	2,90	0,007

$$S = 2717,53 \quad R\text{-Sq} = 42,9\% \quad R\text{-Sq(adj)} = 39,4\%$$

Analysis of Variance

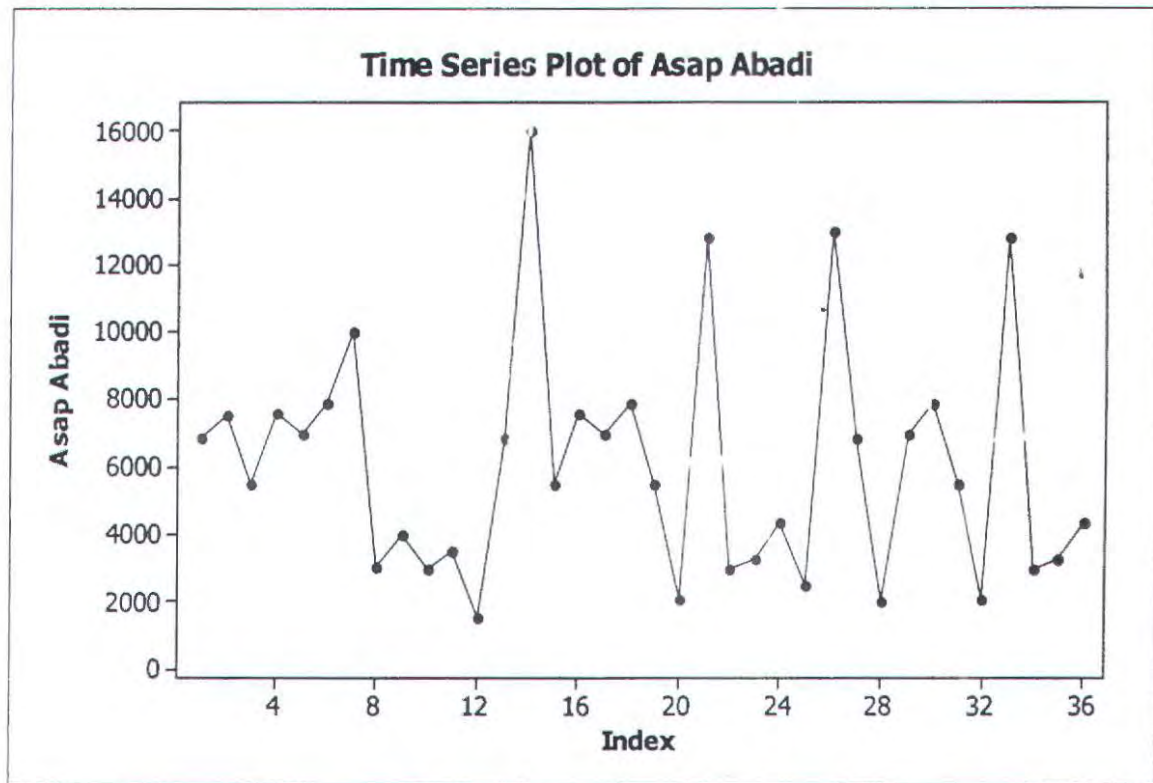
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	182757782	91378891	12,37	0,000
Residual Error	33	243704457	7384984		
Total	35	426462240			

METODE FORECASTING

Tahun	Bulan	t	Asap Abadi			RESI1	Resi^2	abs(Resi)	$\sum_{t=0}^n \left(\frac{e^t}{t}\right) \times 100$
2006	1	1	6833			1730.27	2993834	1730.27	25.322274
2006	2	2	7497			-4667.67	21787143	4667.67	62.25969
2006	3	3	5500			397.27	157823.5	397.27	7.2229622
2006	4	4	7558			2455.27	6028351	2455.27	32.486308
2006	5	5	6987			1884.27	3550473	1884.27	26.968945
2006	6	6	7856			2753.27	7580496	2753.27	35.044539
2006	7	7	10001			4898.27	23993049	4898.27	48.977802
2006	8	8	3004			-2098.73	4404668	2098.73	69.864514
2006	9	9	4001			-5866.67	34417817	5866.67	146.63009
2006	10	10	3000			-2102.73	4421473	2102.73	70.091
2006	11	11	3500			-1602.73	2568743	1602.73	45.792286
2006	12	12	1507			-3595.73	12929274	3595.73	238.60186
2007	1	13	6833			1730.27	2993834	1730.27	25.322274
2007	2	14	15997			3832.33	14686753	3832.33	23.956261
2007	3	15	5500			397.27	157823.5	397.27	7.2229622
2007	4	16	7558			2455.27	6028351	2455.27	32.486308
2007	5	17	6987			1884.27	3550473	1884.27	26.968945
2007	6	18	7856			2753.27	7580496	2753.27	35.044539
2007	7	19	5504			401.27	161017.6	401.27	7.2905133
2007	8	20	2053			-3049.73	9300853	3049.73	148.52779
2007	9	21	12801			2933.33	8604425	2933.33	22.91537
2007	10	22	3000			-2102.73	4421473	2102.73	70.082357
2007	11	23	3273			-1829.73	3347912	1829.73	55.910283
2007	12	24	4376			-726.73	528136.5	726.73	16.607267
2008	1	25	2509			-2593.73	6727435	2593.73	103.39452
2008	2	26	13000			835.33	697776.2	835.33	6.4255185
2008	3	27	6833			1730.27	2993834	1730.27	25.322274
2008	4	28	2005			-3097.73	9595931	3097.73	154.49077
2008	5	29	6987			1884.27	3550473	1884.27	26.968945
2008	6	30	7856			2753.27	7580496	2753.27	35.044539
2008	7	31	5504			401.27	161017.6	401.27	7.2905133
2008	8	32	2053			-3049.73	9300853	3049.73	148.52779
2008	9	33	12801			2933.33	8604425	2933.33	22.91537
2008	10	34	3000			-2102.73	4421473	2102.73	70.082357
2008	11	35	3273			-1829.73	3347912	1829.73	55.910233
2008	12	36	4376	d2	d9	-726.73	528136.5	726.73	16.607267
2009	1	37	5103	0	0	MSE	6769568		
2009	2	38	12165	1	0		MAD	2280.2	
2009	3	39	5103	0	0			MAPE	54.293313
2009	4	40	5103	0	0				
2009	5	41	5103	0	0				
2009	6	42	5103	0	0				
2009	7	43	5103	0	0				
2009	8	44	5103	0	0				
2009	9	45	9868	0	1				
2009	10	46	5103	0	0				
2009	11	47	5103	0	0				
2009	12	48	5103	0	0				

