TUGAS AKHIR - MS141501

MODEL PENDISTRIBUSIAN PRODUK AGRO INDUSTRI: STUDI KASUS PENGIRIMAN JAWA – INDONESIA TIMUR

Muhammad Daud Paweroy
NRP. 4411 100 012

DOSEN PEMBIMBING
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA

JURUSAN TRANSPORTASI LAUT
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

FINAL PROJECT - MS141501

MODEL OF AGRO INDUSTRY PRODUCTS DISTRIBUTION: CASE STUDY OF DISTRIBUTION FROM JAVA TO EASTERN INDONESIA

Muhammad Daud Paweroy
NRP. 4411 100 012

SUPERVISORS
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA

MARINE TRANSPORTATION DEPARTMENT
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul "*Model Pendistribusian Produk Agro Industri: Studi Kasus Pengiriman Jawa - Indonesia Timur*". Tugas ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak, dengan ini penyusun hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat, doa yang tulus ikhlas serta memberikan segalanya sehingga dapat bisa menikmati bangku perkuliahan.
2. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D selaku Ketua Jurusan Transportasi Laut.
3. Bapak Dr. Ing. Setyo Nugroho selaku dosen wali yang telah membimbing saya dari awal semester satu hingga menempuh semester akhir.
4. Bapak Firmanto Hadi, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah membimbing dan serta banyak meluangkan waktu bagi penulis untuk melalukan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah membimbing dan serta banyak meluangkan waktu bagi penulis untuk bercanda dan melalukan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Murdjito, M.Sc., Eng., Bapak I.G.N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng, Bapak (Alm) Ir. Setijoprajudo, MSE. dan segenap dosen pengajar Jurusan Transportasi Laut atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Eka Wahyu Ardhi, S.T., M.T. selaku koordinator Tugas Akhir.
8. Bapak Irwan Tri Yunianto, S.T., M.T., Bapak Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T., Bapak Erik Sugianto, S.T., M.T., Ibu Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc. dan seluruh Dosen Muda yang telah menjadi sahabat dan guru sekaligus serta memberikan ilmu dan pengalamannya.
9. Seluruh pegawai Tata Usaha Jurusan Transportasi Laut (Bapak Rahmat, Mbak Nana, Mas Tata, dan Mas Sigit) atas segala bantuan yang diberikan dalam pengurusan administrasi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
10. Teman-teman paling hits se-ITS, Fitroh Dafid yang telah menghabiskan waktu bersama-sama dari masuk kuliah hingga bersama-sama meninggalkan kampus tercinta.

11. Teman-teman seperjuangan, yang selalu begadang bersama setiap harinya di Lab. Telematika, Ancha dan Kamal.
12. Teman-teman T09 Seatrans seperjuangan Tugas Akhir, Edo, Fahmi, Rid, Yeni, Lugito, Yusuf, Ryan, Ready, Adien, Alfi, Rizki, Anantya, Gandhes, Iwan, Marissa, Yoga dan Mirza.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Serta tidak lupa penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam laporan ini.

Surabaya, Januari 2016

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL PENDISTRIBUSIAN PRODUK AGRO INDUSTRI: STUDI KASUS PENGIRIMAN JAWA - INDONESIA TIMUR

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program S1 Jurusan Transportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
MUHAMMAD DAUD PAWEROY
NRP. 4411 100 012

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.	Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA.
NIP. 19690610 199512 1 001	NIP. 19880605 201504 1 003

SURABAYA, JANUARI 2016

MODEL PENDISTRIBUSIAN PRODUK AGRO INDUSTRI: STUDI KASUS PENGIRIMAN JAWA - INDONESIA TIMUR

Nama Mahasiswa	:	Muhammad Daud Paweroy
NRP	:	4411 100 012
Jurusan / Fakultas	:	Transportasi Laut / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing	:	1. Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
		2. Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA.

ABSTRAK

Sampai saat ini masih banyak ditemui berbagai permasalahan terkait distribusi pangan atau produk di Indonesia. Masalah jaringan distribusi pangan seringkali menjadi penyebab ketidaklancaran pasokan pangan khusus pada daerah yang wilayahnya sulit dijangkau. Kondisi ini tentu akan memicu terjadinya perbedaan harga pangan. Salah satu perbedaan harga yang terjadi adalah pada produk agro industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya antara moda transportasi laut yaitu kapal petikemas, kapal *bulk carrier* dan kapal *general cargo* dan moda transportasi darat yaitu truk petikemas dan truk *general cargo* dan pengaruhnya terhadap harga produk agro industri. Penggunaan metode optimasi dengan biaya pengiriman minimum sebagai kriteria utama serta pemenuhan permintaan akan memberikan solusi moda transportasi yang sesuai. Berdasarkan hasil optimasi, moda transportasi kapal petikemas merupakan moda yang optimum dengan *minimum cost* untuk pengiriman produk gula, kakao, dan kopi. Pengiriman gula didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 337/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 8.42%, pengiriman kopi didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 610/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 11.10%, pengiriman kakao didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 577/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 6.79%. Sedangkan moda transportasi general cargo merupakan moda yang optimum untuk pengiriman produk teh dengan *unit cost* sebesar Rp. 710/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 23.68%.

Kata Kunci: Produk Agro Industri, Transportasi Laut, *Minimum Cost*

MODEL OF AGRO INDUSTRY PRODUCTS DISTRIBUTION: CASE STUDY OF DISTRIBUTION FROM JAVA TO EASTERN INDONESIA

Author	:	Muhammad Daud Paweroy
ID No.	:	4411 100 012
Dept. / Faculty	:	Marine Transportation / Marine Technology
Supervisors	:	1. Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
		2. Achmad Mustakim, S.T., M.T., M.BA.

ABSTRACT

Nowdays many encountered various problems related to the distribution of food or products in Indonesia. Food distribution network problems are often the cause of food supply problems particular in areas that are difficult to reach area. This condition will trigger food price difference. One of the price differences occurs is the agro industrial products. This study aims to determine the cost comparison between modes of transport, container ships, bulk carrier and general cargo and land transport modes, container truck and general cargo truck and its effect on the price of agro-industrial products. The use of optimization methods with minimum delivery cost as the main criteria as well as the fulfillment of a demand will provide an appropriate mode of transportation solutions. Based on the optimization results, the mode of transportation of container ships is the optimum mode with the minimum cost for delivery of sugar products, cocoa, and coffee. Delivery of sugar obtained the unit cost of Rp. 337 / kg with effect distribution costs for 8:42%, obtained coffee delivery unit cost of Rp. 610 / kg with effect distribution costs by 11:10%, cocoa deliveries obtained the unit cost of Rp. 577 / kg with effect distribution costs amounted to 6.79%. While the mode of transportation general cargo is the optimum mode for delivery of tea products with a unit cost of Rp. 710 / kg with effect distribution costs amounted to 23.68%.

Keywords: Agro Industry Products, Marine Transportation, Minimum Cost

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR REVISI ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GRAFIK xiii
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan 2
1.5 Manfaat 3
1.6 Hipotesis 3
BAB 2. STUDI LITERATUR DAN LANDASAN TEORI 5
2.1 Agro Industri 5
2.1.1 Gula 5
2.1.2 Kakao 5
2.1.3 Kopi 6
2.1.4 Teh 6
2.2 Transportasi 7
2.2.1 Kapal Petikemas 7
2.2.2 Kapal *General Cargo* 7
2.2.1 Kapal *Bulk Carrier* 8
2.3 Tipe Operasi Kapal 8
2.3.1 *Tramp (Irregular) Service* 8
2.3.2 Liner Service 9
2.4 Petikemas (*Container*) 10
2.4.1 Jenis Petikemas 11
2.4.2 Kerangka Petikemas 16
2.4.3 Tanda Pengenal Petikemas 18
2.5 *Voyage Calculation* (Biaya Transportasi) 20

2.5.1 Capital Cost 20
2.5.2 Voyage Cost 22
2.5.3 Operational Cost 23
2.5.4 Cargo Handling Cost 24
2.6 Proses Optimasi 25
2.6.1 Linear Programming 26
2.6.2 Linear Programming dengan *Solver Excel* 27
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN 29
3.1 Tahap Pengumpulan Data 29
3.2 Tahap Pengolahan Data 29
3.3 Tahap Analisis Data 29
3.3 Diagram Alir Penelitian 30
3.4 Model Matematis 31
BAB 4. GAMBARAN UMUM DAN KONDISI SAAT INI 33
4.1 Wilayah Indonesia Timur 33
4.1.1 Sulawesi Utara 33
4.1.2 Sulawesi Tengah 34
4.1.3 Sulawesi Selatan 35
4.1.4 Sulawesi Tenggara 35
4.1.5 Gorontalo 36
4.1.6 Sulawesi Barat 37
4.1.7 Maluku 38
4.1.8 Maluku Utara 38
4.1.9 Papua Barat 39
4.1.10 Papua 40
4.2 Perkebunan Nusantara X (Persero) 41
4.2.1 Profil Perusahaan 41
4.2.2 Produksi dan Kegiatan Usaha 42
4.3 Perkebunan Nusantara XII (Persero) 42
4.3.1 Profil Perusahaan 42
4.3.2 Produksi dan Kegiatan Usaha 43
4.4 Kebutuhan Produk Agro Industri 45
4.5 Proses Distribusi Produk Agro Industri 46
4.6 Rute Pengiriman 47
BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN 49
5.1 Analisis Biaya *Door-Port* 49

5.1.1 Angkutan Petikemas 49
5.1.2 Angkutan *General Cargo* 50
5.1.3 Biaya Sewa Truk 51
5.2 Analisis Optimasi Moda Transportasi Laut 52
5.3 Analisis Biaya *Port-Port* 53
5.3.1 Biaya *Charter* 53
5.3.2 Biaya Pelabuhan 55
5.3.3 Biaya Bahan Bakar 55
5.3.4 Biaya Bongkar Muat 56
5.4 Analisis Biaya *Port-Door* 57
5.4.1 Angkutan Truk Petikemas 57
5.4.2 Ekspedisi Muatan Kapal Laut 57
5.5 Analisis Perhitungan *Unit Cost* 59
5.5.1 *Unit Cost* Gula 59
5.5.2 *Unit Cost* Kopi 60
5.5.3 *Unit Cost* Kakao 60
5.5.4 *Unit Cost* Teh 61
5.5.5 Kesimpulan Perhitungan Unit Cost 62
KESIMPULAN DAN SARAN 63
6.1 Kesimpulan 63
6.2 Saran 64
DAFTAR PUSTAKA 65
LAMPIRAN 66
BIODATA PENULIS xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Petikemas 11
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk di wilayah Indonesia Timur 45
Tabel 4.2 Kebutuhan Produk Agro Industri 45
Tabel 5.1 Spesifikasi Karung 49
Tabel 5.2 Spesifikasi Petikemas 49
Tabel 5.3 Kapasitas Petikemas ukuran 20 *feet* 50
Tabel 5.4 Kapasitas Petikemas ukuran 40 *feet* 50
Tabel 5.5 Spesifikasi *General Cargo* 50
Tabel 5.6 Kapasitas Truk *General Cargo* 51
Tabel 5.7 Tarif Organda Tanjung Perak 51
Tabel 5.8 Biaya *Door to Port* 52
Tabel 5.9 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Gula 52
Tabel 5.10 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Kopi dan Kakao 52
Tabel 5.11 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Teh 53
Tabel 5.12 Harga *Charter* Kapal Petikemas 53
Tabel 5.13 Harga *Charter* Kapal *Bulk Carrier* 54
Tabel 5.14 Harga *Charter* Kapal *General Cargo* 54
Tabel 5.18 Biaya Bahan Bakar 55
Tabel 5.19 Tarif Bongkar Muat PELINDO 3 56
Tabel 5.20 Tarif Bongkar Muat PELINDO 4 56
Tabel 5.21 Total Biaya Bongkar Muat 57
Tabel 5.22 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Gula 58
Tabel 5.23 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Gula menggunakan EMKL 58
Tabel 5.24 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Kopi, Kakao, Teh 58
Tabel 5.25 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Kopi, Kakao, Teh menggunakan EMKL . 59

Data Kebun dan Pabrik PTPN X, PTPN XII

Data Kebun dan Produk Hasil PTPN X		
Kabupaten	Pabrik	Komoditi
Kediri	Mertjan	Gula
Kediri	Ngadirejo	Gula
Kediri	Pesantren Baru	Gula
Tulungagung	Modjopanggoong	Gula
Nganjuk	Lestari	Gula
Jombang	Djombang Baru	Gula
Jombang	Tjoekir	Gula
Mojokerto	Gempolkrep	Gula
Sidoarjo	Watoetoelis	Gula
Sidoarjo	Toelangan	Gula
Sidoarjo	Krembong	Gula

Data Kebun dan Produk Hasil PTPN XII		
Kabupaten	Kebun	Komoditi
Jember	Renteng	Kakao
		Karet
Jember	Mumbul	Karet
		Kakao
Jember	Kotta Blater	Karet
		Kakao
Banyuwangi	Sungai Lembu	Karet
		Kakao
Banyuwangi	Kalirejo	Kakao
Banyuwangi	Kalisepanjang	Karet
		Kakao
Banyuwangi	Sumberjambe	Karet
		Kopi
		Kakao
Jember	Zeelandia	Karet

		Kopi
Kediri	Ngrangkah Pawon	Kopi
		Kakao
Malang	Bangelan	Kopi
Jember	Silosanen	Karet
		Kopi
		Kakao
Banyuwangi	Malangsari	Kopi
Banyuwangi	Kendenglembu	Karet
		Kakao
Jember	Gunung Gumitir	Kopi
Banyuwangi	Kaliselogiri	Kopi
		Kakao
Bondowoso	Pancur Angkrek	Kopi
Bondowoso	Kalisat/Jampit	Kopi
Situbondo	Kayumas	Kopi
Blitar	Bantaran	Teh
		Kakao
Malang	Kalibakar	Kakao
Lumajang	Kertowono	Teh
		Kakao
Banyuwangi	Jatirono	Kakao
Banyuwangi	Kalikempit	Karet
		Kakao
Banyuwangi	Kalitelepak	Kakao
Malang	Wonosari	Teh
Jember	Gunung Gambir	Karet
		Teh

Produksi Produk Agro Industri PTPN X, PTPN XII

Tahun	Milik PG/PTPN (ton)	Milik PTR (ton)	Total	Moving Total (n=8)	Moving Average (n=8)
2006	244,556	161,180	405,736	-	-
2007	249,584	182,552	432,136	-	-
2008	231,760	182,880	414,640	-	-
2009	203,097	156,658	359,755	-	-
2010	173,898	144,971	318,869	-	-
2011	163,097	139,828	302,925	-	-
2012	215,391	195,084	410,475	-	-
2013	191,402	210,079	401,481	-	-
2014	-	-	380,752	3,046,017	380,752
2015	-	-	377,629	3,021,033	377,629
2016	-	-	370,816	2,966,526	370,816
2017	-	-	365,338	2,922,702	365,338
2018	-	-	366,036	2,928,285	366,036
2019	-	-	371,931	2,975,452	371,931
2020	-	-	380,557	3,044,458	380,557
2021	-	-	376,818	3,014,540	376,818
2022	-	-	373,735	2,989,877	373,735
2023	-	-	372,857	2,982,859	372,857

Tahun	Produksi Karet (kg)	Produksi Karet (ton)
2010	13,350.85	13.35
2011	-	12.15
2012	-	11.81
2013	11,765.06	11.77
2014	-	11.00
2015	-	10.80
2016	-	10.40
2017	-	9.91
2018	-	9.61
2019	-	9.17
2020	-	8.78
2021	-	8.41
2022	-	7.99
2023	-	7.61

Tahun	Produksi Kopi (ton)		
	Arabika	Robusta	Total
2010	2,521	4,369	6,890
2011	1,332	1,729	3,061
2012	3,079	3,655	6,734
2013	1,450	3,229	4,679
2014	-	-	5,341
2015	-	-	4,954
2016	-	-	5,427
2017	-	-	5,100
2018	-	-	5,205
2019	-	-	5,172
2020	-	-	5,226
2021	-	-	5,176
2022	-	-	5,195
2023	-	-	5,192

Tahun	Produksi Kakao (ton)		
	Edel	Bulk	Total
2010	614	2,241	2,855
2011	766	2,744	3,510
2012	538	2,983	3,521
2013	267	2,087	2,354
2014	-	-	3,060
2015	-	-	3,111
2016	-	-	3,012
2017	-	-	2,884
2018	-	-	3,017
2019	-	-	3,006
2020	-	-	2,980
2021	-	-	2,972
2022	-	-	2,993
2023	-	-	2,988

Tahun	Produksi Teh (ton)
2010	2,737
2011	2,328
2012	2,398
2013	2,428
2014	2,259
2015	2,309
2016	2,239
2017	2,179
2018	2,169
2019	2,104
2020	2,070
2021	2,032
2022	1,982
2023	1,946

PDRB Provinsi Indonesia Timur

Provinsi	Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan (Persen)			
	2011	2012	2013	2014
SULAWESI UTARA	6.17%	6.86%	6.38%	6.31%
SULAWESI TENGAH	9.82%	9.53%	9.55%	5.11%
SULAWESI SELATAN	8.13%	8.87%	7.63%	7.57%
SULAWESI TENGGARA	10.63%	11.65%	7.51%	6.26%
GORONTALO	7.71%	7.91%	7.68%	7.29%
SULAWESI BARAT	10.73%	9.25%	6.94%	8.73%
MALUKU	6.34%	7.16%	5.26%	6.70%
MALUKU UTARA	6.80%	6.98%	6.37%	5.49%
PAPUA BARAT	3.64%	3.63%	7.39%	5.38%
PAPUA	-4.28%	1.72%	7.91%	3.25%

Jumlah Penduduk Provinsi Indonesia Timur

Provinsi	Jumlah Penduduk							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sulawesi Utara	1,964,233	2,174,707	2,188,559	2,216,262	2,271,669	2,271,669	2,271,669	2,354,779
Sulawesi Tengah	936,739	889,309	405,255	911,823	1,046,908	1,046,908	1,046,908	1,103,193
Sulawesi Selatan	2,519,324	2,164,445	10,451,178	2,226,286	2,659,175	2,659,175	2,659,175	2,782,858
Sulawesi Tenggara	4,012,131	7,801,819	2,616,179	7,988,689	8,082,124	8,082,124	8,082,124	8,362,429
Gorontalo	184,659	1,024,018	1,342,974	1,057,592	1,158,315	1,158,315	1,158,315	1,242,251
Sulawesi Barat	1,911,387	2,093,724	2,322,130	2,207,927	2,245,994	2,245,994	2,245,994	2,398,265
Maluku	1,278,461	1,266,679	1,313,593	1,360,507	1,548,163	1,548,163	1,548,163	1,641,991
Maluku Utara	1,198,800	767,580	767,580	799,563	1,055,423	1,055,423	1,055,423	1,119,388
Papua Barat	2,479,475	2,233,252	1,914,216	679,170	2,871,324	2,871,324	2,871,324	3,190,361
Papua	2,520,461	582,146	679,170	1,914,216	776,194	776,194	776,194	873,218

Jarak Pabrik PTPN X menuju Pelabuhan Tanjung Perak

	Meritjan	Ngadirejo	Pesantren Baru	Modjopanggoong	Lestari	Djombang Baru	Tjoekir	Gempolkrep
Meritjan		13	12	40.4	33	36.6	43.3	82.2
Ngadirejo	13		18	21.4	48.8	52.4	57.8	94.3
Pesantren Baru	12	18		39.5	53.1	36.2	43.7	70.5
Modjopanggoong	40.4	21.4	39.5		67.4	73.8	79.3	105
Lestari	33	48.8	53.1	67.4		19	25.6	53.5
Djombang Baru	36.6	52.4	36.2	73.8	19		9.5	43.6
Tjoekir	43.3	57.8	43.7	79.3	25.6	9.5		45
Gempolkrep	82.2	94.3	70.5	105	53.5	43.6	45	
Watoetoelis	93	110	91.6	126	74.4	55.5	56.9	26.4
Toelangan	99.4	108	96.9	132	79.6	60.7	62.1	33.7
Krembong	93.2	109	92.4	130	75.1	56.2	54	32.8
Pelabuhan Tanjung Perak	128	138	128	164	110	88.9	88.4	62.3

	Watoetoelis	Toelangan	Krembong	Pelabuhan Tanjung Perak
Meritjan	93	99.4	93.2	128
Ngadirejo	110	108	109	138
Pesantren Baru	91.6	96.9	92.4	128
Modjopanggoong	126	132	130	164
Lestari	74.4	79.6	75.1	110
Djombang Baru	55.5	60.7	56.2	88.9
Tjoekir	56.9	62.1	54	88.4
Gempolkrep	26.4	33.7	32.8	62.3
Watoetoelis		10.5	13.8	42.6
Toelangan	10.5		6.6	38.4
Krembong	13.8	6.6		47
Pelabuhan Tanjung Perak	42.6	38.4	47	