Asap Abadi = 5103 + 7062 d2 + 4765 d9

Tahun	Bulan	t	Asap Abadi	Y1 hat	E1	E1^2	Y2 hat	E2	E2^2	Y3 hat	E3	E3^2
2006	1	1	6833									
2006	2	2	7497	6833	664	441031						
2006	3	3	5500	7497	-1997	3988009	8161	-2661	7081464			
2006	4	4	7558	5500	2058	4234389	3503	4055	16441103			
2006	5	5	6987	7558	-571	326095	9616	-2629	6910642			
2006	6	6	7856	6987	870	756333	6416	1441	2075677			
2006	7	7	10001	7856	-2145	4598932	8726	1275	1625212			
2006	8	8	3004	10001	-6997	48958009	12146	-9142	83567242			
2006	9	9	4001	3004	997	994009	-3993	7994	63904036			
2006	10	10	3000	4001	-1001	1002001	4998	-1998	3992004			
2006	11	11	3500	3000	500	250000	1999	1501	2253001			
2006	12	12	1507	3500	-1993	3972049	4000	-2493	6215049			
2007	1	13	6833	1507	5326	28366233	-486	7319	53567702	6833	0	0
2007	2	14	15997	6833	9164	83982562	12159	3838	14731810	7497	8500	72251666
2007	3	15	5500	15997	-10497	110189066	25161	-19661	386566639	5500	0	0
2007	4	16	7558	5500	2058	4234389	-4997	12555	157624535	7558	0	0
2007	5	17	6987	7558	-571	326095	9616	-2629	6910642	6987	0	0
2007	6	18	7856	6987	870	756333	6416	1441	2075677	7856	0	0
2007	7	19	5504	7856	-2352	5534190	8726	-3222	10382315	10001	-4497	20222991
2007	8	20	2053	5504	-3451	11907303	3152	-1098	1206065	3004	-951	903819
2007	9	21	12801	2053	10747	115506593	-1397	14198	201586044	4001	8800	77434896
2007	10	22	3000	12801	-9800	96046664	23548	-20548	422209783	3000	0	0
2007	11	23	3273	3000	272	74119	-6800	10073	101457029	3500	-227	51703
2007	12	24	4376	3273	1103	1217399	3545	831	690744	1507	2869	8231023
2008	1	25	2509	4376	-1867	3487183	5479	-2971	8825403	6833	-4324	18700608
2008	2	26	13000	2509	10492	110074090	641	12359	152745375	15997	-2997	8982009
2008	3	27	6833	13000	-6167	38034356	23492	-16659	277516284	5500	1333	1776617
2008	4	28	2005	6833	-4828	23308358	666	1339	1793797	7558	-5553	30832899
2008	5	29	6987	2005	4982	24817245	-2823	9810	96227546	6987	0	0
2008	6	30	7856	6987	870	756333	11969	-4112	16908684	7856	0	0
2008	7	31	5504	7856	-2352	5534190	-8726	-3222	10382315	5504	0	0
2008	8	32	2053	5504	-3451	11907303	3152	-1098	1206065	2053	0	0
2008	9	33	12801	2053	10747	115506693	-1397	14198	201586044	12801	0	0
2008	10	34	3000	12801	-9800	96046664	23548	-20548	422209783	3000	0	0
2008	11	35	3273	3000	272	74119	-6800	10073	101457029	3273	0	0
2008	12	36	4376	3273	1103	1217399	3545	831	690744	4376	0	0
					MSE1	27383595		MSE2	83665397		MSE3	9974510



HASIL PERAMALAN

Tahun	Bulan	t	Asap Abadi	d2	d9
2009	1	37	5103	0	0
2009	2	38	12165	1	0
2009	3	39	5103	0	0
2009	4	40	5103	0	0
2009	5	41	5103	0	0
2009	6	42	5103	0	0
2009	7	43	5103	0	0
2009	8	44	5103	0	0
2009	9	45	9868	0	1
2009	10	46	5103	0	0
2009	11	47	5103	0	0
2009	12	48	5103	0	0
			82924		

Asap Abadi = 5103 + 7062 d2 + 4765 d9



Produksi CPO	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-square
Years	Data	2-MA	Error					Signal	
2002	11,871,568								
2003	12,961,085								
2004	13,772,226								
2005	15,743,648								
2006	17,143,227	15,675,563	1,467,664	1,467,664	1,467,664	2,154,026.	9.70	1.00	
2007	18,332,989	16,121,882	2,211,107	3,678,764	1,839,386	3,521,485.	11.32	2.00	
2008	18,994,917	16,206,464	2,788,453	7,467,205	2,489,072	7,131,763.	13.89	3.00	
2009		19,640,810							
2010		19,640,810							
2011		19,640,810							
CFE		7,467,205							
MAD		2,489,072							
MSE		7,131,763.							
MAPE		13.89							
Trk.Signal		3.00							
R-square		1.88							
		m=2							



1. ARMADA TANKER DAN TONGKANG RUTE BELAWAN-PRIOK

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT SEJAHTERA	
Speed	13	Knots
DWT	7,974	Ton
GRT	5,472	Ton
Payload	3,830	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	9,127	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	3,042	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Jumlah	MT SEJAHTERA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		137
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		55
Tanjung Priok/ bongkar	hour		26
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		67
Tanjung Priok - Belawan	hour		67
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		215
Tunaround time	hari		9
Voy per tahun	voy per year		37

37
330

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		11,316
Total Time Charter Hire	Rp		113,156

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		558
2	Jasa Tambat	Rp		525
3	Jasa Pandu	Rp		586
4	Jasa Tunda	Rp		2,022
5	Uang Dermaga	Rp		6,244
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		680,582
	Total VC			695,517

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	12.50	47,880
2	Unloading	Rp/t	32.25	122,530
	Total CHC	Rp		171,410

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		980,083
	Biaya angkut per hari	Rp		109,354
	Biaya angkut per ton	Rp		256

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT PERSADA BAKTI	
Speed	15	Knots
DWT	10,009	Ton
GRT	7,548	Ton
Payload	5,284	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	10,561	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	3,520	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

		Satuan	Sumber	MT PERSADA BAKTI TC
Kontrak muatan				
	Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
	Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		100
	Tumround time sesuai kontrak	day		3

Operations				
	Port time			
	Belawan/ muat	hour		75
	Tanjung Priok/ bongkar	hour		35
	Sailing time			
	Belawan - Tanjung Priok	hour		59
	Tanjung Priok - Belawan	hour		59
	Waiting Time			
	Belawan	hour		2
	Tanjung Priok	hour		2
	Tunaround time	hour		229
	Tunaround time	hari		10
	Voy per tahun	voy per year		35

1. TIME CHARTER

	Time Charter			
	Total Time Charter Hire	\$		15,116
	Total Time Charter Hire	Rp		151,162

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		770
2	Jasa Tambat	Rp		725
3	Jasa Pandu	Rp		719
4	Jasa Tunda	Rp		2,030
5	Uang Dermaga	Rp		8,612
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		756,223
	Total VC			774,079

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	12.50	66,045
2	Unloading	Rp/t	32.25	170,396
	Total CHC	Rp		236,441

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		1,161,682
	Biaya angkut per hari	Rp		121,789
	Biaya angkut per ton	Rp		220

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT SRI INDRA	
Speed	8	Kncts
DWT	2,413	Ton
GRT	1,979	Ton
Payload	1,385	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,516	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,172	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT SRI INDRA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		380
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		20
Tanjung Priok/ bongkar	hour		9
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		104
Tanjung Priok - Belawan	hour		104
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		237
Tunaround time	hari		10
Voy per tahun	voy per year		33

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,772
Total Time Charter Hire	Rp		37,725

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		202
2	Jasa Tambat	Rp		190
3	Jasa Pandu	Rp		363
4	Jasa Tunda	Rp		958
5	Uang Demaga	Rp		2,258
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		352,390
	Total VC			361,361

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	12.50	17,316
2	Unloading	Rp/t	32.25	44,676
	Total CHC	Rp		61,992

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		461,077
	Biaya angkut per hari	Rp		46,696
	Biaya angkut per ton	Rp		333

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT TIRTA KENCANA	
Speed	12	Knots
DWT	6,444	Ton
GRT	4,209	Ton
Payload	2,946	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	9,648	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	3,216	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

			MT TIRTA KENCANA
	Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		179
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		42
Tanjung Priok/ bongkar	hour		20
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		75
Tanjung Priok - Belawan	hour		75
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		212
Tunaround time	hari		9
Voy per tahun	voy per year		37

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		9,005
Total Time Charter Hire	Rp		90,050

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		429
2	Jasa Tambat	Rp		404
3	Jasa Pandu	Rp		505
4	Jasa Tunda	Rp		2,017
5	Uang Dermaga	Rp		4,802
6	Uang Keagenar & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		759,452
	Total VC			772,610

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	12.50	36,829
2	Unloading	Rp/t	32.25	95,018
	Total CHC	Rp		131,847

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		994,506
	Biaya angkut per hari	Rp		112,682
	Biaya angkut per ton	Rp		338

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

		TK ANGGADA	
Vessel			
Speed	6.8	Knots	
DWT	2,330	Ton	
GRT	1,329	Ton	
Payload	2,330	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	3,960	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	1,320	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

			TK ANGGADA
			TC
	Satuan	Sumber	
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		226
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		33
Tanjung Priok/ bongkar	hour		16
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		127
Tanjung Priok - Belawan	hour		127
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		303
Tunaround time	hari		13
Voy per tahun	voy per year		26

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,653
Total Time Charter Hire	Rp		26,535

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		136
2	Jasa Tamoat	Rp		128
3	Jasa Pandu	Rp		321
4	Jasa Tunda	Rp		245
5	Uang Dermaga	Rp		3,798
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		491,929
	Total VC			501,556

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	32,504
2	Unloading	Rp/t	19	44,270
	Total CHC	Rp		76,774

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		604,864
Biaya angkut per hari	Rp		47,967
Biaya angkut per ton	Rp		260

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK KURNIA MANDIRI	
Speed	6.7	Knots
DWT	2,735	Ton
GRT	1,483	Ton
Payload	2,735	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,960	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,320	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK KURNIA MANDIRI TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		193
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		39
Tanjung Priok/ bongkar	hour		18
Sailing time			
Belawan – Tanjung Priok	hour		129
Tanjung Priok – Belawan	hour		129
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		315
Tunaround time	hari		13
Voy per tahun	voy per year		25

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,081
Total Time Charter Hire	Rp		30,810

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		151
2 Jasa Tambat	Rp		142
3 Jasa Pandu	Rp		331
4 Jasa Tunda	Rp		246
5 Uang Dermaga	Rp		4,458
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		503,921
Total VC			514,250

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	14	38,153
2 Unloading	Rp/t	19	51,965
Total CHC	Rp		90,118

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		635,178
Biaya angkut per hari	Rp		48,407
Biaya angkut per ton	Rp		232

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK SINAR BAHAGIA	
Speed	7,4	Knots
DWT	3,000	Ton
GRT	1,754	Ton
Payload	3,000	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,600	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,200	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

TK SINAR BAHAGIA			
	Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		176
Tumround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		43
Tanjung Priok/ bongkar	hour		20
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		117
Tanjung Priok - Belawan	hour		117
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		296
Tunaround time	hari		12
Voy per tahun	voy per year		27

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,426
Total Time Charter Hire	Rp		34,263

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		179
2	Jasa Tambat	Rp		168
3	Jasa Pandu	Rp		348
4	Jasa Tunda	Rp		247
5	Uang Dermaga	Rp		4,890
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	EBM/fuel oil	Rp		421,010
	Total VC			431,842

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	41,850
2	Unloading	Rp/t	19	57,000
	Total CHC	Rp		98,850

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		564,955
	Biaya angkut per hari	Rp		45,792
	Biaya angkut per ton	Rp		188

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK CAMAR LAUT	
Speed	7.8	Knots
LWT	3,500	Ton
GRT	1,904	Ton
Payload	3,500	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,600	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,200	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK CAMAR LAUT TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		150
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Belawan/ muet	hour		50
Tanjung Priok/ bongkar	hour		23
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		111
Tanjung Priok - Belawan	hour		111
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		295
Tunaround time	hari		12
Voy per tahun	voy per year		27

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,701
Total Time Charter Hire	Rp		37,007

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		194
2	Jasa Tambat	Rp		183
3	Jasa Pandu	Rp		358
4	Jasa Tunda	Rp		248
5	Uang Dermaga	Rp		5,705
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		407,056
	Total VC			418,743

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	48,825
2	Unloading	Rp/t	19	66,500
	Total CHC	Rp		115,325

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		571,075
Biaya angkut per hari	Rp		46,521
Biaya angkut per ton	Rp		163

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

TK NABATI

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK NABATI	
Speed	9.7	Knots
DWT	4,500	Ton
GRT	2,385	Ton
Payload	4,500	Ton
Daily Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,600	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,200	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK NABATI TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		117
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		64
Tanjung Priok/ bongkar	hour		30
Sailing time			
Belawan – Tanjung Priok	hour		89
Tanjung Priok – Belawan	hour		89
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		272
Tunaround time	hari		11
Voy per tahun	voy per year		29

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		4,283
Total Time Charter Hire	Rp		42,833

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		243
2	Jasa Tambat	Rp		229
3	Jasa Pandu	Rp		389
4	Jasa Tunda	Rp		250
5	Uang Dermaga	Rp		7,335
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		347,149
	Total VC			360,595

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	62,775
2	Unloading	Rp/t	19	85,500
	Total CHC	Rp		148,275

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		551,733
	Biaya angkut per hari	Rp		48,640
	Biaya angkut per ton	Rp		123

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

		TK KAREN	
Vessel			
Speed	9.4	Knots	
DWT	4,094	Ton	
GRT	1,848	Ton	
Payload	4,094	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	3,840	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	1,280	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	526,635	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

			TK KAREN
			TC
	Satuan	Sumber	
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		526,635
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		129
Tumround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Belawan/ muat	hour		58
Tanjung Priok/ bongkar	hour		27
Sailing time			
Belawan - Tanjung Priok	hour		92
Tanjung Priok - Belawan	hour		92
Waiting Time			
Belawan	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		269
Tunaround time	hari		11
Voy per tahun	voy per year		29

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,284
Total Time Charter Hire	Rp		32,844

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		188
2	Jasa Tambat	Rp		177
3	Jasa Pandu	Rp		354
4	Jasa Tunda	Rp		247
5	Uang Dermaga	Rp		6,673
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		375,290
	Total VC			387,930

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	57,111
2	Unloading	Rp/t	19	77,786
	Total CHC	Rp		134,897

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		555,672
Biaya angkut per hari	Rp		49,504
Biaya angkut per ton	Rp		136