Jarak Kabupaten Lokasi Kebun PTPN X menuju Pelabuhan Tanjung Perak

	Ngawi	Jember	Banyuwangi	Kediri	Malang	Bondowoso	Situbondo	Blitar	Pelabuhan Tanjung Perak
Ngawi		378	470	99	190	384	374	138	190
Jember	378		103	269	185	47.8	69.3	228	202
Banyuwangi	470	103		367	283	131	98.5	358	301
Kediri	99	269	367		102	280	269	38.6	136
Malang	190	185	283	102		196	185	77.4	128
Bondowoso	384	47.8	131	280	196		36.9	272	214
Situbondo	374	69.3	98.5	269	185	36.9		261	203
Blitar	138	228	358	38.6	77.4	272	261		168
Pelabuhan Tanjung Perak	190	202	301	136	128	214	203	168	

Jarak antar Pelabuhan

km	Pelabuhan Tanjung Perak	Pelabuhan Makassar	Pelabuhan Ambon	nm	Pelabuhan Tanjung Perak	Pelabuhan Makassar	Pelabuhan Ambon
Pelabuhan Tanjung Perak		848	1830	Pelabuhan Tanjung Perak		458	988
Pelabuhan Makassar	848		1132	Pelabuhan Makassar	458		611
Pelabuhan Ambon	1830	1132		Pelabuhan Ambon	988	611	

	Pelabuhan Makassar	Manado	Gorontalo	Kota Palu	Mamuju	Kendari	Makassar
Pelabuhan Makassar		1711	1148	890	446	994	5.6
Manado	1711		787	960	1352	1613	1705
Gorontalo	1148	787		544	936	1197	1289
Kota Palu	890	960	544		397	784	879
Mamuju	446	1352	936	397		1034	447
Kendari	994	1613	1197	784	1034		984
Makassar	5.6	1705	1289	879	447	984	

	Pelabuhan Ambon	Sofifi	Manokwari	Jayapura	Ambon
Pelabuhan Ambon		610	1170	2134	24.6
Sofifi	610		1429	2240	1079
Manokwari	1170	1429		1034	1287
Jayapura	2134	2240	1034		2106
Ambon	24.6	1079	1287	2106	

Database Kapal

Name of the ship	Type of ship	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS	FEUS	Engine power (kW)	Speed (knot)
MERATUS SANGATTA	CONTAINER SHIP	2,532	3,447	87.90	12.80	5.52	170	85	2,300	9.7
MULTI EXPRESS	CONTAINER SHIP	2,826	3,181	91.00	15.50	4.99	256	128	2,447	9.2
AKASHIA	CONTAINER SHIP	2,826	3,183	91.00	15.06	4.99	256	128	1,765	18.0
CARAKA JN III - 28	CONTAINER SHIP	2,979	4,202	95.90	15.20	5.65	288	144	2,050	8.8
MERATUS SUMBAWA 1	CONTAINER SHIP	3,256	3,667	98.00	16.50	5.39	120	60	1,650	9.6
CARAKA JN III - 24	CONTAINER SHIP	3,256	3,916	98.00	17.00	5.59	168	84	2,080	7.3
JML ABADI	CONTAINER SHIP	3,258	3,740	98.00	16.50	5.39	120	60	1,498	11.9
MERATUS BARITO	CONTAINER SHIP	3,508	4,180	98.00	7.80	5.50	208	104	5,220	9.5
MERATUS BENOA	CONTAINER SHIP	3,668	5,161	106.68	20.60	4.22	368	184	5,220	11.0
MATARAM EXPRESS	CONTAINER SHIP	3,668	5,107	106.68	20.00	4.22	368	184	2,900	11.2
TANTO ALAM	CONTAINER SHIP	3,791	5,020	97.08	17.80	5.74	300	150	1,050	17.0
TANTO AMAN	CONTAINER SHIP	3,994	5,962	107.00	17.20	6.20	338	169	1,050	18.0
MENTAYA RIVER	CONTAINER SHIP	3,994	5,962	107.00	17.20	6.53	338	169	3,670	10.8
AL ARISH	CONTAINER SHIP	4,152	5,313	101.30	17.05	5.99	326	163	3,360	17.8
MERATUS PROJECT 1	CONTAINER SHIP	4,388	6,272	111.20	17.30	6.15	411	205	3,670	10.3
RED RELIANCE	CONTAINER SHIP	4,388	6,272	111.20	17.30	6.44	411	205	3,360	10.9
MERATUS ULTIMA 1	CONTAINER SHIP	4,447	5,350	99.95	18.20	6.70	512	256	5,600	12.3

COLOMBO	CONTAINER SHIP	4,489	6,149	100.70	17.80	6.65	391	195	4,410	14.2
MERATUS DILI	CONTAINER SHIP	4,489	6,111	100.70	18.00	6.64	373	186	3,236	8.4
MERATUS PALEMBANG	CONTAINER SHIP	4,883	6,013	107.00	18.20	6.30	455	227	6,122	11.0
MARIGOLD STAR	CONTAINER SHIP	4,883	6,013	107.00	18.20	6.30	455	227	4,413	14.5
CONFIDENCE	CONTAINER SHIP	5,070	6,491	119.32	18.00	6.50	319	159	5,295	16.5
MERATUS KENDARI 1	CONTAINER SHIP	5,070	6,602	97.97	18.40	6.77	349	174	5,295	10.2
CORINA	CONTAINER SHIP	5,296	6,853	118.16	18.82	6.48	600	300	5,400	17.0
MERATUS BALIKPAPAN 1	CONTAINER SHIP	5,316	7,853	117.00	19.74	6.45	618	309	6,122	10.1
ARMADA SEJATI	CONTAINER SHIP	5,355	7,512	119.43	20.01	6.75	520	260	4,463	14.0
DONG FANG SHUN	CONTAINER SHIP	5,658	7,196	114.30	19.80	6.66	602	301	4,471	14.0
EAGLE SKY	CONTAINER SHIP	5,684	7,416	120.00	19.60	6.16	599	299	5,295	14.3
EGY GROUP	CONTAINER SHIP	5,796	6,350	122.02	18.70	6.95	503	251	3,280	18.0
MERATUS BANJAR 2	CONTAINER SHIP	5,850	7,800	121.87	19.60	6.35	617	308	6,662	10.4
MERATUS TANGGUH 1	CONTAINER SHIP	6,093	8,525	114.00	18.20	7.80	495	247	7,240	13.3
MERATUS BANJAR 1	CONTAINER SHIP	6,094	8,853	115.76	18.20	8.02	495	247	6,662	10.4
LS AIZENSHTAT	CONTAINER SHIP	6,102	7,966	121.30	19.80	6.66	653	326	5,040	14.5
MERATUS TANGGUH 2	CONTAINER SHIP	6,111	5,100	114.50	16.92	5.92	303	151	7,240	12.4
PDZ MEGAH	CONTAINER SHIP	6,114	7,761	126.00	19.00	6.40	740	370	5,979	14.0
VINALINES PIONEER	CONTAINER SHIP	6,251	8,721	115.02	18.20	8.00	508	254	5,589	13.2
AL DHAKHIRA	CONTAINER SHIP	6,349	7,969	129.80	26.00	6.51	577	288	6,480	11.0
MERATUS AMBON	CONTAINER SHIP	6,384	8,717	115.20	18.20	8.00	580	290	6,122	11.2
RIO CHARA	CONTAINER SHIP	6,543	8,516	119.16	18.20	7.85	550	275	6,640	16.5

VENTURA	CONTAINER SHIP	6,775	8,888	123.57	18.50	8.01	560	280	3,900	16.5
MERATUS KUPANG	CONTAINER SHIP	6,875	9,088	120.84	20.20	7.53	588	294	7,240	14.6
MERATUS KALABAHI	CONTAINER SHIP	7,016	9,131	116.50	20.00	7.00	515	257	7,240	16.3
TANTO EXPRESS	CONTAINER SHIP	7,016	9,131	116.50	20.00	7.00	515	257	7,943	16.4
TANTO PERMAI	CONTAINER SHIP	7,197	8,112	123.50	20.83	6.50	604	302	7,943	16.7
HILIR MAS	CONTAINER SHIP	7,361	9,203	128.53	20.20	8.30	626	313	9,630	15.7
MERATUS MANADO	CONTAINER SHIP	7,565	7,733	134.61	19.60	8.11	585	292	10,860	12.0
MERATUS SPIRIT 1	CONTAINER SHIP	8,155	10,748	128.84	23.05	7.82	831	415	6,660	11.9
MERATUS MINAHASA	CONTAINER SHIP	8,203	10,748	128.84	23.00	7.82	831	415	9,630	12.5
MERATUS BATAM	CONTAINER SHIP	8,203	10,457	128.84	23.00	7.82	831	415	9,630	11.2
MARINA STAR 1	CONTAINER SHIP	8,652	11,244	144.02	21.80	7.73	662	331	7,480	12.4
MARINA STAR 2	CONTAINER SHIP	8,652	11,250	144.02	21.80	7.73	662	331	7,480	12.0
MERATUS MAKASSAR	CONTAINER SHIP	9,279	12,628	143.84	21.50	8.31	558	279	10,860	14.5
MERATUS MAMIRI	CONTAINER SHIP	9,279	12,470	143.84	21.50	7.70	558	279	10,860	12.2
MERATUS GORONTALO	CONTAINER SHIP	9,440	12,408	144.83	22.40	8.13	848	424	9,340	16.5
MERATUS MEDAN 1	CONTAINER SHIP	9,909	13,158	147.50	22.23	8.08	846	423	9,340	18.1
MERATUS MEDAN 3	CONTAINER SHIP	9,909	13,208	147.50	22.24	8.07	712	356	15,880	11.4
MERATUS MEDAN 2	CONTAINER SHIP	9,978	12,012	149.00	20.70	7.79	1,117	558	15,880	8.1
TANTO SETIA	CONTAINER SHIP	9,991	13,252	138.87	24.15	9.16	910	455	15,880	13.7
MERATUS JAVA	CONTAINER SHIP	10,012	13,193	147.50	22.23	8.08	846	423	13,386	21.0
MERATUS JAYAPURA	CONTAINER SHIP	10,012	13,193	147.50	22.23	8.08	846	423	13,386	13.6
ABUSAMAH	BULK CARRIER	7,497	11,181	115.70	20.04	7.78	-	-	5,000	8.4

ADHIGUNA TARAHAN	BULK CARRIER	12,416	11,096	149.35	21.00	6.41	-	-	5,340	9.2
AKITA	BULK CARRIER	26,209	45,279	185.74	30.40	6.40	-	-	11,300	8.1
ANDHIKA TSURAYA	BULK CARRIER	35,746	64,874	225.00	32.19	12.89	-	-	14,199	15.0
CAESAR	BULK CARRIER	4,491	5,840	114.60	16.30	6.89	-	-	3,500	8.2
CTP. EAGLE	BULK CARRIER	11,999	15,428	145.68	25.00	8.81	-	-	11,640	14.4
DEWI UMAYI	BULK CARRIER	34,365	61,190	223.15	32.20	13.02	-	-	13,100	12.7
FIRST KASIH	BULK CARRIER	31,357	52,580	216.00	31.80	12.30	-	-	12,915	11.0
IBRAHIM ZAHIER	BULK CARRIER	7,451	7,594	114.50	20.00	6.20	-	-	5,000	8.9
INDRANI	BULK CARRIER	36,661	69,611	225.00	32.20	13.24	-	-	10,078	9.6
ISA DELTA	BULK CARRIER	23,186	41,062	182.75	30.00	11.80	-	-	9,450	10.1
ISA ENERGY	BULK CARRIER	20,553	33,554	182.70	27.60	11.20	-	-	10,800	9.9
ISA GLORY	BULK CARRIER	14,286	23,796	160.00	24.40	8.00	-	-	6,200	9.7
ISA LUCKY	BULK CARRIER	15,763	26,650	167.20	26.00	9.54	-	-	6,900	10.3
JULIANTO MOELIODIHARDJO	BULK CARRIER	7,473	11,161	111.29	20.04	4.80	-	-	5,000	10.3
KAMORA	BULK CARRIER	2,044	3,679	72.00	14.00	5.50	-	-	1,710	6.9
LORETO	BULK CARRIER	26,209	45,279	185.74	30.40	5.60	-	-	11,300	7.0
LUCKY DOLPHIN	BULK CARRIER	34,261	42,304	193.33	32.20	4.70	-	-	8,000	9.8
MOCHTAR PRABUMANGKUNEGARA	BULK CARRIER	7,497	11,185	115.70	20.04	5.00	-	-	5,000	9.9
OTONG KOSASIH	BULK CARRIER	7,451	11,196	114.50	20.00	6.03	-	-	5,000	5.5
PAITON - II	BULK CARRIER	26,209	45,279	185.74	30.40	11.20	-	-	11,300	10.0

PUSRI INDONESIA	BULK CARRIER	7,339	11,196	114.50	20.04	7.78	-	-	5,000	10.5
SARASWATI	BULK CARRIER	20,643	27,547	175.00	27.80	7.50	-	-	5,700	11.2
SHIKOKU ISLAND	BULK CARRIER	10,765	21,168	176.80	28.80	14.20	-	-	5,850	15.4
SOEMANTRI BRODJONEGORO	BULK CARRIER	7,504	11,196	114.50	20.00	6.09	-	-	5,000	6.9
TONASA LINE-VI	BULK CARRIER	2,485	4,399	85.00	14.80	6.70	-	-	2,600	5.5
TRANS TENANG	BULK CARRIER	24,844	42,312	183.00	30.50	6.80	-	-	11,000	12.0
TRISAKTI	BULK CARRIER	9,339	11,140	120.00	21.70	7.00	-	-	4,079	9.0
VICTORY UNION	BULK CARRIER	35,622	70,000	224.36	32.20	14.04	-	-	13,050	8.3
XING NING HAI	BULK CARRIER	11,201	21,532	180.00	30.00	14.00	-	-	5,720	15.5
ADHIGUNA NUGRAHA - 1	GENERAL CARGO	5,181	8,180	118.80	18.00	7.20	-	-	5,280	7.20
ALAS	GENERAL CARGO	6,302	8,024	104.15	18.50	7.48	-	-	4,080	6.50
ARTHA LESTARI	GENERAL CARGO	2,983	4,572	95.71	14.29	6.52	-	-	3,000	7.00
BAHAGIA LESTARI	GENERAL CARGO	6,197	10,138	127.97	18.30	7.76	-	-	6,000	6.30
BINTANG JASA 25	GENERAL CARGO	2,636	4,060	93.65	13.02	4.00	-	-	2,500	7.10
BUDDY RAKHMADI	GENERAL CARGO	7,236	11,406	125.30	20.00	8.28	-	-	6,000	9.00
CAHYA MAS	GENERAL CARGO	12,073	16,498	156.85	22.00	9.34	-	-	9,300	9.50
CAKRA KEMBAR	GENERAL CARGO	5,993	7,057	105.80	17.50	7.52	-	-	3,800	6.10
FLORES SEA	GENERAL CARGO	8,407	11,139	129.50	19.00	6.80	-	-	8,157	14.60
GANDA SATRIA	GENERAL CARGO	6,693	10,138	124.00	19.60	7.69	-	-	6,000	9.00
ISA RIVER	GENERAL CARGO	5,683	8,958	116.05	18.60	7.59	-	-	4,550	9.00
JALES MAS	GENERAL CARGO	7,032	8,100	119.90	21.80	5.20	-	-	2,400	10.80

KARANA SEMBILAN	GENERAL CARGO	6,135	7,110	103.80	18.50	7.50	-	-	3,000	7.90
KAYU LAPIS DELAPAN	GENERAL CARGO	3,798	6,509	105.57	16.33	6.82	-	-	3,800	8.70
LANGGENG-II	GENERAL CARGO	3,524	6,066	102.62	16.20	6.70	-	-	3,800	9.00
MITRA OCEAN	GENERAL CARGO	8,639	11,200	136.36	20.50	8.32	-	-	8,000	9.20
NENE MALLOMO	GENERAL CARGO	1,770	2,204	85.07	13.02	4.36	-	-	1,500	6.00
PANGEMPANG	GENERAL CARGO	3,952	6,340	106.66	16.30	6.80	-	-	3,000	9.00
PANTAI MAS	GENERAL CARGO	1,549	2,860	78.70	11.90	5.84	-	-	1,500	8.50
PATRIOT	GENERAL CARGO	2,037	3,377	83.80	13.00	6.32	-	-	1,500	10.10
PUTRA PERMAI	GENERAL CARGO	4,025	6,734	107.33	16.53	7.00	-	-	3,800	5.50
SAHABAT SEJATI	GENERAL CARGO	1,209	2,044	69.50	11.20	5.10	-	-	1,650	7.40
SALINDO PERDANA - 1	GENERAL CARGO	6,250	10,058	127.97	18.30	7.80	-	-	6,000	11.00
SERUNTING - II	GENERAL CARGO	1,239	2,220	70.40	11.50	3.76	-	-	1,190	6.00
SINAR KUDUS	GENERAL CARGO	7,717	8,911	113.22	19.60	4.00	-	-	5,280	12.60
SURABAYA EXPRESS	GENERAL CARGO	3,114	5,080	95.67	16.00	5.95	-	-	3,000	9.90
SURYA TULUS	GENERAL CARGO	4,135	5,543	94.90	16.02	7.01	-	-	3,800	9.00
TANTO KARUNIA - II	GENERAL CARGO	10,359	14,495	148.40	22.70	8.24	-	-	7,020	8.10
TANTO MURNI	GENERAL CARGO	3,372	5,934	101.12	16.20	6.55	-	-	3,800	9.20
TUNAS - 6	GENERAL CARGO	3,340	3,690	93.00	15.50	5.00	-	-	1,600	6.20

Biaya Pelabuhan PELINDO 3

No	Jenis Pelayanan	Tarif		Keterangan
		Rp.	US $	
1	LABUH	Rp 112	$ 0.100	Per GT kunjungan (per 10 hari)
2	TAMBAT			
	a. Dermaga Beton	Rp 116	$ 0.131	Per GT etmal
	b. Breasting Dolphin	Rp 58	$ 0.065	Per GT etmal
	c. Pinggiran	Rp 41	$ 0.046	Per GT etmal
3	PEMANDUAN			
	Tarif Tetap	Rp 225,000	$ 102	Per Kapal Per Gerakan
	Tarif Variabel	Rp 45	$ 0.030	Per GT Per Kapal Per Gerakan
4	PENUNDAAN			
	a. s.d. 3500 GT			
	Tarif Tetap	Rp 670,500	$ 187	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	b. 3501 s.d. 8000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 958,367	$ 460	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	c. 8001 s.d. 14000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 1,443,149	$ 696	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	d. 14001 s.d. 18000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 2,043,824	$ 936	Per Kapal yang

				ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	e. 18001 s.d. 26000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 2,850,000	$ 1,498	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	f. 26001 s.d. 40000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 3,300,000	$ 1,605	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	g. 40001 s.d. 75000 GT			
	Tarif Tetap	Rp 3,750,000	$ 1,766	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	h. 75001 GT ke atas			
	Tarif Tetap	Rp 4,500,000	$ 2,001	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 30	$ 0.005	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam

Biaya Pelabuhan PELINDO 4

No	Jenis Pelayanan	Tarif	Keterangan
		Rp.	
1	LABUH	Rp 100	Per GT kunjungan
2	TAMBAT		
	a. Dermaga Beton	Rp 110	Per GT etmal
	b. Breasting Dolphin	Rp 53	Per GT etmal
3	PEMANDUAN		
	Tarif Tetap	Rp 90,000	Per Kapal Per Gerakan
	Tarif Variabel	Rp 25	Per GT Per Kapal Per Gerakan
4	PENUNDAAN		
	a. s.d. 2000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 415,240	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	b. 2001 s.d. 3500 GT		
	Tarif Tetap	Rp 645,260	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	c. 3501 s.d. 8000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 855,456	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	d. 8001 s.d. 14000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 1,525,650	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	e. 14001 s.d. 18000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 1,947,000	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	f. 18001 s.d. 26000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 2,860,000	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	g. 26001 s.d. 40000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 3,627,000	Per Kapal yang ditunda Per Jam

	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	h. 40001 s.d. 75000 GT		
	Tarif Tetap	Rp 4,200,000	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam
	i. 75001 GT ke atas		
	Tarif Tetap	Rp 4,800,000	Per Kapal yang ditunda Per Jam
	Tarif Variabel	Rp 15	Per GT Kapal yg ditunda Per Jam

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Gula

SURABAYA - MAKASSAR	SURABAYA - AMBON							
Decision Variabel	Decision Variabel	Name of the ship	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS
1	0	TANTO AMAN	3,994	5,962	107.00	17.20	6.20	338
1	0	EGY GROUP	5,796	6,350	122.02	18.70	6.95	503
0	1	VENTURA	6,775	8,888	123.57	18.50	8.01	560
1	0	HILIR MAS	7,361	9,203	128.53	20.20	8.30	626
3	1							

			Total Cost	
Fuel Oil (ton/kwh)	Engine power (kW)	Speed (knot)	SBY-MKS	SBY-AMQ
190	1,050	18.0	Rp 603,003,018	Rp 718,528,295
179	3,280	18.0	Rp 887,179,328	Rp 1,050,325,907
179	3,900	16.5	Rp 999,167,393	Rp 1,192,194,311
179	9,630	15.7	Rp 1,224,597,940	Rp 1,564,952,910

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Kopi dan Kakao

SURABAYA - MAKASSAR	SURABAYA - AMBON							
Decision Variabel	Decision Variabel	Name of the ship	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS
1	0	AKASHIA	2,826	3,183	91.00	15.06	4.99	256
0	1	JML ABADI	3,258	3,740	98.00	16.50	5.39	120
1	1							

			Total Cost	
Fuel Oil (ton/kwh)	Engine power (kW)	Speed (knot)	SBY-MKS	SBY-AMQ
190	1,765	18.0	Rp 493,230,527	Rp 623,149,680
190	1,498	11.9	Rp 339,870,122	Rp 524,117,630

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Teh

SURABAYA - MAKASSAR	SURABAYA - AMBON						
Decision Variabel	Decision Variabel	Name of the ship	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T
0	1	SERUNTING - II	1,239	2,220	70.40	11.50	3.76
1	0	PATRIOT	2,037	3,377	83.80	13.00	6.32
1	1						

			Total Cost	
Fuel Oil (ton/kwh)	Engine power (kW)	Speed (knot)	SBY-MKS	SBY-AMQ
190.00	1,190	6.00	Rp 184,412,509	Rp 275,898,587
190.00	1,500	10.10	Rp 220,737,496	Rp 291,132,504

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Gula

Provinsi	Ibukota	Pengiriman Gula			
		Truk Petikemas (20 feet)	Truk Petikemas (40 feet)	Truk	Ton
Sulawesi Utara	Manado	188	153	356	3,992
Sulawesi Tengah	Kota Palu	86	70	163	1,828
Sulawesi Selatan	Makassar	227	185	431	4,830
Sulawesi Tenggara	Kendari	664	542	1,262	14,163
Gorontalo	Gorontalo	101	83	192	2,145
Sulawesi Barat	Mamuju	200	163	379	4,253
Maluku	Ambon	132	108	250	2,804
Maluku Utara	Sofifi	88	72	167	1,869
Papua Barat	Manokwari	250	204	474	5,314
Papua	Jayapura	66	54	125	1,396
Total		2,002	1,634	3,799	42,595

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Kopi

Provinsi	Ibukota	Pengiriman Kopi			
		Truk Petikemas (20 feet)	Truk Petikemas (40 feet)	Truk	Ton
Sulawesi Utara	Manado	15	9	20	223
Sulawesi Tengah	Kota Palu	7	4	10	102
Sulawesi Selatan	Makassar	18	11	25	269
Sulawesi Tenggara	Kendari	52	31	71	790
Gorontalo	Gorontalo	8	5	11	120
Sulawesi Barat	Mamuju	16	10	22	237
Maluku	Ambon	11	6	14	156
Maluku Utara	Sofifi	7	4	10	104
Papua Barat	Manokwari	20	12	27	296
Papua	Jayapura	6	3	7	78
Total		160	95	217	2,376

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Kakao

Provinsi	Ibukota	Pengiriman Kakao			
		Truk Petikemas (20 feet)	Truk Petikemas (40 feet)	Truk	Ton
Sulawesi Utara	Manado	5	3	6	67
Sulawesi Tengah	Kota Palu	2	2	3	30
Sulawesi Selatan	Makassar	5	4	8	81
Sulawesi Tenggara	Kendari	15	10	22	236
Gorontalo	Gorontalo	3	2	4	36
Sulawesi Barat	Mamuju	5	3	7	71
Maluku	Ambon	3	2	5	47
Maluku Utara	Sofifi	2	2	3	31
Papua Barat	Manokwari	6	4	8	89
Papua	Jayapura	2	1	3	23
Total		48	33	69	710

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Teh

Provinsi	Ibukota	Pengiriman Teh			
		Truk Petikemas (20 feet)	Truk Petikemas (40 feet)	Truk	Ton
Sulawesi Utara	Manado	11	5	8	89
Sulawesi Tengah	Kota Palu	5	3	4	41
Sulawesi Selatan	Makassar	13	6	10	107
Sulawesi Tenggara	Kendari	36	17	29	315
Gorontalo	Gorontalo	6	3	5	48
Sulawesi Barat	Mamuju	11	5	9	95
Maluku	Ambon	8	4	6	62
Maluku Utara	Sofifi	5	3	4	42
Papua Barat	Manokwari	14	7	11	118
Papua	Jayapura	4	2	3	31
Total		113	55	89	947

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biji Kakao 6
Gambar 2.2 Kapal Petikemas 7
Gambar 2.3 Kapal *General Cargo* 7
Gambar 2.4 Kapal *Bulk Carrier* 8
Gambar 2.5 *Tank Container* 13
Gambar 2.6 *Dry Bulk Container* 13
Gambar 2.7 *Fixed and Type Container* 14
Gambar 2.8 *Collapsible Type Container* 14
Gambar 2.9 *Platform Container* 15
Gambar 2.10 *Cattle Container* 15
Gambar 2.11 *Car Container* 15
Gambar 2.12 Kerangka Petikemas dan bagiannya 16
Gambar 2.13 Instalasi karet di pintu petikemas 17
Gambar 2.14 *Marking Code* Petikemas 18
Gambar 2.15 Struktur Pembagian Biaya Transportasi Laut 20
Gambar 2.16 Pengelompokan *Charter* Kapal 21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 30
Gambar 4.1 Peta Provinsi Sulawesi Utara 33
Gambar 4.2 Peta Provinsi Sulawesi Tengah 34
Gambar 4.3 Pelabuhan Pantoloan 34
Gambar 4.4 Peta Provinsi Sulawesi Selatan 35
Gambar 4.5 Peta Provinsi Sulawesi Tenggara 36
Gambar 4.6 Peta Provinsi Gorontalo 37
Gambar 4.7 Peta Provinsi Sulawesi Barat 37
Gambar 4.8 Peta Provinsi Maluku 38
Gambar 4.9 Peta Provinsi Maluku Utara 39
Gambar 4.10 Peta Provinsi Papua Barat 40
Gambar 4.11 Peta Provinsi Papua 40
Gambar 4.12 Produktivitas Tebu dan Gula PTPN X 42
Gambar 4.13 Produktivitas Kakao Edel dan Kakao Bulk PTPN XII 43
Gambar 4.14 Produktivitas Kopi Arabika dan Kopi Robusta PTPN XII 44

Gambar 4.15 Produktivitas Teh PTPN XII 44
Gambar 4.16 Pemetaan Jalur Distribusi Produk 46
Gambar 4.17 Rute Pengiriman 47

DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1 *Unit Cost* Gula (Rp/kg) 59
Grafik 5.2 *Unit Cost* Kopi (Rp/kg) 60
Grafik 5.3 *Unit Cost* Kakao (Rp/kg) 60
Grafik 5.4 *Unit Cost* Teh (Rp/kg) 61
Grafik 5.5 Perbandingan Unit Cost 62

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri di Indonesia sebagai Negara yang sedang berkembang merupakan usaha jangka panjang untuk merombak struktur perekonomian nasional dalam rangka menuju era globalisasi yang memfokuskan pada bagian agro industri sesuai dengan kekayaan alam yang dimiliki negeri ini. Pembangunan agro industri ditingkatkan agar menjamin pemanfaatan hasil pertanian secara optimal dengan memberikan nilai tambah melalui pengembangan dan penguasaan teknologi pengolahan, melalui keterkaitan yang menguntungkan antara petani, produsen dengan pihak industri. (GBHN, 1993).

Namun dalam kenyataannya perkembangan industri hanya terfokus di Pulau Jawa. Hal tersebut yang menyebabkan kebutuhan bahan pokok di wilayah timur Indonesia seperti Pulau Sulawesi, Kepulauan Maluku dan Papua harus dipasok dari Pulau Jawa melalui jalur laut maupun udara.

Sampai saat ini masih banyak ditemui berbagai permasalahan terkait distribusi pangan atau produk di Indonesia. Penyebabnya antara lain adalah luasnya wilayah Indonesia, cuaca yang tidak menentu, adanya daerah rawan pangan, produksi pangan yang dihasilkan tidak merata, keterbatasan lembaga distribusi tiap daerah, pungutan resmi dan tidak resmi yang membebani distributor, penimbunan komoditas pangan oleh spekulan, potensi sumber daya alam yang berbeda, pemasaran antar atau keluar daerah yang lamban, serta sarana dan prasarana transportasi yang kurang memadai. Masalah jaringan distribusi pangan seringkali menjadi penyebab ketidaklancaran pasokan pangan khusus pada daerah-daerah defisit pangan yang wilayahnya sulit dijangkau. Kondisi ini tentu akan memicu terjadinya gejolak harga pangan.

Dalam mengatasi kendala tersebut perlu dilakukan pengaturan sistem distribusi produk agro industri antar pulau, karena dapat mempengaruhi pergerakan produk dari daerah produsen ke daerah konsumen dalam waktu, tempat maupun jumlah yang tepat dengan biaya yang efisien.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

a. Berapa besar biaya pendistribusian produk agro industri dan pengaruhnya terhadap harga produk di daerah tujuan?

b. Bagaimana perbandingan moda transportasi pengiriman yang digunakan untuk mendapatkan biaya minimum?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini agar dapat terfokus dan tidak menyimpang dengan tujuan yang diinginkan adalah:

a. Penelitian hanya dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) yang berlokasi di Jawa Timur yaitu PTPN X sampai PTPN XII.

b. Produk agro industri yang dibahas pada penelitian ini adalah gula, kakao, kopi dan teh.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

a. Mengetahui besar biaya pendistribusian produk agro industri dan pengaruhnya terhadap harga produk di daerah tujuan.

b. Mengetahui perbandingan moda transportasi pengiriman yang digunakan untuk mendapatkan biaya minimum.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini untuk mengetahui keadaan produk agro industri saat ini, pola pendistribusian produk agro industri dan pengaruhnya terhadap harga dan kualitas produk dan juga mengetahui moda tranportasi laut yang optimal untuk mengangkut produk agro industri dengan jarak dan biaya yang minimum.

1.6 Hipotesis

Dugaan awal dari hasil pengenerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dengan mengoptimalkan rute pengiriman dari daerah asal menuju pelabuhan, pendistribusian produk agro industri membutuhkan biaya lebih sedikit dari kondisi saat ini.
2. Dengan pendistribusian menggunakan moda transportasi kapal petikemas akan mendapatkan biaya minimum dan keuntungan maksimal daripada menggunakan kapal *general cargo* dan *bulk carrier*.

BAB 2. STUDI LITERATUR DAN LANDASAN TEORI

2.1 Agro Industri

Agroindustri dapat dijabarkan sebagai kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang, dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Dengan demikian agroindustri meliputi industri pengolahan hasil pertanian, industri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian, industri input pertanian dan industri jasa sektor pertanian. Dilihat dari sistem agribisnis, agroindustri merupakan bagian (subsistem) agribisnis yang memproses dan mentranformasikan bahan-bahan hasil pertanian (bahan makanan, kayu dan serat) menjadi barang-barang setengah jadi yang langsung dapat dikonsumsi dan barang atau bahan hasil produksi industri yang digunakan dalam proses produksi.

Produk-produk yang dihasilkan ada yang dapat digunakan secara langsung dari sejak tahap awal, seperti rempah-rempah, sari buah dan lainnya, serta ada pula yang menjadi bahan baku untuk industri lainya, seperti industri makanan, kimia dan farmasi.

2.1.1 Gula

Gula merupakan salah satu produk agroindustri yang berasal dari tanaman tebu. Tebu dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia, tanaman tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatra.

Untuk pembuatan gula, batang tebu yang sudah dipanen diperas dengan mesin pemeras (mesin *press*) di pabrik gula. Sesudah itu, nira atau air perasan tebu tersebut disaring, dimasak, dan diputihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal.

2.1.2 Kakao

Theobroma cacao atau yang lebih dikenal dengan nama kakao, merupakan bahan baku dari coklat. Tanaman kakao berasal dari kawasan Amerika Selatan.dan merupakan salah satu dari komoditi agroindustri

Di Indonesia, tanaman kakao mempunyai ketinggiannya 10 meter. Namun dalam lingkup budidaya, ketinggian tersebut maksimal hanya 5 meter saja. Tanaman kakao yang terlalu tinggi cenderung kurang produktif, karena itu harus ada pemangkasan secara berkala.

Sumber: Direktorat Jenderal Industri Agro, 2015.

Gambar 2.1 Biji Kakao

2.1.3 Kopi

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Biji kopi adalah biji dari tumbuhan kopi dan merupakan sumber dari minuman kopi. Warna bijinya adalah putih dan sebagian besar berupa *endosperma*. Setiap buah umumnya memiliki dua biji. Buah yang hanya mengandung satu biji disebut dengan *peaberry* dan dipercaya memiliki rasa yang lebih baik

Kopi digolongkan ke dalam famili *Rubiaceae* dengan genus *Coffea*. Secara umum kopi hanya memiliki dua spesies yaitu *Coffea arabica* dan *Coffea robusta* (Saputra E., 2008).

Kopi dapat digolongkan sebagai minuman psikostimulant yang akan menyebabkan orang tetap terjaga, mengurangi kelelahan, dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi

2.1.4 Teh

Tanaman teh telah dibudidayakan di Asia selama ribuan tahun, dan teh telah menjadi bagian yang sangat penting dari budaya dan tradisi Asia. Mitos mengatakan bahwa teh pertama kali dikonsumsi sekitar 2.700 SM oleh kaisar legendaris Cina, Shennong.

Teh dikelompokan berdasarkan cara pengolahan. Pengolahan daun teh sering disebut sebagai "fermentasi". Pemrosesan teh tidak menggunakan ragi dan tidak ada etanol yang dihasilkan seperti layaknya proses fermentasi yang sebenarnya. Pengolahan teh yang tidak benar memang bisa menyebabkan teh ditumbuhi jamur yang mengakibatkan terjadinya proses fermentasi. Teh yang sudah mengalami fermentasi dengan jamur harus dibuang, karena mengandung unsur racun dan unsur bersifat karsinogenik.

2.2 Transportasi

2.2.1 Kapal Petikemas

Kapal petikemas merupakan jenis kapal yang paling sering digunakan untuk mengangkut muatan dengan menggunakan petikemas. Kapal petikemas ada yang memiliki alat bongkar muat sendiri (*geared*) maupun yang tidak memiliki alat bongkar muat sendiri (*gearless*).

Sumber: *shippinglineindonesia.com*, 2015.

Gambar 2.2 Kapal Petikemas

2.2.2 Kapal *General Cargo*

Kapal *general cargo* merupakan kapal yang di gunakan menyeberangi laut untuk mengangkut barang/*cargo* dari suatu daerah ke derah lainnya. kapal *general cargo* bukan hanya menyeberangi antara pulau-pulau lokal.

Kapal *general cargo* sesuai dengan tugasnya untuk mengangkat dan menurunkan barang kapal *general cargo* di lengkapi dengan crane kapal atau alat angkat kapal. Kapal *general cargo* biasanya dirancang dengan umur pakai 25-30 tahun.

Sumber: *maritime-connector.com*, 2015.

Gambar 2.3 Kapal *General Cargo*

2.2.1 Kapal *Bulk Carrier*

Kapal ini memiliki spesifikasi mengangkut muatan curah. Dikatakan curah karena cara meletakkan muatan dengan cara mencurahkan/menuangkan butiran/biji-bijian. Produk muatan yang berbentuk curah terdiri dari berbagai macam. Berdasarkan jenis muatannnya kapal *bulk carrier* terbagi atas beberapa kelompok:

1. *Grain carrier* (biji tumbuh-tumbuhan
2. *Ore carrier* (bijih tambang)
3. *Coal carrier* (disingkat: collier) atau muatan batu bara
4. *Oil-ore carrier*, muatan yang diangkut batu bara dan minyak secara bergantian
5. *Coal-ore carrier*, memuat batu bara dan bijih besi secara bergantian.

Sumber: *maritime-connector.com*. 2015.

Gambar 2.4 Kapal *Bulk Carrier*

2.3 Tipe Operasi Kapal

2.3.1 *Tramp (Irregular) Service*

Merupakan pelayaran bebas yang tidak terikat ketentuan formal, tidak mempunyai jalur pelayaran tetap dan kapal dapat berlayar dimana saja. Adapun ciri-ciri dari pelayanan bebas (*tramp service*) adalah sebagai berikut:

1. Membawa muatan apa saja dan sering mengangkut muatan sejenis.
2. Tidak mempunyai jadwal yang diumumkan sebelumnya.
3. Syarat dan pengangkutan uang tambang (*Freight Rate*) merupakan hasil kesepakatan kedua belah pihak.

Adapun keuntungan dan kerugian dari pelayaran *Tramper*:

Keuntungan dari pelayaran *Tramper* yaitu:

a. Hanya menyinggahi pelabuhan yang mempunyai muatan cukup banyak.
b. Pelabuhan yang disinggahi kurang tetapi muatan yang diangkut banyak, biaya akan rendah dan pendapatan cukup tinggi.
c. Organisasi perusahaan cukup sederhana, yang penting ada unit armada.

Kerugian dari Tramper:

a. Tidak mudah untuk mendapatkan muatan karena tidak mempunyai pelanggan (*customer*) yang tetap.
b. Ada kemungkinan berlayar dalam keadaan kosong menuju suatu pelabuhan muat atau tidak memperoleh muatan balik.

2.3.2 Liner Service

Pada pelayaran tetap (*liner service*), jalur pelayaran (*trade lane*) dan perjalanan kapal yang sudah tertentu dan teratur, menyinggahi pelabuhan-pelabuhan yang telah ditetapkan sebelumnya dengan frekuensi singgah yang tetap dan mempunyai sailing shedule tertentu, dimana kesemuanya diberitahukan kepada para pemilik muatan (*cargo owner*).

Apabila pengusaha kapal membatalkan suatu sailing tanpa menyediakan kapal pengganti, maka shipper yang telah membukukan muatannya punya hak berdasarkan hukum, atas ganti ruginya dari pengusaha kapal. Demikian pula sebaliknya, jika pihak shipper yang telah membukukan muatannya dibatalka, maka pengusaha kapal berhak menurut hukum atas ganti kerugian dari *shipper*, dan ganti kerugian ini disebut *Dead Freight*.

Berikut adalah ciri-ciri dari pelyaran tetap (*liner service*):

1. Pada umumnya dapat menerima semua jenis muatan.
2. Menawarkan tarif angkutan (*fright rate*) yang telah ditetapkan dan berlaku namun tarif tersebut berlaku sampai adanya pemberitahuan mengenai perubahan berikutnya. Pada pelayaran samudera asing tarif ini ditetapkan oleh *Conference* artinya ditetapkan melalui kesepakatan antar sesama anggota bila perusahaan ikut sebagai anggota *conference*.
3. Pengusaha kapal harus mempunyai peraturan atau sarat-sarat pengankutan yang dicantumkan pada lembar *Bill Of Lading* (B/L) atau dimungkinkan adanya perjanjian khusus antara pengusaha kapal dan *shipper*. Dengan adanya perjanjian dan penandatanganan B/L, apabila terjadi kerugian masing-masing pihak dapat mengajukan claim atau tuntutan hukum melalui pengadilan.

4. Pada pelayaran *liner service* mempunyai keuntungan dan kerugian diantaranya yaitu:

Keuntungan *Liner Service*:

a. Memenuhi kebutuhan *cargo owner* yang menginginkan suatu pelayanan yang tetap dan teratur.
b. Mempunyai pelanggan (*Customer*) tetap yang akan mendukung perusahaan.
c. Lebih mudah diramalkan dan diadakan perencanaan awal (*pre-planning*), sehingga kemungkinan untung/rugi lebih mudah diketahui sebelumnya.

Kerugian dari *Liner Service*:

a. Liner membutuhkan satu organisasi yang besar dan mahal dimana harus ada unit usaha, unit armada, keuangan dan administrasi umum dalam jumlah yang sesuai dengan kegiatan misalnya yaitu PT Jakarta Lloyd memiliki *Owners Representative* di New York, Hamburg, Tokyo dan Singapore.
b. Harus *balanced trade* terutama untuk *Liner Container*, guna menghindari biaya *repositoning* yang tinggi.
c. Untuk dapat memelihara satu frekuensi pelayaran yang baik, harus mempunyai armada yang besar/layak.

2.4 Petikemas (*Container*)

Petikemas (*container*) adalah peti atau kotak yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan International Organization for Standardization (ISO) sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang yang bisa digunakan diberbagai moda, mulai dari moda jalan dengan truk petikemas, kereta api dan kapal petikemas laut. Adapun beberapa keunggulan tersebut antara lain seperti:

a) Bongkar-Muat dapat dilakukan dengan cepat dibandingkan dengan muat-bongkar barang-barang dengan pengepakan konvensional.
b) Menurunnya persentase kerusakan karena barang-barang disusun secara mantap di dalam petikemas dan hanya disentuh pada saat pengisian dan pengosongan petikemas tersebut saja.
c) Berkurangnya persentase barang-barang yang hilang karena dicuri (*Thieft & Pilferage*) karena barang-barang tertutup di dalam petikemas dan logam itu.
d) Memudahkan pengawasan oleh pemilik barang (*Shipper*) yang menyimpan barangnya ke dalam Petikemas di arena pergudangan sendiri. Begitupun penerima

dapat dengan mudah mengawasi pembongkaran di arena pergudangannya sendiri (*Door to door service*).

e) Dapat dihindarkan percampuran barang-barang yang sebenarnya tidak boleh bercampur satu sama lain.