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

2. ARMADA TANKER DAN TONGKANG RUTE MAKASAR-PRIOK

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT TIRTA SAMUDERA	
Speed	11	Knots
DWT	4,798	Ton
GRT	3,374	Ton
Payload	2,362	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	4,610	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,537	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT TIRTA SAMUDERA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		29
Turnround time sesuai kontrak	day		12

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		34
Tanjung Priok/ bongkar	hour		16
Sailing time			
Makasar - Tanjung Priok	hour		72
Tanjung Priok - Makasar	hour		72
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		194
Tunaround time	hari		8
Voy per tahun	voy per year		41

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		6,136
Total Time Charter Hire	Rp		61,360

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		405
2	Jasa Tambat	Rp		412
3	Jasa Pan'lu	Rp		490
4	Jasa Tunda	Rp		2,013
5	Uang Dermaga	Rp		4,346
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		342,196
	Total VC			354,861

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	10.75	25,389
2	Unloading	Rp/t	32.25	76,168
	Total CHC	Rp		101,557

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		517,779
	Biaya angkut per hari	Rp		64,105
	Biaya angkut per ton	Rp		219

Ket. 1 Rp. = 1000 Rupiah

MT ISTANA MUTIARA

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT ISTANA MUTIARA	
Speed	12	Knots
DWT	3,258	Ton
GRT	1,904	Ton
Payload	1,333	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	5,563	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,854	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT ISTANA MUTIARA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		51
Turnround time sesuai kontrak	day		7

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		19
Tanjung Priok/ bongkar	hour		9
Sailing time			
Makasar - Tanjung Priok	hour		66
Tanjung Priok - Makasar	hour		66
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		160
Tunaround time	hari		7
Voy per tahun	voy per year		49

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,445
Total Time Charter Hire	Rp		34,446

2. VOYAGE COSTS(VC)

1 Jasa Labuh	Rp		228
2 Jasa Tambat	Rp		232
3 Jasa Pandu	Rp		396
4 Jasa Tunda	Rp		958
5 Uang Dermaga	Rp		2,452
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		364,026
Total VC			373,293

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	10.75	14,328
2 Unloading	Rp/t	32.25	42,983
Total CHC	Rp		57,310

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		465,049
Biaya angkut per hari	Rp		69,645
Biaya angkut per ton	Rp		349

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT VICTORY PRIMA	
Speed	8	Knots
DWT	1,800	Ton
GRT	1,255	Ton
Payload	879	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	5,626	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,875	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT VICTORY PRIMA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		77
Turnround time sesuai kontrak	day		4

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		13
Tanjung Priok/ bongkar	hour		6
Sailing time			
Makasar - Tanjung Priok	hour		96
Tanjung Priok - Makasar	hour		96
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Turnaround time	hour		210
Turnaround time	hari		9
Voy per tahun	voy per year		38

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,491
Total Time Charter Hire	Rp		24,906

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		151
2	Jasa Tambat	Rp		153
3	Jasa Pandu	Rp		354
4	Jasa Tunda	Rp		955
5	Uang Dermaga	Rp		1,616
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		511,896
	Total VC			520,126

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	10.75	9,144
2	Unloading	Rp/t	32.25	28,332
	Total CHC	Rp		37,776

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		582,807
	Biaya angkut per hari	Rp		66,692
	Biaya angkut per ton	Rp		663

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT BLUE OCEAN	
Speed	12	Knots
DWT	5,265	Ton
GRT	4,006	Ton
Payload	2,804	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	5,965	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,988	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT BLUE OCEAN TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		24
Turnround time sesuai kontrak	day		14

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		40
Tanjung Priok/ bongkar	hour		19
Sailing time			
Makasar - Tanjung Priok	hour		66
Tanjung Priok - Makasar	hour		66
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		191
Tunaround time	hari		8
Voy per tahun	voy per year		41

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		6,637
Total Time Charter Hire	Rp		66,373

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		481
2	Jasa Tambat	Rp		489
3	Jasa Pandu	Rp		530
4	Jasa Tunda	Rp		2,013
5	Uang Dermaga	Rp		5,160
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		418,375
	Total VC			432,050

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	10.75	30,145
2	Unloading	Rp/t	32.25	90,435
	Total CHC	Rp		120,581

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		619,004
Biaya angkut per hari	Rp		77,745
Biaya angkut per ton	Rp		221

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah



KAPAL

SHIP PARTICULAR		TK HAMCO MULIA	
Vessel		TK HAMCO MULIA	
Speed	5	Knots	
DWT	3,500	Ton	
GRT	1,373	Ton	
Payload	3,500	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	4,200	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	1,400	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

TK HAMCO MULIA			
	Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		19
Tumround time sesuai kontrak	day		17

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		50
Tanjung Priok/ bongkar	hour		23
Sailing time			
Makasar - Tanjung Priok	hour		159
Tanjung Priok - Makasar	hour		159
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		391
Tunaround time	hari		16
Voy per tahun	voy per year		20

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,541
Total Time Charter Hire	Rp		35,411

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		165
2	Jasa Tambat	Rp		168
3	Jasa Pandu	Rp		362
4	Jasa Tunda	Rp		245
5	Uang Dermaga	Rp		6,440
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		660,041
	Total VC			672,420

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	48,825
2	Unloading	Rp/t	19	66,500
	Total CHC	Rp		115,325

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		823,156
Biaya angkut per hari	Rp		50,535
Biaya angkut per ton	Rp		235

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah



TK PALM

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK PALM	
Speed	7	Knots
DWT	4,500	Ton
GRT	1,776	Ton
Payload	4,500	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,840	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,280	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	67,382	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK PALM TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		67,382
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		15
Turnround time sesuai kontrak	day		22

Operations			
Port time			
Makasar/ muat	hour		64
Tanjung Priok/ bongkar	hour		30
Sailing time			
Makasar – Tanjung Priok	hour		113
Tanjung Priok – Makasar	hour		113
Waiting Time			
Makasar	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		321
Tunaround time	hari		13
Voy per tahun	voy per year		25

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,763
Total Time Charter Hire	Rp		37,627

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		213
2	Jasa Tambat	Rp		217
3	Jasa Pandu	Rp		388
4	Jasa Tunda	Rp		247
5	Uang Dermaga	Rp		8,280
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		456,265
	Total VC			470,609

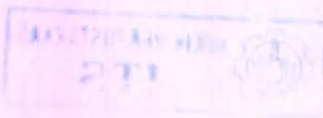
3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	62,775
2	Unloading	Rp/t	19	85,500
	Total CHC	Rp		148,275

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		656,512
	Biaya angkut per hari	Rp		49,063
	Biaya angkut per ton	Rp		146

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah



3. ARMADA TANKER DAN TONGKANG RUTE SAMPIT-PRIOK

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT ISTANA	
Speed	12	Knots
DWT	6,525	Ton
GRT	4,750	Ton
Payload	3,325	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	4,868	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,623	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT ISTANA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy/ sesuai kontrak	voy per year		133
Tumround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		48
Tanjung Priok/ bongkar	hour		22
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		40
Tanjung Priok - Sampit	hour		40
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		150
Tunaround time	hari		6
Voy per tahun	voy per year		53

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		6,443
Total Time Charter Hire	Rp		64,427