Berat maksimum petikemas muatan kering 20 *feet* adalah 24.000 kg, dan untuk 40 kaki (termasuk *high cube container*), adalah 30.480 kg. Sehingga berat muatan bersih/*payload* yang bisa diangkut adalah 21.800 kg untuk 20 kaki dan 26.680 kg untuk 40 kaki. Ukuran petikemas standar yang digunakan ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Ukuran Petikemas

		Peti kemas 20 kaki		Peti kemas 40 kaki		Peti kemas 45 kaki	
		inggris	metrik	inggris	metrik	inggris	metrik
dimensi luar	panjang	19′ 10½″	6.058 m	40′ 0″	12.192 m	45′ 0″	13.716 m
	lebar	8′ 0″	2.438 m	8′ 0″	2.438 m	8′ 0″	2.438 m
	tinggi	8′ 6″	2.591 m	8′ 6″	2.591 m	9′ 6″	2.896 m
dimensi dalam	panjang	18′ 10 5/16″	5.758 m	39′ 5 45/64″	12.032 m	44′ 4″	13.556 m
	lebar	7′ 8 19/32″	2.352 m	7′ 8 19/32″	2.352 m	7′ 8 19/32″	2.352 m
	tinggi	7′ 9 57/64″	2.385 m	7′ 9 57/64″	2.385 m	8′ 9 15/16″	2.698 m
bukaan pintu	width	7′ 8 ⅛″	2.343 m	7′ 8 ⅛″	2.343 m	7′ 8 ⅛″	2.343 m
	tinggi	7′ 5 ¾″	2.280 m	7′ 5 ¾″	2.280 m	8′ 5 49/64″	2.585 m
volume		1,169 ft³	33.1 m³	2,385 ft³	67.5 m³	3,040 ft³	86.1 m³
berat kotor		52,910 lb	24,000 kg	67,200 lb	30,480 kg	67,200 lb	30,480 kg
berat kosong		4,850 lb	2,200 kg	8,380 lb	3,800 kg	10,580 lb	4,800 kg
muatan bersih		48,060 lb	21,800 kg	58,820 lb	26,680 kg	56,620 lb	25,680 kg

Sumber: *https://id.wikipedia.org/wiki/Peti_kemas*, 2015.

2.4.1 Jenis Petikemas

Menurut bentuk dan penggunaannya, petikemas dibagi dalam 6 kelompok yaitu:

1) General Cargo

Petikemas yang dipakai untuk mengangkut muatan umum (*general cargo*). Petikemas yang termasuk dalam kelompok ini adalah:

a) General purpose container

Petikemas yang dipakai untuk mengangkut muatan umum (*general cargo*).

b) *Open side container*

Petikemas yang bagian sampingnya dapat dibuka untuk memasukkan dan mengeluarkan barang yang karena ukuran atau beratnya lebih mudah dimasukkan atau dikeluarkan melalui samping petikemas.

c) *Open top container*

Petikemas yang bagian atasnya dapat dibuka agar barang dapat dimasukkan dan dikeluarkan melalui atas. Tipe petikemas ini biasanya digunakan untuk mengangkut barang berat yang hanya dapat dimasukkan lewat atas menggunakan *crane* atau *loader*.

d) *Ventilated container*

Petikemas yang mempunyai ventilasi agar terjadi sirkulasi udara dalam petikemas yang diperlukan oleh muatan tertentu, khususnya muatan yang mengandung kadar air tinggi.

2) *Thermal*

Thermal Container adalah petikemas yang dilengkapi dengan pengatur suhu tertentu. Berdasarkan fungsinya, *Thermal Container* terbagi atas 3 jenis, yaitu:

a) *Insulated container*

Insulated Container adalah petikemas yang dinding bagian dalamnya diberi isolasi agar udara dingin di dalam petikemas tidak merembes keluar.

b) *Reefer container*

Reefer Container adalah petikemas yang dilengkapi dengan mesin pendingin untuk mendinginkan udara di dalam petikemas sesuai dengan suhu yang diperlukan bagi barang-barang yang mudah busuk, seperti sayuran, daging, dan buah-buahan.

c) *Heated container*

Heated Container adalah petikemas yang dilengkapi dengan mesin pemanas agar udara di dalam petikemas dapat diatur pada suhu panas yang dibutuhkan.

3) *Tank*

Tank Container adalah tangki yang ditempatkan dalam kerangka petikemas yang dipergunakan untuk muatan cair (*bulk liquid*) maupun gas (*bulk gas*).

Sumber: *www.hooversolutions.com/iso-container*, 2015.

Gambar 2.5 *Tank Container*

4) *Dry Bulk*

Dry Bulk Container adalah general purpose container yang digunakan khusus untuk mengangkut muatan curah (*bulk cargo*).

Untuk memasukkan atau mengeluarkan muata, tidak melalui pintu depan, tetapi melalui lubang di bagian atas untuk memasukkan muatan dan pintu di bagian bawah untuk mengeluarkan muatan (*gravity discharge*). Lubang di bagian atas dapat juga digunakan untuk membongkar muatan dengan cara dihisap.

Sumber: Qingdao CIMC *Special Vehicles* Co., Ltd., 2015.

Gambar 2.6 *Dry Bulk Container*

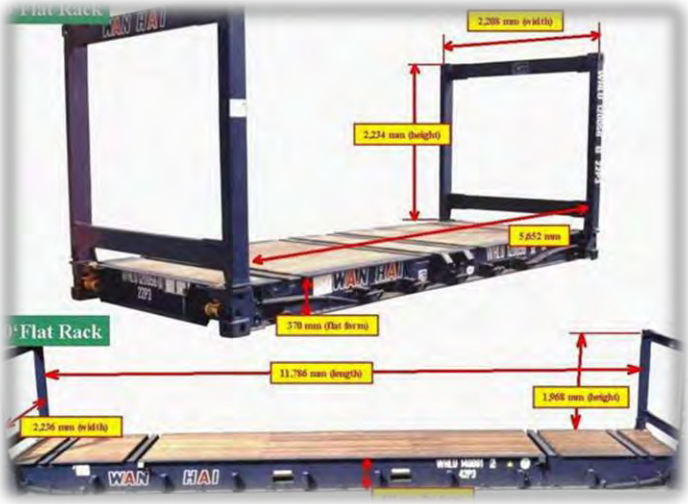
5) *Platform*

Platform Container adalah petikemas yang terdiri dari lantai dasar. Berdasarkan bentuknya, petikemas ini digolongkan menjadi:

a) *Flat rack container*

Flat rack container adalah petikemas yang terdiri dari lantai dasar dengan dinding pada ujungnya. *Flat rack* dapat dibagi menjadi 2, yaitu:

1. *Fixed end type*: dinding pada ujungnya tidak dapat dibuka atau dilipat.
2. *Collapsible type*: dinding pada ujungnya dapat dilipat, agar menghemat ruangan saat diangkut dalam keadaan kosong.



Sumber: *http://www.nsspectainer.com/container-specification/*, 2015.

Gambar 2.7 *Fixed and Type Container*

Sumber: *http://www.nsspectainer.com/container-specification/*, 2015.

Gambar 2.8 *Collapsible Type Container*

b) *Platform based container*

Platform based container adalah petikemas yang hanya terdiri dari lantai dasar saja. Biasanya digunakan untuk muatan yang mempunyai lebar atau tinggi melebihi ukuran petikemas standar.

Sumber: *www.shippingcontainers24.com*, 2015.

Gambar 2.9 *Platform Container*

6) Special

Special Container adalah petikemas yang khusus dibuat untuk muatan tertentu, seperti untuk muatan ternak (*cattle container*), atau muatan kendaraan (*car container*).

Sumber: *trucknetuk.com*, 2015.

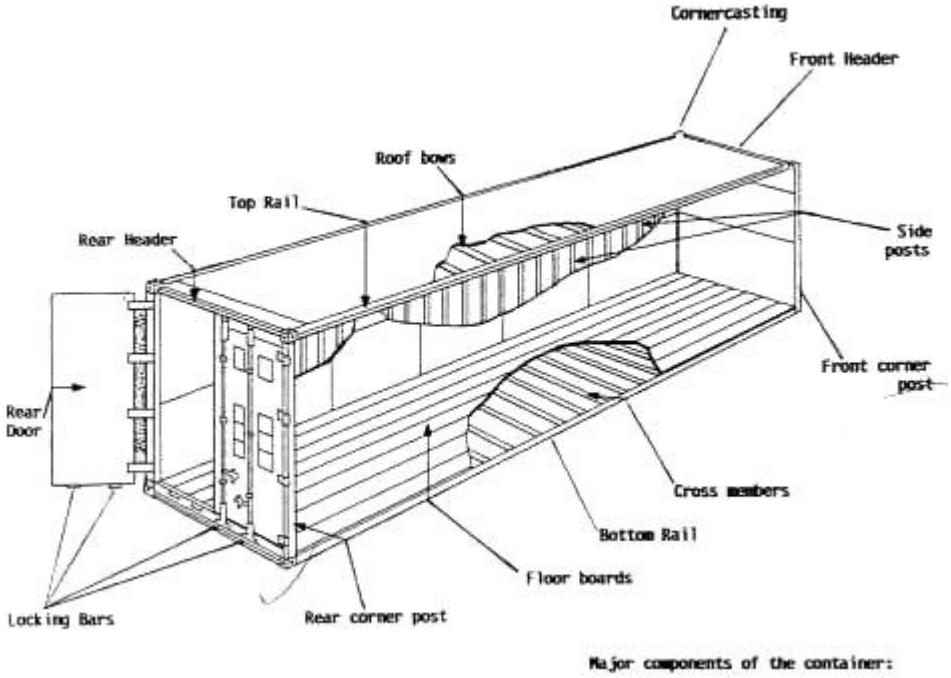
Gambar 2.10 *Cattle Container*

Sumber: *trucknetuk.com*, 2015.

Gambar 2.11 *Car Container*

2.4.2 Kerangka Petikemas

Desain petikemas dimulai dari frame/kerangka baja. Kerangka petikemas hampir sama dengan rusuk pada bangun balok. Pada bagian bawah terdapat rusuk ganda yang digunakan sebagai pendukung bagian alas/lantai.



Sumber: *oecgroup.com*, 2015.

Gambar 2.12 Kerangka Petikemas dan bagiannya

Dari gambar di atas, terdapat beberapa bagian utama dari petikemas, di antaranya:

a) Corner Post

Corner Post adalah pilar vertikal yang terletak di sudut-sudut petikemas sebagai penguat rusuk petikemas. Kontruksi *corner post* harus sangat kuat, karena untuk menyerap kekuatan-kekuatan pada saat petikemas diikat (*lashings*) dan ketika petikemas ditumpuk di atas satu sama lain, selama bongkar muat atau selama transportasi.

b) Corner Castings

Kelengkapan petikemas yang terletak di sudut petikemas, sehingga memungkinkan petikemas untuk bisa diangkat, ditumpuk, dan juga sebagai sarana pengamanan di mana lashing dikaitkan pada bagian ini ketika diangkut.

c) Top Rail

Struktur memanjang yang terdapat di kedua sisi bagian atas petikemas. Berfungsi seperti pendukung kekuatan memanjang dari petikemas.

d) *Bottom Rail*

Struktur memanjang yang terdapat di kedua sisi bagian bawah petikemas. Berfungsi seperti pendukung kekuatan memanjang dari petikemas.

e) *Cross Member*

Susunan balok melintang yang melekat pada *Bottom Rail*, dan merupakan dukungan terhadap kekuatan lantai dasar petikemas. Sehingga petikemas mampu menahan bebean dari muatan yang diangkutnya.

f) *Floor*

Merupakan bantalan bagi muatan. Biasanya bisa tentukan kekerasannya. Untuk bantalan ini seringkali menggunakan kayu laminasi ataupun kayu lapis.

g) *Side and Front*

Sisi atap, depan, kanan dan kiri dari petikemas, adalah perupa *corrugated steel sheets*. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kekuatan pada *side wall* dan *roof*. Sehingga petikemas tidak mudah penyok ketika beroperasi dan kerusakan pada barang yang dimuat bisa diminimalisir.

h) *Doors*

Pintu petikemas didesain dengan menggunakan *Ply-Metal*, yaitu bahan kayu lapis (*plywood*) yang diselubungi baja atau aluminium. Pintu berengsel ini diberi lapisan plastik atau karet yang berfungsi agar air ataupun uap air tidak bisa masuk ke petikemas.

Gambar 2.13 Instalasi karet di pintu petikemas

i) *Security Seal*

Security Seal digunakan secara terpadu dengan mekanisme penguncian yang telah terpasang pada pintu petikemas. Hal ini bertujuan untuk tujuan keamanan. *Security Seal* ini diberi nomor dan sering diberi warna. (*Shipping Containers* 24, 2011)

2.4.3 Tanda Pengenal Petikemas

Gambar 2.14 *Marking Code* Petikemas

Untuk mengenali sebuah petikemas yang dinyatakan dalam semua dokumen pengangkutan, digunakan pengenal yang yang terdiri dari huruf dan angka yang sering disebut *marking code*. Penggunaan *marking code* ini telah ditentukan oleh ISO, sehingga berikut ini penggunaannya:

Kode Pemilik	: 3
Huruf Kategori Petikemas	: 1
Huruf Tipe Petikemas	: 1
Angka Nomor Seri	: 5
Angka Penanda Validasi	: 1
Angka Kode Negara	: 3
Huruf Ukuran Petikemas	: 2
Angka Tipe Petikemas	: 2

Tiga jenis kategori petikemas yang digunakan adalah:

- U untuk petikemas *all freight*
- J untuk petikemas *detachable freight*
- Z untuk *trailer*

Angka digit pertama dari tipe petikemas adalah:

- 0: *Closed container*
- 1: *Closed container, ventilated*
- 2: *Insulated container*
- 3: *Refrigerated container*
- 4: *Refrigerated container, removable equipment*
- 5: *Open top container*
- 6: *Platform*
- 7: *Tank container*
- 8: *Bulk container, cattle container, etc*
- 9: *Air container*

Contoh pembacaan nomor petikemas:

DLCU	**167435-3**	**RIX**	**2**	**3**	**1**	**5**
(1)	**(2)-(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**

Keterangan:

(1) Kode Pemilik: Petikemas dimiliki oleh *Djakarta Lloyd*

(2) Kategori Petikemas: Petikemas untuk angkutan umum

(3) Tipe Petikemas : 1 (Kode *closed container*)

(4) Nomor Seri: 67435 (Nomor petikemas)

(5) Penanda Validasi: 3 (Digunakan untuk memeriksa kebenaran nomor seri)

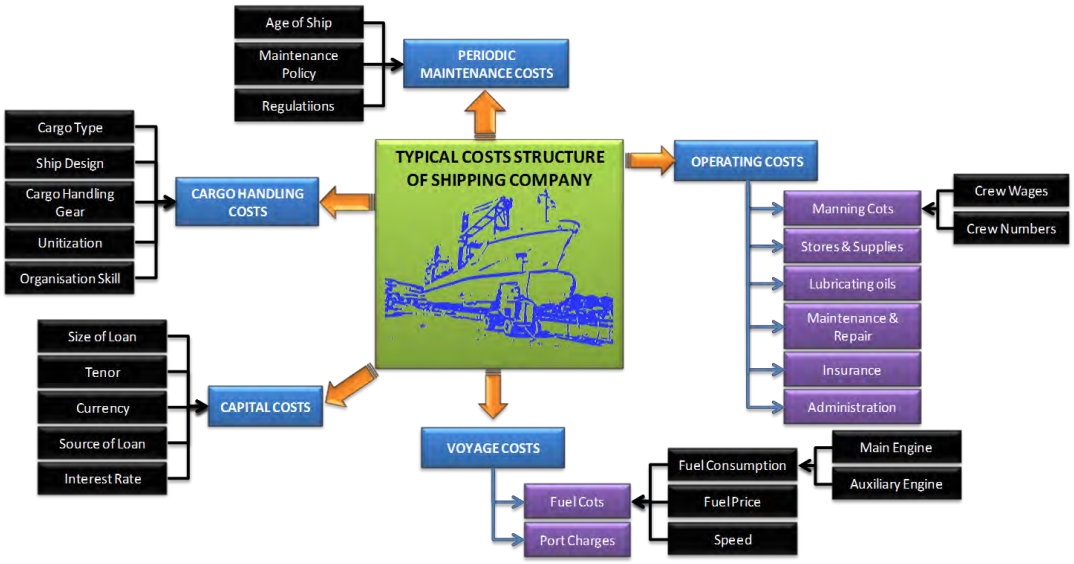
(6) Kode Negara: RIX (Kode Indonesia)

(7) Ukuran Petikemas:	2	Kode petikemas 20 *feet*
	3	Kode tinggi petikemas 8’6”
(8) Tipe Petikemas:	1	Kode *closed container*
	5	Kode untuk *mechanical ventilated*

2.5 *Voyage Calculation* (Biaya Transportasi)

Biaya adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi. Ada dua jenis biaya yaitu biaya eksplisit (terlihat dan secara langsung dan berupa uang) dan biaya implisit (tidak langsung dan tidak terlihat contohnya biaya kesempatan dan penyusutan modal). Komponen biaya transportasi laut terdiri dari:

- *Capital Cost*
- *Voyage cost*
- *Operational cost*
- *Cargo handling cost*



Sumber: *Shipping*, 2015.

Gambar 2.15 Struktur Pembagian Biaya Transportasi Laut

2.5.1 Capital Cost

Biaya modal merupakan biaya utama yang spesifik merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan pelayaran untuk pengadaan kapal. Biaya ini mencakup depresiasi kapal sesuai umur ekonominya, besarnya angsuran, bunga pinjaman pengadaan kapal. Pengadaan kapal dapat dibagi menjadi lima yaitu:

- *New build*

Opsi pengadaan kapal ini merupakan opsi yang menelan banyak investasi baik dari segi finansial maupun waktu. Ini dikarenakan perusahaan pelayaran harus mengontak

pihak galangan untuk dibuatkan sebuah kapal baru. Hal ini akan memakan waktu dalam perencanaan, pembangunan, dan pengujian kapa tersebut.

- *Secondhand ship*

Pengadaan kapal bekas lebih masuk akal dibandingkan dengan pembuatan kapal baru. Hanya saja kondisi kapal bekas yang sudah dimakan usia menyebabkan keterbatasan umur ekonomis dalam operasional kapal tersebut. Hal ini belum termasuk biaya-biaya yang dikeluarkan untuk perawatan dan perbaikan sewaktu-waktu pada saat kapal tersebut beroperasi.

- *Time charter*

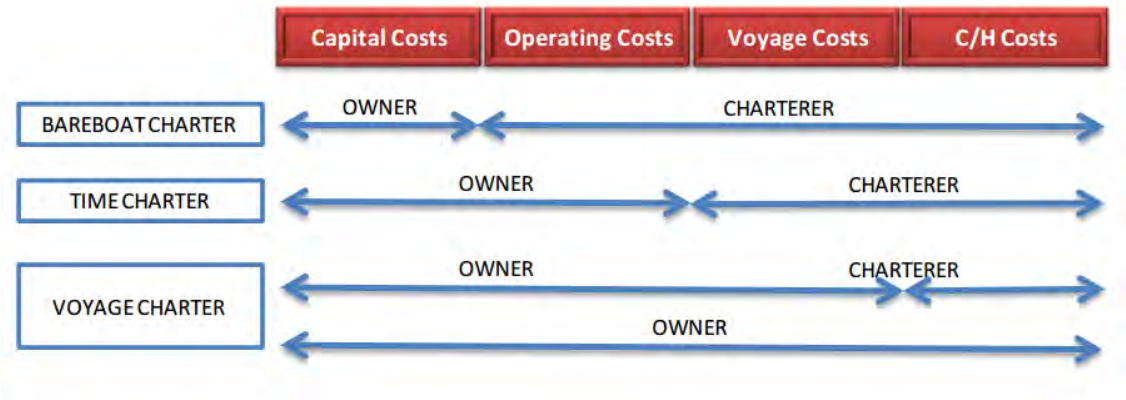
Pengadaan kapal dengan metode sewa (*charter*) yang didasarkan pada basis harian. Sangat sesuai bagi *shipper* yang ingin terlibat dalam operasional kapal. Hal ini dikarenakan penyewa memiliki kuasa penuh terhadap operasional kapal (*disponent owner*). Kapal dengan metode ini disewa dengan opsi periode waktu tertentu sehingga satuan tarifnya merupakan satuan waktu (hari).

- *Bareboat charter*

Kapal disewa dalam keadaan kosong dan kepemilikan sepenuhnya berada di tangan pemilik kapal. Sementara manajemen dan operasional menjadi tanggung jawab penyewa. Sama seperti *time charter*, tarif untuk *bareboat charter* dalam satuan waktu.

- *Voyage charter*

Untuk metode pengadaan kapal secara *voyage charter*, kapal disewa untuk satu atau beberapa voyage tertentu dengan tarif yang telah *fixed* (satuan berat, biasanya per ton).



Sumber: *Shipping*, 2015.

Gambar 2.16 Pengelompokan *Charter* Kapal

2.5.2 Voyage Cost

Biaya ini merupakan biaya yang sifatnya *variable* yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran dilakukan. Komponen biaya ini terdiri dari biaya bahan bakar (mesin induk dan mesin bantu), ongkos pelabuhan, pemanduan, serta tunda. Berikut adalah rumus dari biaya pelayaran:

VC + FC + PC

Keterangan:

VC = *voyage cost*

FC = *fuel cost*

PC = *port cost*

- *Fuel Cost*

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk serta kondisi lambung, pelayaran muatan, kecepatan, kondisi perairan, jenis mesin, jenis bahan bakar dan kualitasnya. Biaya bahan bakar tergantung pada kondisi bahan bakar harian selama berlayar di laut dan di pelabuhan serta mempertimbangkan harga bahan bakar. Yang biasanya dipakai dalam pelayaran adalah jenis bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*), MDO (*Marine Diesel Oil*), dan HFO (*Heavy Fuel Oil*). Konsumsi bahan bakar dihitung dengan menggunakan rumus pendekatan yang diberikan oleh Parson (2003), yaitu:

W_{FO} = SFR * MCR * range/speed * margin

Keterangan:

W_{FO} = konsumsi bahan bakar/jam

SFR = *specific fuel rate* (t/kWhr)

MCR = *maximum continuous rating of main engine*(s) (kW)

- *Port Cost*

Ketika kapal berada di pelabuhan, biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *port charges*. *Port dues* merupakan biaya yang digunakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan, dan infrastruktur dengan mempertimbangkan volume muatan, berat muatan, GRT, dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai selama kapal berada di kawasan pelabuhan. Terdiri dari pemanduan dan penundaan.

2.5.3 Operational Cost

Biaya operasional merupakan biaya yang sifatnya tetap (*fixed*) untuk beberapa aspek dalam kelangsungan operasional kapal sehari-hari agar siap untuk berlayar. Biaya pengawakan, perawatan dan perbaikan, penyimpanan, bahan makanan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi. Rumus untuk biaya operasional adalah sebagai berikut:

$$OC = M + ST + MN + I + AD$$

Keterangan:

OC = *operational cost*

M = *manning cost*

ST = *store cost*

MN = *maintenance and repair cost*

I = *insurance cost*

AD = *administration cost*

- *Manning Cost*

Yakni biaya untuk pengadaan ataupun penggajian ABK (Anak Buah Kapal). Sehingga termasuk di dalamnya adalah gaji pokok, tunjangan, asuransi sosial, dan uang pensiun. Besarnya biaya jenis ini tergantung dari jumlah dan struktur pembagian kerja yang berdasarkan ukuran teknis kapal. Struktur kerja pada kapal umumnya terdiri dari tiga bagian: *deck department*, *engine department*, dan *catering department*.

- *Store Cost*

Merupakan biaya perbekalan ketika kapal sedang berlayar untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari para kru. Dikategorikan menjadi dua macam yakni keperluan kapal (suku cadang dan perlengkapan kapal) dan keperluan kru (bahan makanan).

- *Maintenance and Repair Cost*

Merupakan biaya perawatan dan perbaikan yang mencakup semua kebutuhan untuk mempertahankan kondisi kapal tetap prima sesuai dengan kebijakan perusahaan maupun badan klasifikasi. Terdiri dari tiga macam: Survey klasifikasi, perawatan rutin, dan perbaikan. Survey klasifikasi merupakan hal yang wajib dilakukan dengan istilah regular dry docking. Diadakan tiap dua tahun sekali dan ada *special survey* untuk tiap empat tahun dengan tujuan asuransi dan kelas. Perawatan rutin terdiri dari mesin induk dan mesin bantu, cat, bangunan atas dan pengedokan lambung untuk memeliharanya dari *marine growth* yang menambah hambatan kapal. Biasanya biaya jenis ini akan semakin bertambah

seiring umur kapal. Sementara perbaikan hanya terbatas pada kerusakan bagian kapal yang segera diperbaiki.

- *Insurance Cost*

Adalah biaya untuk asuransi sehubungan dengan risiko pelayaran yang dilimpahkan pada perusahaan asuransi. Komponen biaya ini terdiri dari premi yang besarnya bergantung pada pertanggungan dan umur kapal yang berujung pada seberapa besar risiko yang dibebankan melalui klaim asuransi. Makin tinggi risikonya maka semakin tinggi pula premi asuransinya. Umur juga berpengaruh. Makin tua maka makin tinggi preminya. Ada dua jenis asuransi yang digunakan perusahaan pelayaran: *hull and machinery insurance* (perlindungan terhadap badan kapal dan permesinannya) dan *protection and indemnity insurance* (asuransi terhadap kewajiban pihak ketiga seperti kecelakaan, meninggalnya kru atau penumpang, kerusakan dermaga ketika berlabuh, dan kehilangan atau kerusakan muatan).

- *Administration Cost*

Merupakan biaya pengurusan surat-surat kapal, sertifikat, ijin kepelabuhanan maupun fungsi administratif lainnya. Biaya ini sifatnya *overhead* yang berarti tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

2.5.4 Cargo Handling Cost

Biaya bongkar muat adalah biaya pelayaran yang dikeluarkan oleh perusahaan pelayaran dalam rangka kegiatan bongkar muat. Kegiatan tersebut terdiri dari *stevedoring*, *cargodoring*, *receiving*, dan *delivering*. Kegiatan ini dilaksanakan oleh perusahaan bongkar muat. Ada dua jenis ketentuan tanggung jawab dalam pembiayaan bongkar muat: *liner term* dan *Free In Out* (FIOS) *term*. *Liner term* adalah biaya yang ditanggung oleh perusahaan atau yang memiliki kapal. Perusahaan pelayaran bertanggung jawab dari pelabuhan ke pelabuhan (*tackle to tackle*) yang terdiri dari: kondisi muatan dan biaya bongkar muat. FIOS *term* diberlakukan bila kapal disewa oleh penyewa dan semua biaya akan dibayarkan oleh penyewa kapal. Antara liner term dan FIOS *term* ini dapat dilakukan kombinasi sehingga menjadi LIFO *term* (*Liner In Free Out*) yang dimana pemuatan barang dilakukan secara liner sementara bongkar muatan dilakukan secara FIOS. Kombinasi yang kedua adalah FILO (*Free In Liner Out*) *term* yang merupakan kebalikan dari kombinasi sebelumnya.

2.6 Proses Optimasi

Proses optimasi merupakan penerapan metode-metode ilmiah dalam masalah yang komplek dan suatu pengolahan sistem managen yang besar, baik menyangkut manusia, mesin, bahan dan uang dalam indutri, bisnis, pemerintahan dan pertahanan. Pendekatan ini menggabungkan dan menerapkan metode ilmiah yang sangat komplek dalam suatu pengolahan mangemen dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang ada dan digunakan secara efisien dan efektif untuk membantu pengambilan keputusan dalam kebijakan perusahaan.

Proses optimasi berkaitan dengan pengambilan keputusan secara ilmiah dan bagaimana membuat suatu model yang baik dalam merancang dan menjalankan sistem yang melalui alokasi sumber daya yang terbatas. Inti dari beberapa kesimpulan di atas adalah bagaimana proses pengambilan keputusan yang optimal dengan menggunakan alat analisis yang ada dan adanya keterbatasan sumber daya.

Beberapa metode dalam proses optimasi antara lain:

- *Linear Programming*
- Analisis Dualitas dan Post Optimal (*Duality and Post-Optimal Analysis*)
- Metode Transportasi (*Transportation Method*)
- Metode Jaringan Kerja (*Network Method*)
- Metode Simpleks (*Simplex Method*)

Dalam melakukan suatu proses optimasi, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan antara lan; variabel parameter, konstanta, batasan, dan fungsi objektif. Berbagai hal di atas nantinya berfungsi sebagai acuan dalam melakukan proses optimasi. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

- Variabel merupakan harga-harga yang akan dicari dalam proses optimasi.
- Parameter adalah harga yang tidak berubah besarnya selama satu kali proses optimasi karena adanya syarat-syarat tertentu. Atau dapat juga suatu variabel yang diberi harga. Data tersebut dapat diubah setelah satu kali proses untuk menyelidiki kemungkinan terdapatnya hasil yang lebih baik.
- Batasan adalah harga-harga atau nilai-nilai batas yang telah ditentukan baik oleh perencana, pemesan, peraturan, atau syarat-syarat yang lain.

- Fungsi objektif merupakan hubungan dari keseluruhan atau beberapa variabel serta parameter yang harganya akan dioptimalkan. Fungsi tersebut dapat berbentuk linear, non linear, atau gabungan dari keduanya dengan fungsi yang lain.

Secara umum, fungsi atau persamaan dari suatu optimasi dapat dituliskan seperti berikut:

$$\textit{Max/Min}\ (Z) = X + Y \rightarrow \text{Fungsi Objektif}$$

Subject to:

$$\left.\begin{array}{l} x1 + x2 \leq a \\ x2 \leq b \end{array}\right\} \text{Batasan}$$

2.6.1 Linear Programming

Linear Programming adalah suatu teknis matematika yang dirancang untuk membantu manajer dalam merencanakan dan membuat keputusan dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan perusahaan. Tujuan perusahaan pada umumnya adalah memaksimalisasi keuntungan, namun karena terbatasnya sumber daya, maka dapat juga perusahaan meminimalkan biaya. *Linear Programming* memiliki empat ciri khusus, yaitu:

1. Penyelesaian masalah mengarah pada pencapaian tujuan maksimisasi atau minimisasi.
2. Kendala yang ada membatasi tingkat pencapaian tujuan.
3. Ada beberapa alternatif penyelesaian.
4. Hubungan matematis bersifat linear.

Secara teknis, ada lima syarat tambahan dari permasalahan *linear programming* yang harus diperhatikan yang merupakan asumsi dasar, yaitu:

1. *Certainty* (kepastian). Maksudnya adalah fungsi tujuan dan fungsi kendala sudah diketahui dengan pasti dan tidak berubah selama periode Analisis.
2. *Proportionality* (proporsionalitas). Yaitu adanya proporsionalitas dalam fungsi tujuan dan fungsi kendala.
3. *Additivity* (penambahan). Artinya aktivitas total sama dengan penjumlahan aktivitas individu.
4. *Divisibility* (bisa dibagi-bagi). Maksudnya solusi tidak harus merupakan bilangan integer (bilangan bulat), tetapi bisa juga berupa pecahan.

5. *Non-negative variable* (variabel tidak negatif). Artinya bahwa semua nilai jawaban atau variabel tidak negatif.

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan Linear Programming, ada dua pendekatan yang bisa digunakan, yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik hanya bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dimana variabel keputusan sama dengan dua. Sedangkan metode simpleks bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dimana variabel keputusan dua atau lebih.

2.6.2 Linear Programming dengan *Solver Excel*

Dalam prakteknya, di mana model pemrograman linear khas mungkin melibatkan ribuan variabel dan kendala, satu-satunya cara layak untuk memecahkan model tersebut adalah dengan menggunakan komputer. Bagian ini menyajikan dua jenis berbeda dari perangkat lunak populer: *Excel Solver*. *Solver* terutama menarik bagi pengguna *spreadsheet*.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam Tugas Akhir ini dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Pengumpulan data secara langsung (Data Primer)

Pengumpulan data secara langsung ini dilakukan dengan metode:

- Wawancara Langsung

  Wawancara dilakukan terhadap semua pihak yang berkepentingan dalam penulisan Tugas Akhir ini, antara lain PT. Perkebunan Nusantara sebagai penghasil dan pengolah produk agro industri, Dinas Perhubungan sebagai penentu kebijakan transportasi, Pelabuhan, Perusahaan Pelayaran dan pengguna jasa layanan transportasi.

- Survey Kondisi Lapangan

  Survey kondisi lapangan dilakukan di daerah-daerah penghasil produk agro industri dan di pelabuhan sebagai tempat bongkar muat.

b. Pengumpulan data secara tidak langsung (Data Sekunder)

Pengumpulan data secara sekunder dilakukan dengan mengambil beberapa data yang disediakan oleh beberapa instansi serta dari beberapa sumber dari internet.

3.2 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data-data yang diperoleh baik data sekunder maupun data primer, untuk dijadikan sebagai input didalam melakukan perhitungan selanjutnya. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu:

1. Besarnya *demand* produk agro industri di wilyah Indonesia Timur.
2. Optimalisasi biaya transportasi dengan membandingkan tiga moda transportasi laut yaitu kapal petikemas, kapal *bulk carrirer*, dan kapal *general cargo*.

3.3 Tahap Analisis Data

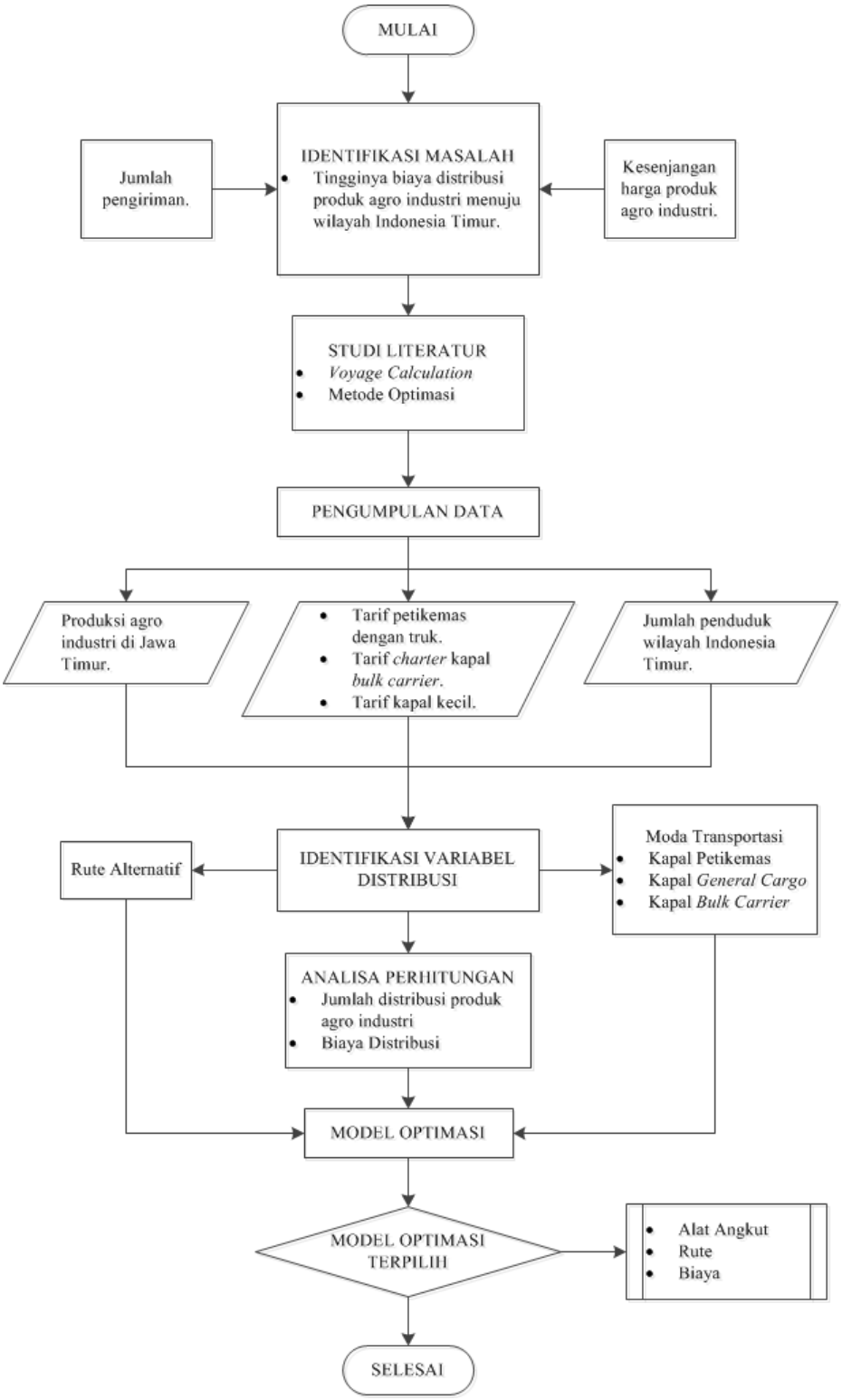
Tahap analisis dan pengolahan data adalah tahap mulai perhitungan untuk mengukur seberapa besar permasalahan yang dihadapi untuk kemudian diAnalisis. Pada tahap ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

a. Proyeksi kebutuhan produk agro industri di wilayah timur Indonesia.

b. Perencaaan rute yang optimal.

c. Analisis biaya distribusi produk agro industri.

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Model Matematis

Model matematis adalah suatu cara sederhana untuk menerjemahkan suatu masalah ke dalam bahasa matematika dengan menggunakan persamaan, pertidaksamaan, atau fungsi.

Untuk merencanakan pengiriman muatan, dibutuhkan perencanaan terhadap rute dan kapal mana yang akan dipilih untuk melaksanakan proses tersebut. Pada kasus pendistribusian produk agro industri dari Jawa menuju ke wilayah Indonesia Timur, dibutuhkan sebuah solusi yang optimal untuk menentukan kapal yang terpilih sesuai dengan kriteria optimasi yang diharapkan yaitu berdasarkan biaya transportasi laut yang minimum. Dalam kasus masalah distribusi di penelitian ini, fungsi tujuan dari model matematis adalah meminimalkan biaya pengiriman (*minimum cost*) dalam bentuk pemilihan kapal yang sesuai dengan batasan sarat kapal yang tidak lebih besar daripada kedalaman kolam pelabuhan dan permintaan (*demand*) yang harus terpenuhi.

Berdasarkan model matematis, Z (*minimum cost*) merupakan penjumlahan dari biaya transportasi darat (*door to port*) dari pabrik/kebun asal produk agro industri PT. Perkembunan Nusantara X dan PT. Perkebunan Nusantara XII menuju ke pelabuhan asal, yaitu Pelabuhan Tanjung Perak, biaya transportasi laut (*port to port*) dan biaya transportasi darat (*port to door*) dari pelabuhan tujuan, yaitu Pelabuhan Makassar dan Pelabuhan Ambon menuju ke masing-masing provinsi di wilayah Indonesia Timur.

Untuk perhitungan biaya tranportasi darat di pelabuhan tujuan, dilakukan pemilihan moda transportasi (darat atau laut) untuk mendapatkan biaya yang minimum.

Berikut adalah model matematis yang digunakan pada penelitian ini:

Objective Fuction:

$$Z = \sum_{e=1}^{m}\sum_{f=1}^{n} C_{ef} + \sum_{g=1}^{o}\sum_{h=1}^{p}\sum_{i=1}^{q} C_{ghi}\, X_{ghi} + \sum_{j=1}^{r}\sum_{k=1}^{s} C_{jk}\, X_{jk} + \sum_{l=1}^{t}\sum_{k=1}^{s} C_{lk}\, X_{lk}$$

Subject to:

$$\left.\begin{array}{l} X_{hi} \\ X_{jk}\ , X_{lk} \end{array}\right\} \begin{array}{l} 1 = \text{Jika kapal terpilih} \\ 0 = \text{Jika kapal tidak terpilih} \end{array}$$

$$\sum_{g=1}^{o}\sum_{h=1}^{p} Y_g \geq D_i$$

$$\sum_{e=1}^{m}\sum_{f=1}^{n} Y_g X_{ghi} \geq D_i$$

$$\sum_{j=1}^{r}\sum_{k=1}^{s} Y_g X_{jk} \geq D_i$$

$$\sum_{l=1}^{t}\sum_{k=1}^{s} Y_g X_{lk} \geq D_i$$

Keterangan:

m = Jumlah Pabrik

n = Jumlah Pelabuhan Asal (Pelabuhan Tujuan dari Pabrik)

o = Jumlah Kapal

p = Jumlah Pelabuhan Asal

q = Jumlah Pelabuhan Tujuan

r = Jumlah Daerah Tujuan dari Makassar

s = Jumlah Alternatif Pengangkutan di Daerah Tujuan

t = Jumlah Daerah Tujuan dari Ambon

C_{ef} = Biaya Transportasi Darat (*Door to Port*)

C_{ghi} = Biaya Transportasi Laut (*Port to Port*)

C_{jk} = Biaya Transportasi Darat dari Pelabuhan Makassar menuju Daerah Tujuan.

C_{lk} = Biaya Transportasi Darat dari Pelabuhan Ambon menuju Daerah Tujuan.