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		475
2	Jasa Tambat	Rp		456
3	Jasa Pandu	Rp		560
4	Jasa Tunda	Rp		2,019
5	Uang Dermaga	Rp		4,722
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		232,931
	Total VC			246,163

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	46,384
2	Unloading	Rp/t	32.25	107,231
	Total CHC	Rp		153,615

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		461,205
	Biaya angkut per hari	Rp		74,438
	Biaya angkut per ton	Rp		140

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel		MT SANJAYA	
Speed	13.3	Knots	
DWT	5,798	Ton	
GRT	3,374	Ton	
Payload	2,362	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	4,610	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	1,537	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

				MT SANJAYA
			Satuan	Sumber
			TC	
Kontrak muatan				
Jumlah kontrak / tahun	ton			442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year			187
Turnround time sesuai kontrak	day			2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		34
Tanjung Priok/ bongkar	hour		16
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		36
Tanjung Priok - Sampit	hour		36
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		122
Tunaround time	hari		5
Voy per tahun	voy per year		65

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		4,654
Total Time Charter Hire	Rp		46,538

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		337
2	Jasa Tambat	Rp		324
3	Jasa Pandu	Rp		472
4	Jasa Tunda	Rp		2,013
5	Uang Dermaga	Rp		3,354
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		189,902
Total VC				201,403

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	32,947
2	Unloading	Rp/t	32.25	76,168
Total CHC				109,115

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		357,056
Biaya angkut per hari	Rp		70,433
Biaya angkut per ton	Rp		151

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

MT CLARA

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT CLARA	
Speed	12	Knots
DWT	3,999	Ton
GRT	2,165	Ton
Payload	1,510	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	2,429	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	810	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT CLARA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		292
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		22
Tanjung Priok/ bongkar	hour		10
Sailing time			
Sampit – Tanjung Priok	hour		40
Tanjung Priok – Sampit	hour		40
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		112
Tunaround time	hari		5
Voy per tahun	voy per year		71

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,948
Total Time Charter Hire	Rp		29,483

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		217
2 Jasa Tambat	Rp		208
3 Jasa Pandu	Rp		395
4 Jasa Tunda	Rp		959
5 Uang Dermaga	Rp		2,152
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		102,179
Total VC			111,109

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	13.95	21,141
2 Unloading	Rp/t	32.25	48,875
Total CHC	Rp		70,016

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		210,608
Biaya angkut per hari	Rp		45,230
Biaya angkut per ton	Rp		139

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT NUR ASIYAH	
Speed	12.5	Knots
DWT	2,500	Ton
GRT	1,390	Ton
Payload	973	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	1,633	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	544	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT NUR ASIYAH TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		455
Tunground time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		14
Tanjung Priok/ bongkar	hour		6
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		38
Tanjung Priok - Sampit	hour		38
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		97
Tunaround time	hari		4
Voy per tahun	voy per year		81

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,603
Total Time Charter Hire	Rp		16,029

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		139
2 Jasa Tambat	Rp		133
3 Jasa Pandu	Rp		345
4 Jasa Tunda	Rp		956
5 Uang Dermaga	Rp		1,382
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		63,468
Total VC			71,423

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	13.95	13,573
2 Unloading	Rp/t	32.25	31,379
Total CHC	Rp		44,953

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		132,405
Biaya angkut per hari	Rp		32,697
Biaya angkut per ton	Rp		136

Ket: 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT MARINA	
Speed	13	Knots
DWT	8,984	Ton
GRT	6,456	Ton
Payload	4,519	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	4,493	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,498	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

			MT MARINA
	Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		98
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		65
Tanjung Priok/ bongkar	hour		30
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		38
Tanjung Priok - Sampit	hour		38
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time			
Tunaround time	hour		170
Tunaround time	hari		7
Voy per tahun	voy per year		17

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		10,057
Total Time Charter Hire	Rp		100,573

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		646
2	Jasa Tambat	Rp		620
3	Jasa Pandu	Rp		669
4	Jasa Tunda	Rp		2,026
5	Uang Dermaga	Rp		6,417
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		221,883
	Total VC			237,261

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	63,043
2	Unloading	Rp/t	32.25	145,744
	Total CHC	Rp		208,787

HASIL PERHITUNGAN:

	Biaya angkut per voyage	Rp		546,621
	Biaya angkut per hari	Rp		77,312
	Biaya angkut per ton	Rp		121

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

		MT PANDUNUSA	
Vessel			
Speed	12.5	Knots	
DWT	7,226	Ton	
GRT	5,753	Ton	
Payload	4,027	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	6,541	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	2,180	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

			MT PANDUNUSA		
			Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan					
Jumah kontrak / tahun	ton				442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year				110
Turnround time sesuai kontrak	day				3

Operations				
Port time				
Sampit/ muat	hour			58
Tanjung Priok/ bongkar	hour			27
Sailing time				
Sampit - Tanjung Priok	hour			38
Tanjung Priok - Sampit	hour			38
Waiting Time				
Sampit	hour			2
Tanjung Priok	hour			2
Tunaround time	hour			61
Tunaround time	hari			7
Voy per tahun	voy per year			49

1. TIME CHARTER

Time Charter				
Total Time Charter Hire	\$			7,684
Total Time Charter Hire	Rp			76,836

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		575
2	Jasa Tambat	Rp		552
3	Jasa Pandu	Rp		624
4	Jasa Tunda	Rp		2,023
5	Uang Dermaga	Rp		5,718
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		318,099
	Total VC			332,592

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	56,178
2	Unloading	Rp/t	32.25	129,874
	Total CHC	Rp		186,052

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		595,480
Biaya angkut per hari	Rp		88,669
Biaya angkut per ton	Rp		148

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK GARUDA	
Speed	7	Knots
DWT	2,476	Ton
GRT	1,290	Ton
Payload	2,476	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,960	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,320	Liter / Day
Loading Rate	70	Tcn/Hour
Unloading Rate	150	ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK GARUDA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		179
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		35
Tanjung Priok/ bongkar	hour		17
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		69
Tanjung Priok - Sampit	hour		69
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		189
Tunaround time	hari		8
Voy per tahun	voy per year		42

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,609
Total Time Charter Hire	Rp		16,086

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		129
2	Jasa Tambat	Rp		124
3	Jasa Pandu	Rp		339
4	Jasa Tunda	Rp		245
5	Uang Dermaga	Rp		3,516
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		282,309
	Total VC			291,662

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	34,540
2	Unloading	Rp/t	19	47,044
	Total CHC	Rp		81,584

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		389,332
	Biaya angkut per hari	Rp		49,434
	Biaya angkut per ton	Rp		157

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK CITRA SAMUDRA	
Speed	7	Knots
DWT	3,500	Ton
GRT	1,388	Ton
Payload	3,500	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,840	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,280	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK CITRA SAMUDRA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		126
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		50
Tanjung Priok/ bongkar	hour		23
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		69
Tanjung Priok -- Sampit	hour		69
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Turnaround time	hour		210
Turnaround time	hari		9
Voy per tahun	voy per year		38

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,927
Total Time Charter Hire	Rp		19,273

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		133
2	Jasa Tambat	Rp		133
3	Jasa Pandu	Rp		345
4	Jasa Tunda	Rp		246
5	Uang Dermaga	Rp		4,970
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		286,323
	Total VC			297,156