D_i = Permintaan (*Demand*) di Daerah Tujuan,
dimana $_i$ adalah Pelabuhan Tujuan { i = 1 untuk Makassar dan 2 untuk Ambon }

X_{ghi} = Pemilihan Moda Transportasi Laut (Kapal Petikemas, Kapal *Bulk Carrier*, Kapal *General Cargo*)

X_{jk}, X_{lk}= Pemilihan Moda Transportasi

Y_g = Kapasitas Moda Transportasi / *Payload* (Kapal)

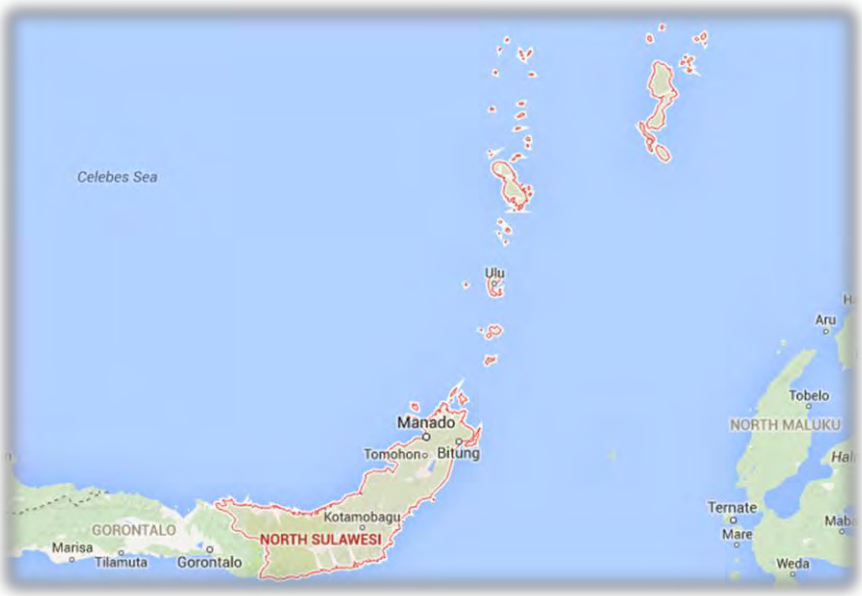
Z = *Minimum Cost*

BAB 4. GAMBARAN UMUM DAN KONDISI SAAT INI

4.1 Wilayah Indonesia Timur

4.1.1 Sulawesi Utara

Provinsi Sulawesi Utara terletak di ujung utara Pulau Sulawesi dengan Ibu kota terletak di kota Manado. Provinsi ini di sebelah selatan berbatasan dengan provinsi Gorontalo yang merupakan hasil pemekaran wilayah dari provinsi Sulawesi Utara. Sementara kepulauan Sangihe dan Talaud merupakan bagian utara dari provinsi ini merupakan berbatasan dengan *Davao del Sur* di Negara Filipina.



Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

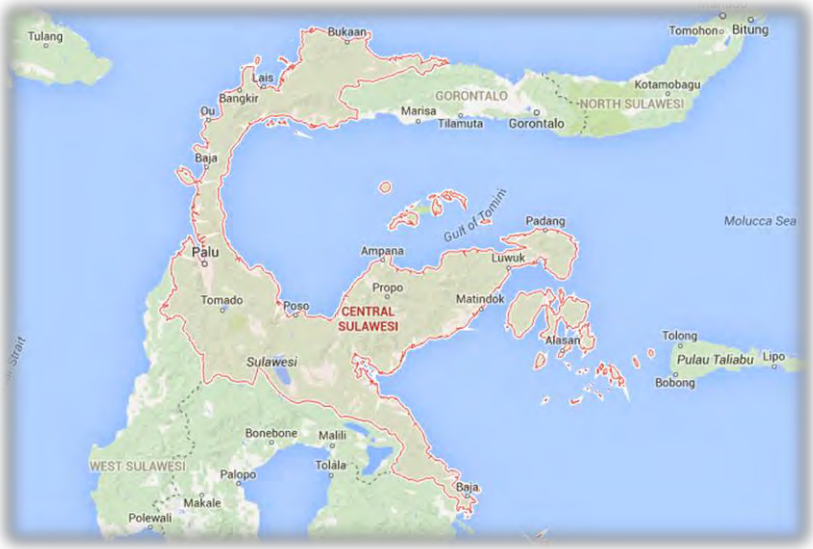
Gambar 4.1 Peta Provinsi Sulawesi Utara

Jumlah penduduk Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2010 sebanyak kurang lebih 2.270.596 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 1,28 persen/tahun. Hampir 45% penduduk tinggal di perkotaan, dan sisanya sebesar 55% tinggal di pedesaan. Angka partisipasi sekolah untuk tingkat sekolah dasar lumayan tinggi sebesar 96,10% sehingga penduduk yg tidak menikmati bangku sekolah dasar hanya kurang dari 5%.

Pelabuhan yang terdapat di Sulawesi Utara ada Pelabuhan Bitung. Pelabuhan Bitung adalah pelabuhan alam di kota Bitung, yang merupakan pelabuhan terbesar dan satu-satunya pelabuhan di Sulawesi Utara yang disinggahi kapal-kapal penumpang antar kota besar di Indonesia. Adanya Pelabuhan Bitung merupakan salah satu faktor penting yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan perkembangan kota Bitung, selain dari kegiatan perkebunan, pertanian dan perikanan.

4.1.2 Sulawesi Tengah

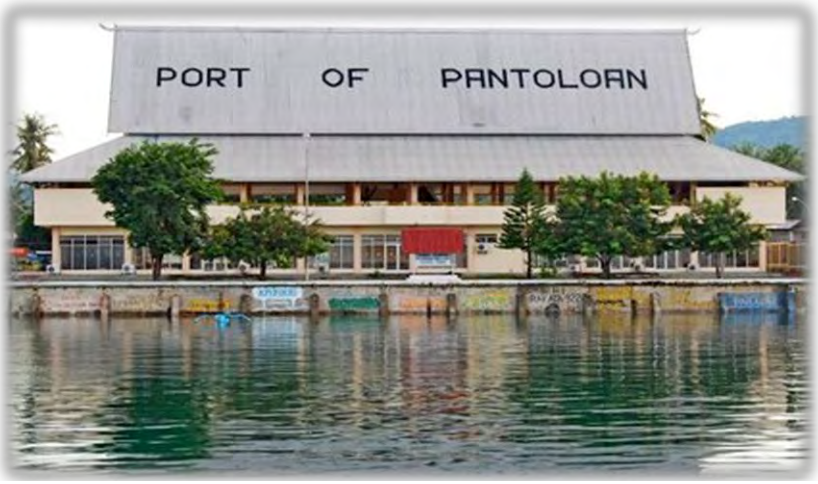
Sulawesi merupakan pulau terbesar ke-5 di Indonesia setelah papua, Kalimantan dan Sumatra dengan luas daratan 227.654 km2. Bentuk unik menyerupai huruf K yang membujur dari utara kesalatan dan tiga semenanjung yang membujur ketimur laut, timur dan tenggara. Pulau ini dibatasi oleh Selat Makasar dibagian barat yang menjadikannya terpisah dari Kalimantan serta dipisahkan dari kepulauan Maluku oleh laut Maluku.



Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.2 Peta Provinsi Sulawesi Tengah

Terdapat pelabuhan di provinsi Sulawesi Tengah yaitu Pelabuhan Pantoloan. Pelabuhan Pantoloan adalah pelabuhan yang terdalam (30 meter) yang ada di kawasan Timur Indonesia. Jika dibandingkan dengan pelabuhan lain, Pantoloan berpotensi bagi percepatan perkembangan ekonomi di wilayah Sulawesi Tengah.



Sumber: *https://id.wikipedia.org/wiki/Sulawesi_Tengah*, 2015.

Gambar 4.3 Pelabuhan Pantoloan

4.1.3 Sulawesi Selatan

Sulawesi Selatan adalah sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di bagian selatan Sulawesi. Ibu kotanya adalah Makassar, dahulu disebut Ujungpandang. Provinsi Sulawesi Selatan terletak di 0°12' - 8° Lintang Selatan dan 116°48' - 122°36' Bujur Timur. Luas wilayahnya 45.764,53 km². Provinsi ini berbatasan dengan Sulawesi Tengah dan Sulawesi Barat di utara, Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara di timur, Selat Makassar di barat dan Laut Flores di selatan. Sampai dengan Mei 2010, jumlah penduduk di Sulawesi Selatan terdaftar sebanyak 8.032.551 jiwa

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.4 Peta Provinsi Sulawesi Selatan

Terdapat pelabuhan besar di Sulawesi Selatan, yaitu Pelabuhan Soekarno-Hatta. Pelabuhan Soekarno-Hatta Makassar Di Makassar, Soekarno-Hatta menjadi nama pelabuhan, khususnya pelabuhan untuk kapal penumpang dan terminal penumpang. Pelabuhan ini dikelola oleh PT Pelabuhan Indonesia IV (PELINDO IV).

4.1.4 Sulawesi Tenggara

Provinsi Sulawesi Tenggara terletak di Jazirah Tenggara Pulau Sulawesi, secara geografis terletak di bagian selatan garis khatulistiwa di antara 02°45' - 06°15' Lintang Selatan dan 120°45' - 124°30' Bujur Timur serta mempunyai wilayah daratan seluas 38.140 km² (3.814.000 *ha*) dan perairan (laut) seluas 110.000 km² (11.000.000 *ha*).

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.5 Peta Provinsi Sulawesi Tenggara

Pada tahun 1990 jumlah penduduk Sulawesi Tenggara sekitar 1.349.619 jiwa. Kemudian tahun 2000 meningkat menjadi 1.776.292 jiwa dan berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik tahun 2005 adalah sejumlah 1.959.414 jiwa. Dari publikasi Proyeksi Penduduk Indonesia 2010 - 2035 disebutkan bahwa jumlah penduduk Sulawesi Tenggara berturut-turut (dalam ribuan) 2.243,6 (2010), 2.499,5 (2015), 2.755,6 (2020), 3.003,3 (2025), 3.237,7 (2030) dan 3.458,1 (2035).

4.1.5 Gorontalo

Provinsi Gorontalo terletak di Pulau Sulawesi bagian utara atau di bagian barat dari Provinsi Sulawesi Utara. Luas wilayah provinsi ini 12.435,00 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 1.097.990 jiwa, dengan tingkat kepadatan penduduk 88 jiwa/km. Letak Provinsi Gorontalo sangatlah strategis, karena diapit oleh dua perairan, yaitu Teluk Gorontalo atau yang lebih dikenal dengan nama Teluk Tomini di sebelah Selatan dan Laut Sulawesi di sebelah Utara. Dalam catatan sejarah maritim Nusantara, Laut Sulawesi menjadi penting karena merupakan jalur pelayaran dari pulau Sulawesi menuju Filipina yang juga melalui jalur wilayah perairan Kesultanan Sulu di sebelah Timur dari Negara Malaysia.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.6 Peta Provinsi Gorontalo

4.1.6 Sulawesi Barat

Sulawesi Barat adalah provinsi hasil pemekaran dari provinsi Sulawesi Selatan. Provinsi yang dibentuk pada 5 Oktober 2004 ini berdasarkan UU No. 26 Tahun 2004. Ibukotanya ialah Mamuju. Luas wilayahnya sekitar 16,796.19 km². Sulawesi Barat dikenal memiliki banyak objek lokasi wisata. Daerah ini kelapa dan cengkeh. Di sektor pertambangan terdapat kandungan emas, batubara dan minyak bumi.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.7 Peta Provinsi Sulawesi Barat

4.1.7 Maluku

Maluku atau yang dikenal secara internasional sebagai *Moluccas* dan *Molukken* adalah provinsi yang ada di Indonesia. Ibu kota Maluku adalah Ambon yang bergelar atau memiliki julukan sebagai Ambon Manise. Jumlah penduduk provinsi ini tahun 2010 dalam hasil sensus berjumlah 1.533.506 jiwa. Maluku terletak di Indonesia Bagian Timur. Berbatasan langsung dengan Maluku Utara dan Papua Barat di sebelah utara, Laut Maluku, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara di sebelah barat, Laut Banda, Timor Leste, dan Nusa Tenggara Timur di sebelah selatan serta Laut Aru dan Papua di sebelah timur.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.8 Peta Provinsi Maluku

Pelabuhan yang terdapat di Maluku adalah Pelabuhan Yos-Sudarso. Pelabuhan ini dikelola oleh PT Pelabuhan Indonesia IV (PELINDO IV). Pelabuhan Yos-Sudarso merupakan salah satu pelabuhan besar yang ada di wilayah Indonesia Timur.

4.1.8 Maluku Utara

Maluku Utara adalah salah satu provinsi di Indonesia. Provinsi yang biasa disingkat sebagai "Malut" ini terdiri dari beberapa pulau di Kepulauan Maluku. Ibukota terletak di Sofifi, Kecamatan Oba Utara, sejak 4 Agustus 2010 menggantikan kota terbesarnya, Ternate yang berfungsi sebagai ibukota sementara selama 11 tahun untuk menunggu kesiapan infrastruktur Sofifi. Luas total wilayah Provinsi Maluku Utara mencapai 140.255,32 km². Sebagian besar merupakan wilayah perairan laut, yaitu seluas 106.977,32 km² (76,27%). Sisanya seluas 33.278 km² (23,73%) adalah daratan.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.9 Peta Provinsi Maluku Utara

4.1.9 Papua Barat

Papua Barat (sebelumnya Irian Jaya Barat disingkat Irjabar) adalah sebuah provinsi Indonesia yang terletak di bagian barat Pulau Papua. Ibukotanya adalah Manokwari. Wilayah provinsi ini mencakup kawasan kepala burung pulau Papua dan kepulauan-kepulauan di sekelilingnya. Di sebelah utara, provinsi ini dibatasi oleh Samudra Pasifik, bagian barat berbatasan dengan provinsi Maluku Utara dan provinsi Maluku, bagian timur dibatasi oleh Teluk Cenderawasih, selatan dengan Laut Seram dan tenggara berbatasan dengan provinsi Papua. Batas Papua Barat hampir sama dengan batas *Afdeling* ("bagian") *West Nieuw-Guinea* ("Guinea Baru Barat") pada masa Hindia Belanda. Provinsi ini dibagi dalam beberapa kabupaten dan Kota.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.10 Peta Provinsi Papua Barat

4.1.10 Papua

Papua adalah sebuah provinsi terluas Indonesia yang terletak di bagian tengah Pulau Papua atau bagian paling timur West New Guinea (Irian Jaya). Belahan timurnya merupakan negara Papua Nugini atau East New Guinea. Provinsi Papua dulu mencakup seluruh wilayah Papua bagian barat, namun sejak tahun 2003 dibagi menjadi dua provinsi di mana bagian timur tetap memakai nama Papua sedangkan bagian baratnya memakai nama Papua Barat. Papua memiliki luas 808.105 km persegi dan termasuk pulau terbesar kedua di dunia dan pulau terbesar pertama di Indonesia.

Sumber: *https://maps.google.com*, 2015.

Gambar 4.11 Peta Provinsi Papua

Pulau Papua memiliki luas sekitar 421.981 km2, pulau Papua berada di ujung timur dari wilayah Indonesia, dengan potensi sumber daya alam yang bernilai ekonomis dan strategis, dan telah mendorong bangsa – bangsa asing untuk menguasai pulau Papua. Kabupaten Puncak Jaya merupakan kota tertinggi di pulau Papua, sedangkan kota yang terendah adalah kota Merauke. Sebagai daerah tropis dan wilayah kepulauan, pulau Papua memiliki kelembaban udara relatif lebih tinggi berkisar antara 80-89% kondisi geografis yang bervariasi ini mempengaruhi kondisi penyebaran penduduk yang tidak merata. Pada tahun 1990 penduduk di pulau Papua berjumlah 1.648.708 jiwa dan meningkat menjadi sekitar 2,8 juta jiwa pada tahun 2006.

4.2 Perkebunan Nusantara X (Persero)

4.2.1 Profil Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara X (Persero) bergerak di bidang usaha industri gula dan tembakau. Didalam menjalankan operasional perusahaan di bidang industri gula dan tembakau, perusahaan melakukan penjualan melalui persaingan bebas dan terkoordinir. Disamping bisnis utama tersebut diatas, PTPN X memiliki anak perusahaan dalam industri karung plastik, rumah sakit serta industri bioetanol, PTPN X juga bekerjasama dengan mitra strategis pada industri kacang edamame dan okra.

PT Perkebunan Nusantara X (Persero) mengusahakan 11 unit pabrik gula, 3 unit kebun tembakau dan 3 anak perusahaan (PT Dasaplast Nusantara, PT Energi Agro Nusantara, dan PT Nusantara Medika Utama) serta 1 Penyertaan Saham pada PT Mitratani Dua Tujuh. PTPN X memiliki 11 unit Pabrik Gula (PG) yang tersebar di wilayah Jawa Timur, yaitu:

1. Pabrik Gula Watoetoelis
2. Pabrik Gula Toelangan
3. Pabrik Gula Kremboong
4. Pabrik Gula Gempolkrep
5. Pabrik Gula Djombang Baru
6. Pabrik Gula Tjoekir
7. Pabrik Gula Lestari
8. Pabrik Gula Meritjan
9. Pabrik Gula Pesantren Baru
10. Pabrik Gula Ngadiredjo
11. Pabrik Gula Modjopanggoong.

4.2.2 Produksi dan Kegiatan Usaha

Produksi Gula yang dihasilkan tercapai 485.472 ton atau 90,2% terhadap RKAP (538,223 ton) dan 98,2% terhadap tahun 2012 sebesar 494.616 ton. Tidak tercapainya sasaran produksi gula RKAP disebabkan : (a) Curah hujan yang tinggi, (b) Kesulitan tenaga tebang mengakibatkan kualitas tebangan rendah, (c) Umur tebu ditebang dan komposisi varietas yang belum sesuai karena hambatan medan tebang.

Pada tahun 2013, Produksi unit usaha gula PTPN X, realisasi luas areal sebesar 77.788 *ha* atau 102,2% dari RKAP 2013 (76.128 *ha*) dan 107,9% dibandingkan realisasi tahun 2012 (72.125 Ha). Sedangkan produksi tebu sebesar 6.737.552 ton atau 104,5% dari RKAP 2013 (6.449.499 ton) dan 111,0% dibandingkan realisasi tahun 2012 (6.072.265 ton). Produksi gula yang dihasilkan tercapai sebesar 485.472 ton atau 90,2% terhadap RKAP 2013 (538.223 ton) dan 98,2% terhadap realisasi tahun 2012 (494.616 ton).

Produksi Gula	2013	2012	Perbandingan dengan tahun sebelumnya (%) *Comparation with the previous year (%)*	Pertumbuhan (%) *Growth (%)*	*Sugar Mill Production*
Ton Tebu/Ha					Sugarcane Tons/Ha
- TS	80.2	77.8	103	3,08	- TS
- TR	86.9	84.7	102,6	2,60	- TR
Rata-rata	86.6	84.2	102,9	2,85	Average
Produksi Gula (Ton)					Sugar Production (Tons)
- Milik PG/PTPN	160.520	184.857	86,8	-13,17	- SM/PTPN Owned
- Milik PTR	324.953	309.759	104,9	4,91	- PTR Owned
Jumlah	485.472	494.616	98,2	-1,85	Total

Sumber: *Annual Report* PT. Perkebunan Nusantara X 2013, 2015.

Gambar 4.12 Produktivitas Tebu dan Gula PTPN X

4.3 Perkebunan Nusantara XII (Persero)

4.3.1 Profil Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) merupakan perusahaan yang melakukan usaha di bidang agribisnis dan agri-industri. Lingkup bidang usaha PT Perkebunan Nusantara XII antara lain:

a. Pengusahaan budidaya tanaman, meliputi:
   - Pembukaan dan pengolahan lahan
   - Pembibitan
   - Penanaman
   - Pemeliharaan tanaman di 81.278,4740 ha lahan HGU
   - Kegiatan-kegiatan berkaitan dengan usaha budi

b. Produksi, meliputi:

- Pemungutan hasil tanaman dari kebun sendiri
- Pengolahan hasil tanaman menjadi barang jadi atau setengah jadi

c. Perdagangan, meliputi:

- Penyelenggaraan kegiatan pemasaran berbagai macam hasil produksi
- Melakukan kegiatan perdagangan barang lainnya yang berhubungan dengan kegiatan Perseroan

d. Pengembangan usaha bidang perkebunan, meliputi:

- Usaha tanaman perkebunan
- Usaha aneka kayu
- Agribisnis
- Wisata agro
- Industri hilir lainnya

4.3.2 Produksi dan Kegiatan Usaha

a. Kakao

Produktivitas Kakao Edel PTPN XII (Persero) tahun 2013 sebesar 274 kg/hektar turun 15,66% dari tahun 2012 sebesar 325 kg/hektar dan produktivitas Kakao Bulk PTPN XII (Persero) tahun 2013 sebesar 389 kg/hektar naik 14,58% dari tahun 2012 sebesar 455 kg/hektar.

URAIAN *Descriptions*	2012	2013	PERUBAHAN (%) *Change (%)*
Areal (ha) *Area (ha)*	1.678	978	(41,02)
Produksi (kg) *Production (kg)*	538.352	267.787	(50,26)
Produktivitas (kg/ha) *Productivity (kg/ha)*	325	274	(15,66)

URAIAN *Descriptions*	2012	2013	PERUBAHAN (%) *Change (%)*
Areal (ha) *Area (ha)*	6.558	5.365	(18,09)
Produksi (kg)	2.982.699	2.086.864	(30,03)
Produktivitas (kg/ha) *Productivity (kg/ha)*	455	389	(14,58)

Sumber: *Annual Report* PT. Perkebunan Nusantara XII 2013, 2015.

Gambar 4.13 Produktivitas Kakao Edel dan Kakao Bulk PTPN XII

b. Kopi

Produktivitas Kopi Arabika PTPN XII (Persero) pada tahun 2013 sebesar 372 kg/hektar menurun 34,42% dari tahun 2012 sebesar 736 kg/hektar dan produktivitas Kopi Robusta PTPN XII (Persero) pada tahun 2013 sebesar 1.052 kg/hektar menurun 7,17 % dari tahun 2012 sebesar 1.133 kg/hektar.

URAIAN *Descriptions*	2012	2013	PERUBAHAN (%) *Change (%)*
Areal (ha) *Area (ha)*	4.186	3.902	(6,79)
Produksi (kg) *Production (kg)*	3.079.810	1.450.866	(131,20)
Produktivitas (kg/ha) *Productivity (kg/ha)*	736	372	(134,42)

URAIAN *Descriptions*	2012	2013	PERUBAHAN (%)
Areal (ha) *Area (ha)*	3.227	3.071	(4,82)
Produksi (kg) *Production (kg)*	3.654.755	3.229.098	(11,65)
Produktivitas (kg/ha) *Productivity (kg/ha)*	1.133	1.052	(7,17)

Sumber: *Annual Report* PT. Perkebunan Nusantara XII 2013, 2015.

Gambar 4.14 Produktivitas Kopi Arabika dan Kopi Robusta PTPN XII

c. Teh

Produktivitas Teh PTPN XII (Persero) tahun 2013 sebesar 1.403 kg/hektar naik 3,06 % dari tahun 2012 sebesar 1.361 kg/hektar.

URAIAN *Descriptions*	2012	2013	PERUBAHAN (%) Change (%)
Areal (ha) *Area (ha)*	1.762	1.730	(1,77)
Produksi (kg) *Production (kg)*	2.397.282	2.427.681	1,24
Produktivitas (kg/ha) *Productivity (kg/ha)*	1.361	1.403	3,06

Sumber: *Annual Report* PT. Perkebunan Nusantara XII 2013, 2015.

Gambar 4.15 Produktivitas Teh PTPN XII

4.4 Kebutuhan Produk Agro Industri

Kebutuhan produk agro industri di wilayah Indonesia Timur didapatkan dari konsumsi masing-masing produk per hari dikalikan dengan jumlah penduduk di setiap provinsi di wilayah Indonesia Timur.

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk di wilayah Indonesia Timur

Provinsi	Jumlah Penduduk			
	2010	2011	2012	2013
Sulawesi Utara	2,271,669	2,271,669	2,271,669	2,354,779
Sulawesi Tengah	1,046,908	1,046,908	1,046,908	1,103,193
Sulawesi Selatan	2,659,175	2,659,175	2,659,175	2,782,858
Sulawesi Tenggara	8,082,124	8,082,124	8,082,124	8,362,429
Gorontalo	1,158,315	1,158,315	1,158,315	1,242,251
Sulawesi Barat	2,245,994	2,245,994	2,245,994	2,398,265
Maluku	1,548,163	1,548,163	1,548,163	1,641,991
Maluku Utara	1,055,423	1,055,423	1,055,423	1,119,388
Papua Barat	2,871,324	2,871,324	2,871,324	3,190,361
Papua	776,194	776,194	776,194	873,218

Pada Tabel 4.1 didapatkan jumlah penduduk di seluruh provinsi di wilayah Indonesia Timur pada tahun 2010-2013. Setelah itu diketahui bahwa konsumsi setiap produk agro industri yaitu untuk gula di Indonesia adalah 50gr/orang/hari, konsumsi kopi adalah 1.03kg/orang/tahun, konsumsi kakao adalah 300gr/orang/tahun, dan konsumsi teh adalah 400gr/orang tahun.

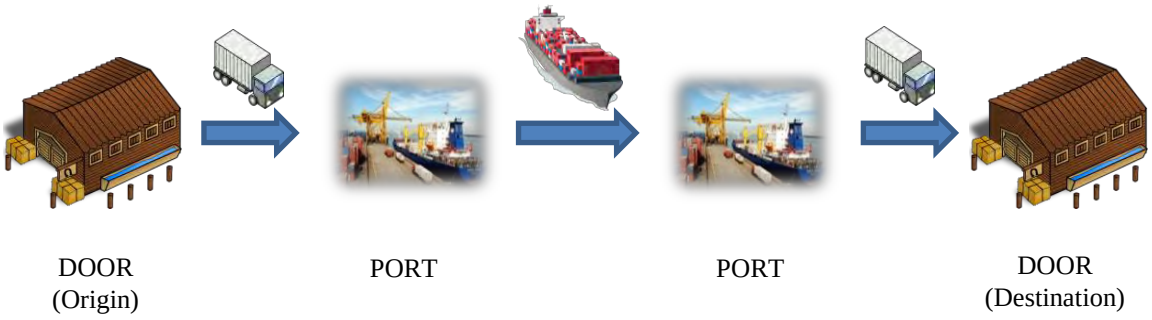
Pada Tabel 4.2 didapatkan kebutuhan produk agro industri per bulan pada tahun 2015 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kebutuhan Produk Agro Industri

Provinsi	Gula	Kopi	Kakao	Teh
	(ton/bulan)	(ton/bulan)	(ton/bulan)	(ton/bulan)
Sulawesi Utara	3,992	223	67	89
Sulawesi Tengah	1,828	102	30	41
Sulawesi Selatan	4,830	269	81	107
Sulawesi Tenggara	14,163	790	236	315

Gorontalo	2,145	120	36	48
Sulawesi Barat	4,253	237	71	95
Maluku	2,804	156	47	62
Maluku Utara	1,869	104	31	42
Papua Barat	5,314	296	89	118
Papua	1,396	78	23	31
Total	42,595	2,376	710	947

4.5 Proses Distribusi Produk Agro Industri



Gambar 4.16 Pemetaan Jalur Distribusi Produk

Penjelasan pemetaan jalur distribusi produk agro industri pada Gambar 4.5 adalah sebagai berikut:

1. Produk didistribusikan dari daerah asal (gudang) menuju ke pelabuhan menggunakan moda transportasi truk/truk petikemas.
2. Selanjutnya produk didistribusikan melalui jalur laut menggunakan moda transportasi laut dengan opsi antara lain kapal petikemas, kapal *general cargo* dan kapal *bulk carrier*.
3. Setelah sampai di pelabuhan tujuan, produk didistribusikan menuju daerah tujuan menggunakan truk/truk petikemas.

4.6 Rute Pengiriman

Sumber:*https://maps.google.com*, Diolah kembali, 2015.

Gambar 4.17 Rute Pengiriman

Produk agro industri dikirim dari gudang pada setiap kota/kabupaten penghasil menuju ke Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya menggunankan truk/truk petikemas. Selanjutnya dikirim melalui jalur laut ke beberapa provinsi tujuan, diantaranya adalah:

1. Sulawesi Utara
2. Gorontalo
3. Sulawesi Tengah
4. Sulawesi Selatan
5. Sulawesi Barat
6. Sulawesi Tenggara
7. Maluku
8. Maluku Utara
9. Papua
10. Papua Barat

BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Biaya *Door-Port*

Pada penelitian ini, proses pengiriman pertama produk agro industri adalah diangkut dari daerah asal (pabrik/kebun) menuju ke Pelabuhan Tanjung Perak menggunakan truk petikemas dan truk *general cargo*. Produk agro industri dikemas didalam karung dengan ukuran P x L x T adalah 0.90 m x 0.56 m x 0.145 m. Dengan perbedaan massa jenis, maka didapatkan jumlah karung yang dibutuhkan untuk dapat dimuat pada petikemas ukuran 20 *feet*, 40 *feet*, dan truk *general cargo* .

Tabel 5.1 Spesifikasi Karung

	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Volume (m^3)	Massa (kg)	Massa Jenis (kg/m^3)
Karung Gula	0.900	0.560	0.145	0.073	62	849
Karung Kopi	0.900	0.560	0.145	0.073	41	561
Karung Kakao	0.900	0.560	0.145	0.073	43	593
Karung Teh	0.900	0.560	0.145	0.073	23	320

5.1.1 Angkutan Petikemas

Angkutan petikemas menggunakan moda transportasi truk petikemas. Truk petikemas disebut juga truk *container* adalah kendaraan pengangkut petikemas terdiri dari kendaraan penarik (*tractor head*) dan kereta tempelan di mana peti kemas ditempatkan. Truk petikemas ini dapat mengangkut petikemas berukuran 20 *feet* dan 40 *feet*. Berikut adalah spesifikasi masing-masing petikemas.

Tabel 5.2 Spesifikasi Petikemas

Petikemas	Dimensi Luar (m)			Dimensi Dalam (m)			*Netto*	
	L	B	H	L	B	H	kg	ton
20 feet	6.058	2.438	2.591	5.758	2.352	2.385	21,800	21.80
40 feet	12.192	2.438	2.591	12.032	2.352	2.385	26,680	26.68

Tabel 5.3 Kapasitas Petikemas ukuran 20 *feet*

Kapasitas Truk Petikemas (20 *feet*)	Daya Tampung	Total *Netto* (dengan karung)	Total *Netto* Petikemas
	/karung	/ton	/ton
Gula	351	21.78	21.34
Kopi	384	15.74	15.43
Kakao	384	16.64	16.31
Teh	384	8.98	8.80

Tabel 5.4 Kapasitas Petikemas ukuran 40 *feet*

Kapasitas Truk Petikemas (40 *feet*)	Daya Tampung	Total *Netto* (dengan karung)	Total *Netto* Petikemas
	/karung	/ton	/ton
Gula	430	26.68	26.15
Kopi	650	26.65	26.12
Kakao	615	26.65	26.12
Teh	832	19.46	19.07

5.1.2 Angkutan *General Cargo*

Angkutan *general cargo* diangkut menggunakan moda transportasi truk *trailer*. Truk *trailer* memiliki perbedaan dengan truk petikemas. Diantaranya adalah truk *trailer* dapat mengangkut lebih banyak daripada truk petikemas yang terbatas oleh ukuran petikemas, namun tidak adanya pengamanan mengakibatkan mudanya barang menjadi rusak/cacat akibat cuaca ataupun bahaya lainnya. Berikut adalah spesifikasi truk *trailer*/*general cargo.*

Tabel 5.5 Spesifikasi *General Cargo*

Spesifikasi	Angka	Satuan
Panjang	6.00	m
Lebar	2.45	m
Tinggi	1.80	m
Volume	26.46	m^3
Kapasitas	14,000	kg

Tabel 5.6 Kapasitas Truk *General Cargo*

Kapasitas Truk	Daya Tampung Truk	*Netto*	
	/karung	/kg	/ton
Gula	181	11,230	11.23
Kopi	273	11,192	11.19
Kakao	258	11,181	11.18
Teh	479	11,202	11.20

5.1.3 Biaya Sewa Truk

Untuk mendapatkan tarif truk *general cargo* ini, didasarkan pada:

1. Hasil Kesepakatan Bersama DPC Organda Tanjung Perak dengan Asosiasi Pengguna Jasa Angkutan Tahun 2005.
2. Hasil Rapat Kesepakatan DPC Organda Tanjung Perak dengan Gabungan Importir Seluruh Indonesia (GINSI) Jatim, Gabungan Pengusaha Ekspor Indonesia(GPEI) Jatim dan Asosiasi Logistik dan *Forwarder* Indonesia (ALFI) Jatim, pada Agustus 2011 yang menyatakan bahwa tarif angkutan naik 20 % (untuk *dump truck*) dan 25% (untuk truk petikemas).

Untuk mendapatkan biaya yang dibutuhkan untuk mengirim produk agro industri dari *door-port* dan *port-door*, dilakukan forecast tarif/truk terhadap jarak yang ditempuh.

Tabel 5.7 Tarif Organda Tanjung Perak

	Jarak		Harga Lama (Rp/Ton)	Harga Baru (Rp/Ton)	Tarif/truk (Rp/truk)
Sektor I	0	1,2	14.592	17.510	210.124
Sektor II	1,2	5	19.454	23.344	280.137
Sektor III	5	8	24.318	29.181	350.179
Sektor IV	8	18	29.179	350.14	420.177
Sektor V	18	24	38.904	46.684	560.217
Sektor VI	24	31	48.630	58.356	700.272
Sektor VII	31	36	53.495	64.194	770.328
Sektor VIII	36	71	63.229	75.874	910.497

Tabel 5.8 Biaya *Door to Port*

Moda Transportasi	Komoditi	Biaya *Door to Port*
Truk Petikemas 20 *feet*	Gula	Rp 4,638,702,192
	Kopi, Kakao, Teh	Rp 1,280,174,375
Truk Petikemas 40 *feet*	Gula	Rp 5,850,032,856
	Kopi, Kakao, Teh	Rp 1,148,820,645
Truk *General Cargo*	Gula	Rp 8,799,233,910
	Kopi, Kakao, Teh	Rp 1,492,536,659

5.2 Analisis Optimasi Moda Transportasi Laut

Pada bagian ini, akan dilakukan optimasi untuk memilih moda transportasi laut antara kapal petikemas, kapal *bulk carrier*, dan kapal *general cargo* dengan kriteria minimum total biaya transportasi laut. Berikut adalah kapal terpilih dari hasil optimasi:

Tabel 5.9 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Gula

Produk	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS	Vs
Gula	SBY-MKS	TANTO AMAN	3994	5962	107.00	17.20	6.20	338	18.00
		EGY GROUP	5796	6350	122.02	18.70	6.95	503	18.00
		HILIR MAS	7361	9203	128.53	20.20	8.30	626	15.70
	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS	Vs
	SBY-AMQ	VENTURA	6775	8888	123.57	18.50	8.01	560	16.50

Tabel 5.10 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Kopi dan Kakao

Produk	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS	Vs
Kopi, Kakao	SBY-MKS	AKASHIA	2826	3183	91.00	15.06	4.99	256	18.00
	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	TEUS	Vs
	SBY-AMQ	JML ABADI	3258	3740	98.00	16.50	5.39	120	11.90

Tabel 5.11 Kapal Terpilih untuk Pengiriman Teh

Produk	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	Vs
Teh	SBY-MKS	PATRIOT	2037	3377	83.80	13.00	6.32	10.10
	Asal-Tujuan	Nama Kapal	GT (ton)	DWT (ton)	L	B	T	Vs
	SBY-AMQ	SERUNTING - II	1239	2220	70.4	11.5	3.76	6.00

5.3 Analisis Biaya *Port-Port*

Setelah dilakukan optimasi pemilihan moda transportasi laut, selanjutnya akan dilakukan perhitungan biaya *port-port*. Komponen biaya *port-port* atau bisa disebut *voyage calculation* pada penelitian ini adalah biaya *charter*, biaya perjalanan, dan biaya *cargo handling*.

5.3.1 Biaya *Charter*

Biaya *charter* kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah *time charter*, berikut adalah biaya *charter* kapal untuk kapal petikemas, *bulk carrier*, *general cargo*:

Tabel 5.12 Harga *Charter* Kapal Petikemas

Size (TEUs)	*Price/day*
525	$ 4,688
775	$ 5,214
1100	$ 6,915
1650	$ 7,786
2500	$ 7,321
3475	$ 8,180
4575	$ 9,228

Sumber: *Business and Social Sciences, Aarhus University*, 2015

Tabel 5.13 Harga *Charter* Kapal *Bulk Carrier*

Size (DWT)	*Price/day*
53604	$ 12,750
61000	$ 14,000
72270	$ 11,000
87375	$ 14,500
151143	$ 19,000
160013	$ 26,000
177005	$ 24,000

Sumber: *Business and Social Sciences, Aarhus University*, 2015

Tabel 5.14 Harga *Charter* Kapal *General Cargo*

General Cargo	*Price/day*
4475	Rp 7,050,740
7120	Rp 10,699,028
7500	Rp 11,873,050
9660	Rp 14,493,710
10200	Rp 16,144,080

Sumber: *Business and Social Sciences, Aarhus University*, 2015

Dari tabel diatas, maka didapatkan biaya *charter* untuk kapal yang terpilih adalah sebagai berikut:

Nama Kapal	GT (ton)	Biaya *Charter*
TANTO AMAN	3994	Rp 79,800,126
EGY GROUP	5796	Rp 82,139,815
HILIR MAS	7361	Rp 96,172,679
VENTURA	6775	Rp 195,276,550
AKASHIA	2826	Rp 78,637,371
JML ABADI	3258	Rp 250,395,510
PATRIOT	2037	Rp 9,969,063
SERUNTING - II	1239	Rp 11,134,803

5.3.2 Biaya Pelabuhan

Biaya pelabuhan dikenakan saat kapal hendak masuk ke pelabuhan dan melakukan aktifitas di pelabuhan, komponen biaya pelabuhan adalah biaya labuh, biaya tambat, biaya pandu, biaya tunda. Perhtungan biaya pelabuhan didasarkan pada GT kapal dan berapa lama kapal sandar. Pada penelitian ini pelabuhan yang disinggahi oleh kapal pengirim produk agro industri adalah Pelabuhan PELINDO 3 dan PELINDO 4.

Berikut adalah total biaya pelabuhan kapal terpilih untuk setiap moda pengiriman produk agro industri.

Nama Kapal	GT (ton)	Biaya Pelabuhan
TANTO AMAN	3994	Rp. 4,784,833
EGY GROUP	5796	Rp. 5,983,163
HILIR MAS	7361	Rp. 7,508,670
VENTURA	6775	Rp. 6,634,198
AKASHIA	2826	Rp. 3,510,050
JML ABADI	3258	Rp. 3,797,330
PATRIOT	2037	Rp. 2,224,675
SERUNTING - II	1239	Rp. 2,985,365

5.3.3 Biaya Bahan Bakar

Total biaya bahan bakar untuk kapal petikemas adalah sebagai berikut:

Tabel 5.15 Biaya Bahan Bakar

Nama Kapal	SFR (ton/kwh)	Engine Power (kW)	Total Biaya Bahan Bakar (Rp)
TANTO AMAN	190	1,050	19,961,009
EGY GROUP	179	3,280	58,744,400
VENTURA	179	3,900	76,198,390
HILIR MAS	179	9,630	197,738,742
AKASHIA	190	1,765	33,553,506
JML ABADI	190	1,498	92,957,790
PATRIOT	190	1,190	50,820,108
SERUNTING - II	190	1,650	146,459,197

5.3.4 Biaya Bongkar Muat

Tarif biaya bongkar muat pada PELINDO 3 dan PELINDO 4 adalah sebagai berikut:

Tabel 5.16 Tarif Bongkar Muat PELINDO 3

PELINDO 3

NO.	URAIAN	SATUAN	Container 20 ft		Reefer 20 ft	
			FULL	EMPTY	FULL	EMPTY
1.	Stevedoring	Rp./Box	601,400	390,900	1,121,925	716,570
2.	Haulage/Trucking	Rp./Box	91,000	59,000	250,000	125,000
3.	Lift On/Lift Off	Rp./Box	216,000	108,000	216,000	108,000
4.	Dermaga	Rp./Box	62,500	21,300	125,000	47,000
5.	Shifting	Rp./Box	109,200	71,000	340,590	221,384
6.	Upah TKBM	Rp./Box	393,500	236,100	875,250	525,150
7.	Penumpukan	Rp./Box	25,000	12,500	45,000	12,500
		Rp./Box	40,000	20,000	90,000	20,000
8.	Jasa Reefer	Box/Shift	-	-	210,250	-
JUMLAH		Rp./Box	1,538,600	918,800	3,274,015	1,775,604

Tabel 5.17 Tarif Bongkar Muat PELINDO 4

PELINDO 4

NO.	URAIAN	SATUAN	Container 20 ft		Reefer 20 ft	
			FULL	EMPTY	FULL	EMPTY
1.	Stevedoring	Rp./Box	436,100	259,000	841,400	504,800
2.	Haulage/Trucking	Rp./Box	100,000	57,500	260,000	130,000
3.	Lift On/Lift Off	Rp./Box	195,000	51,000	201,000	100,500
4.	Dermaga	Rp./Box	50,000	24,000	120,000	58,000
5.	Shifting	Rp./Box	195,000	126,750	352,000	228,800
6.	Upah TKBM	Rp./Box	380,750	228,450	860,500	516,300
7.	Penumpukan	Rp./Box	18,000	9,000	32,400	9,000
		Rp./Box	36,000	18,000	64,800	18,000
8.	Jasa Reefer	Box/Shift	-	-	175,000	-
JUMLAH		Rp./Box	1,410,850	773,700	2,907,100	1,565,400

Total biaya bongkar muat Tarif biaya bongkar muat pada PELINDO 3 dan PELINDO 4 adalah sebagai berikut:

Tabel 5.18 Total Biaya Bongkar Muat

Nama Kapal	Total Biaya Bongkar Muat (Rp)
TANTO AMAN	498,457,050
EGY GROUP	740,311,950
VENTURA	825,846,000
HILIR MAS	923,177,850
AKASHIA	377,529,600
JML ABADI	176,967,000
PATRIOT	156,962,960
SERUNTING - II	103,185,600

5.4 Analisis Biaya *Port-Door*

5.4.1 Angkutan Truk Petikemas

Angkutan petikemas menggunakan moda transportasi truk petikemas. Truk petikemas disebut juga truk *container* adalah kendaraan pengangkut petikemas terdiri dari kendaraan penarik (*tractor head*) dan kereta tempelan di mana peti kemas ditempatkan. Truk petikemas ini dapat mengangkut petikemas berukuran 20 feet dan 40 feet.

5.4.2 Ekspedisi Muatan Kapal Laut

Pada analisis pengiriman produk agro industri *port-door*, perlu adanya perbandingan biaya darat dan laut dikarenakan beberapa daerah tujuan tidak dapat dijangkau oleh truk petikemas seperti Sofifi, Manokwari, dan Jayapura. Sehingga, dilakukan perhitungan biaya pengiriman menggunakan ekspedisi.