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	48,825
2	Unloading	Rp/t	19	66,500
	Total CHC	Rp		115,325

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		431,754
Biaya angkut per hari	Rp		49,232
Biaya angkut per ton	Rp		123

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK RAJAWALI	
Speed	7	Knots
DWT	4,525	Ton
GRT	2,456	Ton
Payload	4,525	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	4,080	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,360	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK RAJAWALI TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		98
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		65
Tanjung Priok/ bongkar	hour		30
Waiting Time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		69
Tanjung Priok - Sampit	hour		69
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time	hour		232
Tunaround time	hari		10
Voy per tahun	voy per year		34

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,758
Total Time Charter Hire	Rp		37,583

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		246
2	Jasa Tambat	Rp		236
3	Jasa Pandu	Rp		413
4	Jasa Tunda	Rp		250
5	Uang Dermaga	Rp		6,426
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		317,586
	Total VC			330,156

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	63,124
2	Unloading	Rp/t	19	85,975
	Total CHC	Rp		149,099

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		516,837
	Biaya angkut per hari	Rp		53,477
	Biaya angkut per ton	Rp		114

Ket: 1 Rp. = 1000 Rupiah

TK ALFA SAMUDRA

KAPAL

SHIP PARTICULAR		TK ALFA SAMUDRA	
Vessel			
Speed	7		Knots
DWT	4,750		Ton
GRT	2,835		Ton
Payload	4,750		Ton
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	3,840		Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,280		Liter / Day
Loading Rate	70		Ton/Hour
Unloading Rate	150		Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

TK ALFA SAMUDRA			
	Satuan	Sumber	TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		93
Tumround time sesuai kontrak	day		4

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		68
Tanjung Priok/ bongkar	hour		32
Sailing time			
Sampit - Tanjung Priok	hour		69
Tanjung Priok - Sampit	hour		69
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Priok	hour		2
Tunaround time			
Tunaround time	hour		237
Tunaround time	hari		10
Voy per tahun	voy per year		33

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		4,426
Total Time Charter Hire	Rp		44,264

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		284
2	Jasa Tambat	Rp		272
3	Jasa Pandu	Rp		437
4	Jasa Tunda	Rp		251
5	Uang Dermaga	Rp		6,745
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		301,666
	Total VC			314,655

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	66,263
2	Unloading	Rp/t	19	90,250
	Total CHC	Rp		156,513

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		515,432
Biaya angkut per hari	Rp		52,269
Biaya angkut per ton	Rp		109

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

4. ARMADA TANKER DAN TONGKANG RUTE SAMPIT-TANJUNG EMAS

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel		MT JOSEPHINE	
Speed	11	Knots	
DWT	1,952	Ton	
GRT	1,171	Ton	
Payload	820	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	2,919	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	973	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

		MT JOSEPHINE	
		Satuan	Sumber
Kontrak muatan		TC	
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		540
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		12
Tanjung Emas/ bongkar	hour		5
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		30
Tanjung Emas - Sampit	hour		30
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time	hour		76
Tunaround time	hari		3
Voy per tahun	voy per year		104

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		984
Total Time Charter Hire	Rp		9,845

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		112
2 Jasa Tambat	Rp		112
3 Jasa Pandu	Rp		299
4 Jasa Tunda	Rp		955
5 Uang Dermaga	Rp		1,115
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BUM/fuel oil	Rp		88,604
Total VC			96,197

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	13.95	11,435
2 Unloading	Rp/t	16.50	13,525
Total CHC	Rp		24,960

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		131,002
Biaya angkut per hari	Rp		41,127
Biaya angkut per ton	Rp		160

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

MT BEST

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT BEST	
Speed	11	Knots
DWT	3,999	Ton
GRT	2,165	Ton
Payload	1,516	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,159	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,053	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT BEST TC
Kontrak muatan			
Jumah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		292
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		22
Tanjung Emas/ bongkar	hour		10
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		30
Tanjung Emas - Sampit	hour		30
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time	hour		91
Tunaround time	hari		4
Voy per tahun	voy per year		87

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,401
Total Time Charter Hire	Rp		24,015

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		208
2	Jasa Tambat	Rp		208
3	Jasa Pandu	Rp		363
4	Jasa Tunda	Rp		959
5	Uang Dermaga	Rp		2,061
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		102,917
	Total VC			111,715

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	21,141
2	Unloading	Rp/t	16.50	25,006
	Total CHC	Rp		46,147

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		181,877
Biaya angkut per hari	Rp		47,954
Biaya angkut per ton	Rp		120

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

		MT SEKAWAN	
Vessel			
Speed	12	Knots	
DWT	5,798	Ton	
GRT	3,374	Ton	
Payload	2,362	Ton	
Bunker Consumption			
At Sea - MDF (MDO)	3,451	Liter / Day	
At Port - MDF (MDO)	1,150	Liter / Day	
Loading Rate	70	Ton/Hour	
Unloading Rate	150	Ton/Hour	

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Maklumat efektif (hari/th)	330	Hari

		Satuan	Sumber	MT SEKAWAN
				TC
Kontrak muatan				
Jumlah kontrak / tahun	ton			442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year			187
Turnround time sesuai kontrak	day			2

Operations				
Port time				
Sampit/ muat	hour			34
Tanjung Emas/ bongkar	hour			16
Sailing time				
Sampit - Tanjung Emas	hour			27
Tanjung Emas - Sampit	hour			27
Waiting Time				
Sampit	hour			2
Tanjung Emas	hour			2
Tunaround time	hour			104
Tunaround time	hari			4
Voy per tahun	voy per year			76

1. TIME CHARTER

Time Charter				
Total Time Charter Hire	\$			3,971
Total Time Charter Hire	Rp			39,711

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		324
2	Jasa Tambat	Rp		324
3	Jasa Pandu	Rp		440
4	Jasa Tunda	Rp		2,013
5	Uang Dermaga	Rp		3,212
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		113,978
	Total VC			125,291

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	32,947
2	Unloading	Rp/t	16.50	38,970
	Total CHC	Rp		71,917

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		236,920
Biaya angkut per hari	Rp		54,769
Biaya angkut per ton	Rp		100

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT MANDIRI	
Speed	12	Knots
DWT	6,525	Ton
GRT	4,750	Ton
Payload	3,325	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,892	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,297	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT MANDIRI TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		133
Tumround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		48
Tanjung Emas/ bongkar	hour		22
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		27
Tanjung Emas - Sampit	hour		27
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time	hour		124
Tunaround time	hari		5
Voy per tahun	voy per year		64

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		5,338
Total Time Charter Hire	Rp		53,378

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		456
2	Jasa Tambat	Rp		456
3	Jasa Pandu	Rp		528
4	Jasa Tunda	Rp		2,019
5	Uang Dermaga	Rp		4,522
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		140,505
	Total VC			153,486

3. CARGO HANDLING CDSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	46,384
2	Unloading	Rp/t	16.50	54,863
	Total CHC	Rp		101,246

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		308,110
Biaya angkut per hari	Rp		59,634
Biaya angkut per ton	Rp		93

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT SUBUR	
Speed	12.5	Knots
DWT	7,226	Ton
GRT	5,753	Ton
Payload	4,027	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	6,541	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	2,180	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT SUBUR TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		110
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		58
Tanjung Emas/ bongkar	hour		27
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		26
Tanjung Emas - Sampit	hour		26
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time			
Tunaround time	hour		137
Tunaround time	hari		6
Voy per tahun	voy per year		58

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		6,509
Total Time Charter Hire	Rp		65,089

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		552
2 Jasa Tambat	Rp		552
3 Jasa Pandu	Rp		592
4 Jasa Tunda	Rp		2,023
5 Jang Dermaga	Rp		5,477
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		244,336
Total VC			258,533

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	13.95	56,178
2 Unloading	Rp/t	16.50	66,447
Total CHC	Rp		122,625

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		446,247
Biaya angkut per han	Rp		78,440
Biaya angkut per ton	Rp		111

Ket: 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK GUNUNG JAYA I	
Speed	7	Knots
DWT	3,500	Ton
GRT	1,280	Ton
Payload	3,500	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,840	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,280	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK GUNUNG JAYA I TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		126
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		50
Tanjung Emas/ bongkar	hour		23
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		47
Tanjung Emas - Sampit	hour		47
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time	hour		166
Tunaround time	hari		7
Voy per tahun	voy per year		48

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,406
Total Time Charter Hire	Rp		14,058

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		123
2	Jasa Tambat	Rp		123
3	Jasa Pandu	Rp		306
4	Jasa Tunda	Rp		245
5	Uang Dermaga	Rp		4,760
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		208,996
	Total VC			219,553

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	48,825
2	Unloading	Rp/t	19	66,500
	Total CHC	Rp		115,325

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		348,936
	Biaya angkut per hari	Rp		50,304
	Biaya angkut per ton	Rp		100

Kat : 1 Rp. = 1000 Rupiah



TK PULAU JAYA III

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK PULAU JAYA III	
Speed	6	Knots
DWT	4,300	Ton
GRT	1,874	Ton
Payload	4,300	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	4,080	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,360	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	442,535	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK PULAU JAYA III TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		442,535
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		103
Tumround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		61
Tanjung Emas/ bongkar	hour		29
Sailing time			
Sampit - Tanjung Emas	hour		54
Tanjung Emas - Sampit	hour		54
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Emas	hour		2
Tunaround time	hour		199
Tunaround time	hari		8
Voy per tahun	voy per year		40

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,457
Total Time Charter Hire	Rp		24,573

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		180
2 Jasa Tambat	Rp		180
3 Jasa Pandu	Rp		344
4 Jasa Tunda	Rp		247
5 Uang Dermağa	Rp		5,848
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		261,478
Total VC			273,278

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	14	59,985
2 Unloading	Rp/t	19	81,700
Total CHC	Rp		141,685

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		439,536
Biaya angkut per hari	Rp		53,073
Biaya angkut per ton	Rp		102

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah



5. ARMADA TANKER DAN TONGKANG
RUTE SAMPIT-TANJUNG PERAK

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT PANGERAN	
Speed	13	Knots
DWT	2,500	Ton
GRT	1,390	Ton
Payload	973	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	1,633	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	544	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT MAHKOTA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		472
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		14
Tanjung Perak/ bongkar	hour		6
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		23
Tanjung Perak - Sampit	hour		23
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		65
Tunaround time	hari		3
Voy per tahun	voy per year		121

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,080
Total Time Charter Hire	Rp		10,797

2. VOYAGE COSTS (VC)

1. Jasa Labuh	Rp		139
2. Jasa Tambat	Rp		139
3. Jasa Paridu	Rp		313
4. Jasa Tunda	Rp		956
5. Uang Dermaga	Rp		1,323
6. Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7. BBM/fuel oil	Rp		39,761
Total VC			47,631

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1. Loading	Rp/t	13.95	13,573
2. Unloading	Rp/t	20.50	19,947
Total CHC	Rp		33,520

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		91,948
Biaya angkut per hari	Rp		33,710
Biaya angkut per ton	Rp		94

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

MT MAHKOTA

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT MAHKOTA	
Speed	12	Knots
DWT	2,539	Ton
GRT	2,165	Ton
Payload	1,516	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	2,429	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	810	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT MAHKOTA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		303
Turnround time sesuai kontrak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		22
Tanjung Perak/ bongkar	hour		10
Sailing time			
Sampit – Tanjung Perak	hour		24
Tanjung Perak – Sampit	hour		24
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		81
Tunaround time	hari		3
Voy per tahun	voy per year		98

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,350
Total Time Charter Hire	Rp		13,499

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		217
2	Jasa Tambat	Rp		217
3	Jasa Pandu	Rp		363
4	Jasa Tunda	Rp		959
5	Uang Dermaga	Rp		2,061
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		67,533
	Total VC			76,349

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	21,141
2	Unloading	Rp/t	20.50	31,068
	Total CHC	Rp		52,209

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		142,056
	Biaya angkut per hari	Rp		42,307
	Biaya angkut per ton	Rp		94

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT KRATON	
Speed	11	Knots
DWT	3,047	Ton
GRT	2,644	Ton
Payload	1,851	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	5,310	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,770	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT KRATON TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		248
Turnround time sesuai kor.trak	day		1

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		26
Tanjung Perak/ bongkar	hour		12
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		27
Tanjung Perak - Sampit	hour		27
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time			
Tunaround time	hour		92
Tunaround time	hari		4
Voy per tahun	voy per year		86

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,850
Total Time Charter Hire	Rp		18,504

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		264
2	Jasa Tambat	Rp		264
3	Jasa Pandu	Rp		393
4	Jasa Tunda	Rp		2,011
5	Uang Dermaga	Rp		2,517
6	Uang Keagunan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		164,127
	Total VC			174,577

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	13.95	25,819
2	Unloading	Rp/t	20.50	37,941
	Total CHC	Rp		63,760

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		256,841
	biaya angkut per hari	Rp		66,965
	Biaya angkut per ton	Rp		139

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	MT DIPA BAHARI	
Speed	12	Knots
DWT	4,868	Ton
GRT	3,790	Ton
Payload	2,653	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	7,055	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	2,352	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	MT DIPA BAHARI TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		173
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		38
Tanjung Perak/ bongkar	hour		18
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		24
Tanjung Perak - Sampit	hour		24
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time			
Tunaround time	hour		104
Tunaround time	hari		4
Voy per tahun	voy per year		76

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		3,353
Total Time Charter Hire	Rp		33,535

2. VOYAGE COSTS (VC)

1 Jasa Labuh	Rp		379
2 Jasa Tambat	Rp		379
3 Jasa Pandu	Rp		467
4 Jasa Tunda	Rp		2,015
5 Uang Dermaga	Rp		3,608
6 Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7 BBM/fuel oil	Rp		221,811
Total VC			233,659

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1 Loading	Rp/t	13.95	37,009
2 Unloading	Rp/t	20.50	54,387
Total CHC	Rp		91,396

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		358,590
Biaya angkut per hari	Rp		82,419
Biaya angkut per ton	Rp		135

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK KAPUAS	
Speed	6.7	Knots
DWT	2,395	Ton
GRT	1,421	Ton
Payload	2,395	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,960	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,867	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK KAPUAS TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		192
Turnround time sesuai kontrak	day		2