Tabel 5.19 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Gula

		Darat (Rp)	Laut (Rp)
Asal	Tujuan	Total Biaya	Total Biaya
Pelabuhan Makassar	Manado	3,429,834,944	638,718,647
Pelabuhan Makassar	Gorontalo	1,245,294,614	257,395,211
Pelabuhan Makassar	Kota Palu	827,271,304	182,822,976
Pelabuhan Makassar	Mamuju	-	-
Pelabuhan Makassar	Kendari	7,112,717,464	2,266,122,089
Pelabuhan Makassar	Makassar	74,697,951	-
Pelabuhan Ambon	Ambon	69,782,514	-
		13,750,667,059	3,345,058,923

Tabel 5.20 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Gula menggunakan EMKL

Asal	Tujuan	Darat (Rp)	Laut (Rp)
Pelabuhan Ambon	Sofifi	-	483,663,488
Pelabuhan Ambon	Manokwari	-	1,532,828,512
Pelabuhan Ambon	Jayapura	-	476,827,482
		-	2,493,319,483

Tabel 5.21 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Kopi, Kakao, Teh

		Darat (Rp)	Laut (Rp)
Asal	Tujuan	Total Biaya	Total Biaya
Pelabuhan Makassar	Manado	565,557,890	60,465,935
Pelabuhan Makassar	Gorontalo	209,604,044	24,366,976
Pelabuhan Makassar	Kota Palu	134,672,073	17,307,405
Pelabuhan Makassar	Mamuju	158,570,923	-
Pelabuhan Makassar	Kendari	1,103,328,161	214,528,247
Pelabuhan Makassar	Makassar	11,846,371	-
Pelabuhan Ambon	Ambon	11,630,419	-
		2,195,209,880	316,668,563

Tabel 5.22 Total Biaya *Port-Door* Pengiriman Kopi, Kakao, Teh menggunakan EMKL

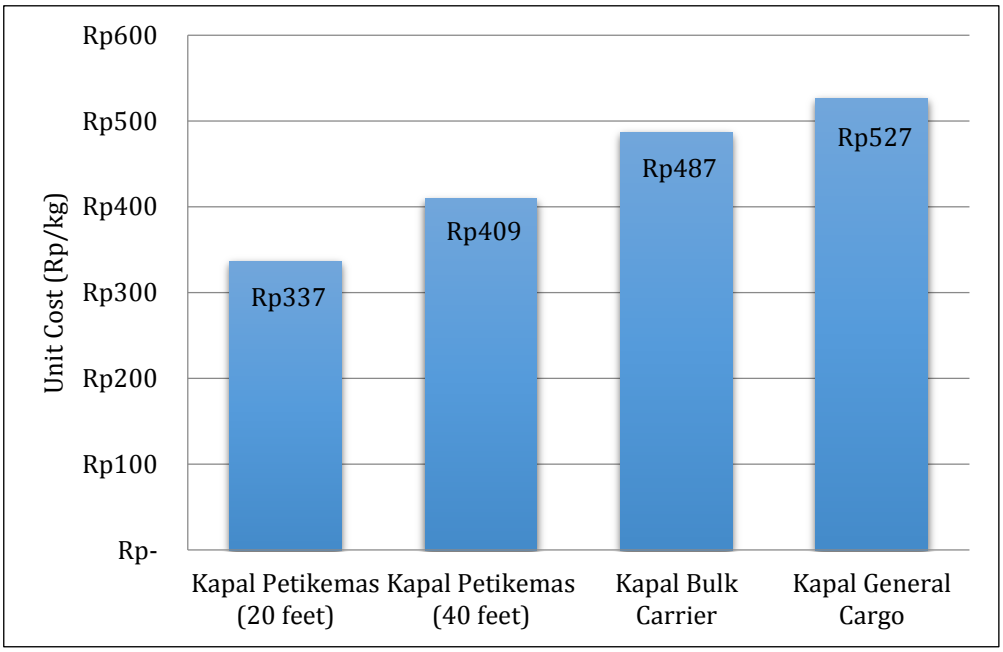
Asal	Tujuan	Darat (Rp)	Laut (Rp)
Pelabuhan Ambon	Sofifi	-	76,946,464
Pelabuhan Ambon	Manokwari	-	245,252,562
Pelabuhan Ambon	Jayapura	-	86,695,906
		-	408,894,932

5.5 Analisis Perhitungan *Unit Cost*

Setelah dilakukan analisis biaya, maka didapatkan *unit cost*/kg untuk setiap produk agro industri. *Unit cost* didapatkan dari pembagian *total cost* dengan total *demand* yang dikirim.

5.5.1 *Unit Cost* Gula

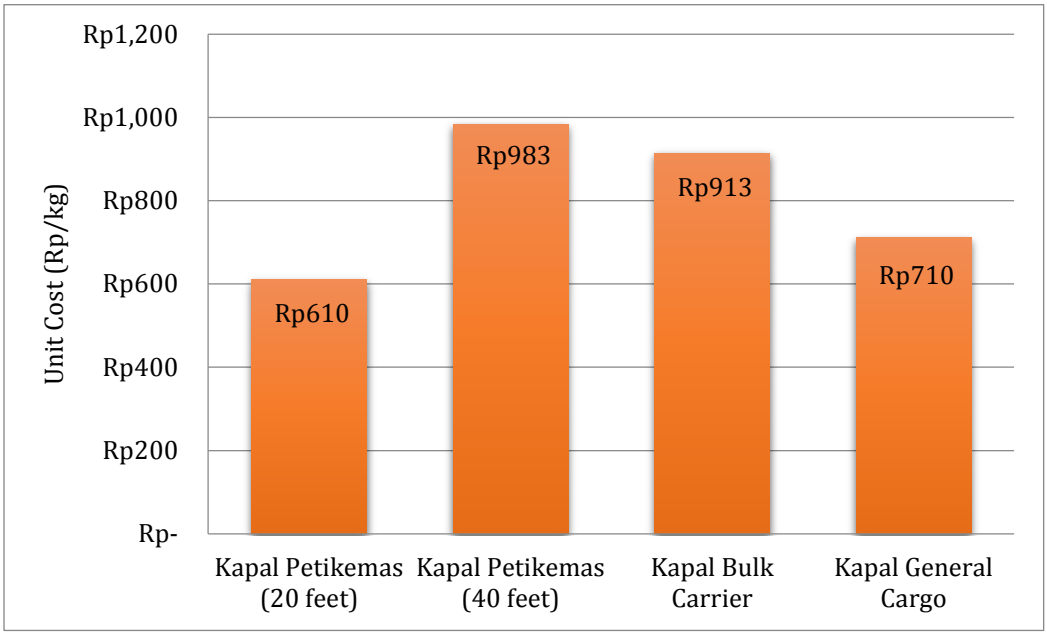
Dari hasil analisis biaya pengiriman dari asal-tujuan, didapatkan bahwa moda transportasi kapal petikemas dengan menggunakan petikemas ukuran 20 *feet* adalah moda dengan biaya minimal sehingga menghasilkan minimal *unit cost* yaitu sebesar Rp. 337/kg.



Grafik 5.1 *Unit Cost* Gula (Rp/kg)

5.5.2 *Unit Cost* Kopi

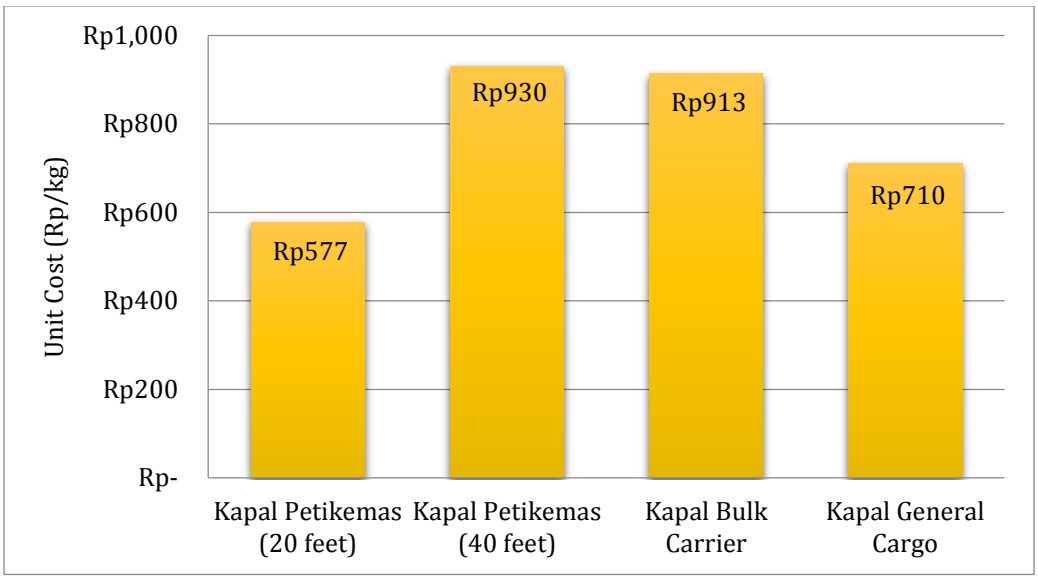
Dari hasil analisis biaya pengiriman dari asal-tujuan, didapatkan bahwa moda transportasi kapal petikemas dengan menggunakan petikemas ukuran 20 *feet* adalah moda dengan biaya minimal sehingga menghasilkan minimal *unit cost* yaitu sebesar Rp. 610/kg.



Grafik 5.2 *Unit Cost* Kopi (Rp/kg)

5.5.3 *Unit Cost* Kakao

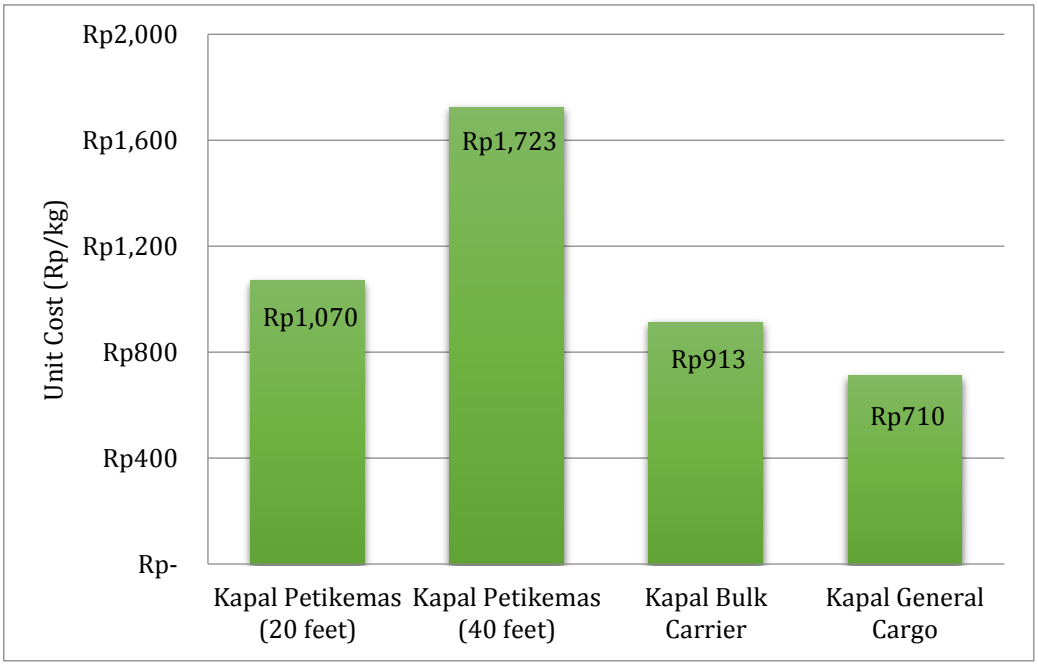
Dari hasil analisis biaya pengiriman dari asal-tujuan, didapatkan bahwa moda transportasi kapal petikemas dengan menggunakan petikemas ukuran 20 *feet* adalah moda dengan biaya minimal sehingga menghasilkan minimal *unit cost* yaitu sebesar Rp. 577/kg.



Grafik 5.3 *Unit Cost* Kakao (Rp/kg)

5.5.4 *Unit Cost* Teh

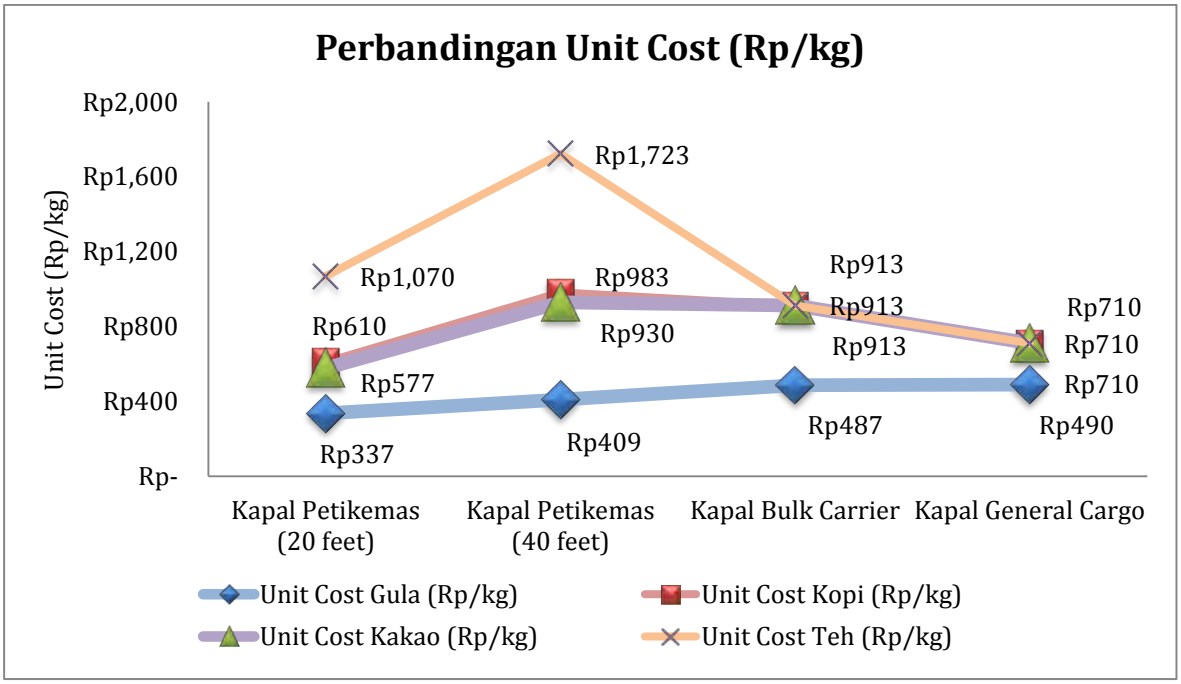
Dari hasil analisis biaya pengiriman dari asal-tujuan, didapatkan bahwa moda transportasi kapal *general cargo* dengan menggunakan petikemas ukuran 20 *feet* adalah moda dengan biaya minimal sehingga menghasilkan minimal *unit cost* yaitu sebesar Rp. 710/kg.



Grafik 5.4 *Unit Cost* Teh (Rp/kg)

5.5.5 Kesimpulan Perhitungan Unit Cost

Grafik 5.5 Perbandingan Unit Cost



Dari hasil perhitungan keempat produk agro industri, yaitu gula, kopi, kakao dan teh, maka dapat dilihat perbandingan *unit cost* antar produk. *Unit cost* produk gula dengan pengiriman menggunakan kapal petikemas dan petikemas berukuran 20 *feet* merupakan yang termurah yaitu Rp. 337/kg, dan yang termahal adalah *unit cost* teh dengan pengiriman menggunakan kapal *general cargo* yaitu Rp. 710/kg.

Dapat dilihat *unit cost* untuk produk kopi, kakao dan teh didapatkan hasil yang sama dikarenakan pengiriman dilakukan dengan menggunakan kapal yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Total biaya pendistribusian produk agro industri didapatkan dari penjumlahan dari biaya *door to port*, *port to port* dan biaya *port to door*. Berikut adalah hasil analisis biayanya:
   a. Pengiriman gula pada Perusahaan PTPN X. menggunakan kapal petikemas dan petikemas berukuran 20 *feet* adalah pengiriman yang paling optimal dengan *minimum cost*. Dengan hasilnya adalah *total cost* sebesar Rp. 14,384,055,196.
   b. Pengiriman kopi pada Perusahaan PTPN XII. menggunakan kapal petikemas dan petikemas berukuran 20 *feet* adalah pengiriman yang paling optimal dengan *minimum cost*. Dengan hasilnya adalah *total cost* sebesar Rp. 1,506,834,157.
   c. Pengiriman kakao pada Perusahaan PTPN XII. menggunakan kapal petikemas dan petikemas berukuran 20 *feet* adalah pengiriman yang paling optimal dengan *minimum cost*. Dengan hasilnya adalah *total cost* sebesar Rp. 452,050,247.
   d. Pengiriman teh pada Perusahaan PTPN X. menggunakan kapal *general cargo* adalah pengiriman yang paling optimal dengan *minimum cost*. Dengan hasilnya adalah *total cost* sebesar Rp. 672,311,199.
2. Berdasarkan hasil optimasi, moda transportasi kapal petikemas merupakan moda yang optimum dengan *minimum cost* untuk pengiriman produk gula, kakao, dan kopi. Pengiriman gula didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 337/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 8.42%, pengiriman kopi didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 610/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 11.10%, pengiriman kakao didapatkan *unit cost* sebesar Rp. 577/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 6.79%. Sedangkan moda transportasi general cargo merupakan moda yang optimum untuk pengiriman produk teh dengan *unit cost* sebesar Rp. 710/kg dengan pengaruh biaya distribusi sebesar 23.68%. Pengiriman gula pada Perusahaan PTPN X. menggunakan kapal petikemas dan petikemas berukuran 20 *feet* adalah pengiriman yang paling optimal dengan *minimum cost*. Dengan hasilnya adalah *total cost* sebesar Rp. 14,384,055,196 dan *unit cost* sebesar Rp. 337/kg.

6.2 Saran

Berdasarkan pengamatan penulis selama pencarian data, pengolahan data, serta analisis perhitungan, maka ada beberapa saran apabila ada yang mencoba mengembangkan penelitian ini. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Perlu ada survey langsung menuju wilayah Indonesia Timur sehingga peneliti mengetahui kondisi eksisting yang sebenarnya.
2. *Demand* produk agro industri masih menggunakan asumsi perkalian antara jumlah penduduk dengan konsumsi produk agro industri per tahunnya, sehingga perhitungan belum valid.
3. Perlu dilakukan perhitungan lebih detail.

LAMPIRAN

Data Kebun dan Pabrik PTPN X, PTPN XII

Produksi Produk Agro Industri PTPN X, PTPN XII

PDRB Provinsi Indonesia Timur

Jumlah Penduduk Provinsi Indonesia Timur

Jarak Pabrik PTPN X menuju Pelabuhan Tanjung Perak

Jarak Kabupaten Lokasi Kebun PTPN X menuju Pelabuhan Tanjung Perak

Jarak antar Pelabuhan

Database Kapal

Biaya Pelabuhan PELINDO 3

Biaya Pelabuhan PELINDO 4

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Gula

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Kopi dan Kakao

Hasil Optimasi Pemilihan Kapal untuk Pengiriman Teh

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Gula

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Kopi

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Kakao

Jumlah Truk Petikemas, Truk *General Cargo* dan Total Kebutuhan Teh

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2014). *Kepadatan Penduduk menurut Provinsi, 2000-2014.* Retrieved 2015, from Bada Pusat Statistik Website: http://www.bps.go.id

Badan Pusat Statistik. (2014). *Laju Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan 2010 Menurut Provinsi, 2010-2014.* Retrieved 2015, from Badan Pusat Statistik Website: http://www.bps.go.id

IPC. (2014). *Tanjung Priok Port Directory 2014.* Jakarta: Pelabuhan Tanjung Priok.

Jinca, M. Y. (2011). *Transportasi Laut Indonesia.* Surabaya: Brilian Internasional.

Prasetyo, A. E. (2013). *Analisis Pemindahan Moda Angkutan Barang di Jalan Raya Pantura Pulau Jawa: Studi Kasus Koridor Surabaya - Jakarta.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

PT. PELABUHAN INDONESIA III (PERSERO). (2014). *Pemberlakuan Tarif Pelayanan Jasa Kapal dan Barang di Lingkungan PT. PELABUHAN INDONESIA III (PERSERO) Cabang Tanjung Perak.* Surabaya.

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X (Persero). (2013). *Annual Report 2013.* Surabaya: PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X (Persero).

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XII (Persero). (2013). *Annual Report 2013.* Surabaya: PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XII (Persero).

Taha, H. A. (1997). *Riset Operasi Jilid Dua.* Tangerang: BINARUPA AKSARA.

Wergeland, T., & Wijnolst, N. (1997). *Shipping.* Netherlands: Delft University.

BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Surabaya, 1 Agustus 1993. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari TK Pertiwi 1 Jombang (1997-1999), SDN Jombatan V Jombang (1999-2005), SMPN 1 Jombang (2005-2008), SMAN 1 Jombang (2008-2011) dan pada tahun 2011, penulis diterima melalui jalur tulis SNMPTN di Jurusan Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan terdaftar dengan NRP. 4411 100 012.

Penulis pernah aktif pada organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain tercatat sebagai Staff Departemen Pendidikan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknologi Kelautan periode 2012-2013, Ketua Bidang Pendidikan dan Keprofesian Mahasiswa Transportasi Laut periode 2013-2014 dan pernah mengikuti berbagai pelatihan dan seminar nasional maupun internasional.

Email: mdaudpaweroy@gmail.com