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		34
Tanjung Perak/ bongkar	hour		16
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		44
Tanjung Perak - Sampit	hour		44
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		138
Tunaround time	hari		6
Voy per tahun	voy per year		58

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,290
Total Time Charter Hire	Rp		12,904

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		142
2	Jasa Tambat	Rp		142
3	Jasa Pandu	Rp		315
4	Jasa Tunda	Rp		246
5	Uang Dermaga	Rp		3,257
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		204,810
	Total VC			213,912

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	33,410
2	Unloading	Rp/t	19	45,505
	Total CHC	Rp		78,915

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		305,730
	Biaya angkut per hari	Rp		53,308
	Biaya angkut per ton	Rp		128

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK SUMBER KENCANA	
Speed	8	Knots
DWT	3,500	Ton
GRT	1,493	Ton
Payload	3,500	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,600	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,867	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK SUMBER KENCANA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		131
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		50
Tanjung Perak/ bongkar	hour		23
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		37
Tanjung Perak - Sampit	hour		37
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		147
Tunaround time	hari		6
Voy per tahun	voy per year		54

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,444
Total Time Charter Hire	Rp		14,438

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		149
2	Jasa Tambat	Rp		149
3	Jasa Pandu	Rp		320
4	Jasa Tunda	Rp		246
5	Uang Dermaga	Rp		4,760
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		186,765
	Total VC			197,389

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	48,825
2	Unloading	Rp/t	19	66,500
	Total CHC	Rp		115,325

HASIL PERHITUNGAN

	Biaya angkut per voyage	Rp		327,152
	Biaya angkut per hari	Rp		53,564
	Biaya angkut per ton	Rp		93

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

**MODEL PENUGASAN
(OPTIMASI ARMADA)**

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK MAKMUR ABADI	
Speed	8	Knots
DWT	4,101	Ton
GRT	1,750	Ton
Payload	4,101	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,840	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,867	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK MAKMUR ABADI TC
Kontral: muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		112
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		59
Tanjung Perak/ bongkar	hour		27
Sailing time			
Sampit – Tanjung Perak	hour		37
Tanjung Perak – Sampit	hour		37
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		159
Tunaround time	hari		7
Voy per tahun	voy per year		50

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		1,838
Total Time Charter Hire	Rp		18,377

2. VOYAGE COSTS (VC)

1	Jasa Labuh	Rp		175
2	Jasa Tambat	Rp		175
3	Jasa Pandu	Rp		336
4	Jasa Tunda	Rp		247
5	Uang Dermaga	Rp		5,577
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		205,571
	Total VC			217,081

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	57,209
2	Unloading	Rp/t	19	77,919
	Total CHC	Rp		135,128

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		370,586
Biaya angkut per hari	Rp		55,876
Biaya angkut per ton	Rp		90

Ket: 1 Rp. = 1000 Rupiah

Tongkang Bumi Palma

KAPAL

SHIP PARTICULAR

Vessel	TK BUMI PALMA	
Speed	8	Knots
DWT	4,800	Ton
GRT	1,859	Ton
Payload	4,800	Ton
Bunker Consumption		
At Sea - MDF (MDO)	3,960	Liter / Day
At Port - MDF (MDO)	1,320	Liter / Day
Loading Rate	70	Ton/Hour
Unloading Rate	150	Ton/Hour

CARGO

Jumlah Cargo Dalam 1 Tahun	458,802	Ton
Waktu kerja efektif (hari/th)	330	Hari

	Satuan	Sumber	TK BUMI PALMA TC
Kontrak muatan			
Jumlah kontrak / tahun	ton		458,802
Jumlah voy sesuai kontrak	voy per year		96
Turnround time sesuai kontrak	day		3

Operations			
Port time			
Sampit/ muat	hour		69
Tanjung Perak/ bongkar	hour		32
Sailing time			
Sampit - Tanjung Perak	hour		37
Tanjung Perak - Sampit	hour		37
Waiting Time			
Sampit	hour		2
Tanjung Perak	hour		2
Tunaround time	hour		174
Tunaround time	hari		7
Voy_per tahun	voy per year		46

1. TIME CHARTER

Time Charter			
Total Time Charter Hire	\$		2,132
Total Time Charter Hire	Rp		21,318

2. VOYAGE COSTS(VC)

1	Jasa Labuh	Rp		186
2	Jasa Tambat	Rp		186
3	Jasa Pandu	Rp		343
4	Jasa Tunda	Rp		247
5	Uang Dermaga	Rp		6,528
6	Uang Keagenan & misc	Rp		5,000
7	BBM/fuel oil	Rp		195,929
	Total VC			208,419

3. CARGO HANDLING COSTS (CHC)

1	Loading	Rp/t	14	66,960
2	Unloading	Rp/t	19	91,200
	Total CHC	Rp		158,160

HASIL PERHITUNGAN

Biaya angkut per voyage	Rp		387,897
Biaya angkut per hari	Rp		53,558
Biaya angkut per ton	Rp		81

Ket : 1 Rp. = 1000 Rupiah

BIOGRAFI PENULIS



WAHYU ARYAWAN, lahir di Bojonegoro, tanggal 8 Juni 1986. Penulis dibesarkan dalam keluarga yang islami dan sederhana. Penulis yang akrab dipanggil Wahyu ini memiliki hobi membaca, sepakbola, makan dan berkumpul bersama keluarga dan teman.. Penulis memulai pendidikan formal SDN Kadipaten 2, SLTPN 1 Bojonegoro, SMAN 1 Bojonegoro. Penulis menyelesaikan pendidikan dari TK hingga SMU di tempat kelahirannya.

Setelah lulus dari SMAN 1 Bojonegoro, Penulis memutuskan untuk kuliah. Pada tahun 2005 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan NRP 4105 100 013. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti beberapa kegiatan yang diselenggarakan oleh jurusan Teknik Perkapalan antara lain : Orientasi Mahasiswa Baru Kapal 2005 (OMBAK), Pelatihan Auto cad, SAMPAN I dan II ITS, Beberapa seminar, Pelatihan dll. Penulis pernah menjabat ketua HIMATEKPAL masa jabatan 2007-2008, selain itu Penulis juga menjadi Pengurus BEM ITS 08/09 Sebagai Menteri Kesejahteraan Mahasiswa. Penulis juga pernah melaksanakan kerja praktek di **PT. DOK dan PERKAPALAN SURABAYA**, **PT. PILINDO MEGAH SELATAN (PMS)**, dan **PT. MERATUS LINE**. Diakhir masa kuliah penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ **MODEL PENGANGKUTAN CRUDE PALM OIL (CPO) UNTUK DOMESTIK:**” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Penulis merupakan anggota resmi PANGLIMA (Perkapalan P45 ITS) dan *tifosi* dari klub sepakbola Lazio. Dalam semua refleksi tingkah laku kehidupan , penulis sangat terinspirasi oleh para tokoh besar dan ulama setelah kedua orang tuanya. Tokoh dan ulama tersebut antara lain Nabi Muhammad SAW

Penulis sangat bercita-cita bisa menjadi orang yang berguna bagi Agama, keluarga, masyarakat, bangsa dan Negara.... Amin.

