



TUGAS AKHIR - MN141581

**STUDI PENENTUAN LOKASI *DRY PORT* UNTUK
MENDUKUNG INDUSTRI BESAR DAN TRANSPORTASI
LAUT: STUDI KASUS JAWA TIMUR**

**GISA GALUNG LUPO
NRP. 4110 100 035**

**Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
Christino Boyke S.P., S.T., M.T.**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015**



FINAL PROJECT - MN141581

**STUDY ON DRY PORT LOCATION DETERMINATION FOR
SUPPORTING LARGE INDUSTRIAL AND SEA
TRANSPORTATION: CASE STUDY EAST JAVA**

GISA GALUNG LUPO
NRP. 4110 100 035

Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
Christino Boyke S.P., S.T., M.T.

DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI PENENTUAN LOKASI *DRY PORT* UNTUK MENDUKUNG INDUSTRI BESAR DAN TRANSPORTASI LAUT: STUDI KASUS JAWA TIMUR

TUGAS AKHIR

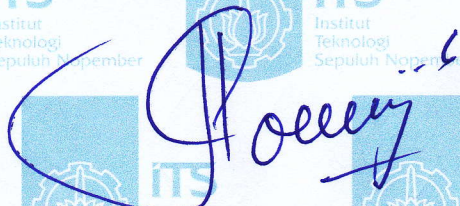
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Keahlian Transportasi Laut - Logistik
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

GISA GALUNG LUPO
NRP. 4110 100 035

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I



Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
NIP. 19650123 199603 1 001

Dosen Pembimbing II



Christino Boyke S. P., S.T., M.T.
NIPH.

SURABAYA, JULI 2015

LEMBAR REVISI

STUDI PENENTUAN LOKASI *DRY PORT* UNTUK MENDUKUNG INDUSTRI BESAR DAN TRANSPORTASI LAUT: STUDI KASUS JAWA TIMUR

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

GISA GALUNG LUPO
NRP. 4110 100 035

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.
2. Eka Wahyu Ardhi, S.T., M.T.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
2. Christino Boyke S.P., S.T., M.T.

SURABAYA, JULI 2015

STUDI PENENTUAN LOKASI *DRY PORT* UNTUK Mendukung INDUSTRI BESAR DAN TRANSPORTASI LAUT: STUDI KASUS JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : Gisa Galung Lupo
NRP : 4110 100 035
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Murdjito, M.Sc. Eng.
2. Christino Boyke S. P., S.T., M.T.

ABSTRAK

Jawa Timur merupakan provinsi yang mempunyai industri cukup banyak yang tersebar di berbagai wilayah. Transportasi barang di Provinsi Jawa Timur masih menggunakan angkutan truk melalui jalan raya untuk menuju ke pelabuhan atau sebaliknya. Seiring dengan bertambahnya volume barang, dikhawatirkan akan menambah beban jalan yang mengakibatkan meningkatnya biaya pemeliharaan, perawatan jalan serta kemacetan sehingga biaya transportasi tinggi. Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah untuk mengurangi biaya transportasi bagi pengirim barang dengan menerapkan konsep *Dry Port*. Sehingga nantinya kepadatan ruas jalan tertentu dapat berkurang dan biaya transportasinya dapat ditekan. Pada penelitian ini difokuskan pada pengiriman FCL (*Full Container Load*) dan LCL (*Less Container Load*), baik itu pengiriman langsung menuju pelabuhan atau melalui *dry port*. Penentuan lokasi *dry port* pada penelitian ini menggunakan metode *center of gravity*. Perhitungan dengan menggunakan metode *center of gravity* akan didapatkan titik lokasi *dry port* yang bisa mengurangi biaya logistik untuk pengiriman barang LCL antara 10% sampai 30%. Sedangkan untuk pengiriman FCL, biaya pengirimannya akan lebih murah ketika pengirimannya langsung menuju ke pelabuhan dari pada melalui *dry port*. Sehingga kedua lokasi tersebut bisa melayani angkutan barang dari timur dan barat Provinsi Jawa Timur.

Kata kunci: Biaya, transportasi, FCL, LCL, *dry port*, titik lokasi, *center of gravity method*

STUDY ON DRY PORT LOCATION DETERMINATION FOR SUPPORTING LARGE INDUSTRIAL AND SEA TRANSPORTATION: CASE STUDY EAST JAVA

Author : Gisa Galung Lupo
ID No. : 4110 100 035
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering / Marine Technology
Supervisors : 1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
2. Christino Boyke S. P., S.T., M.T.

ABSTRACT

East Java is the province that has quite a lot of industry that spread all over the regions. Transportation of goods in East Java still uses the trucking by road to get to the port or vice versa. Along with the increase in the volume of goods, it is feared will add the burden of road that lead the increasing of maintenance costs, road maintenance and congestion so that high transportation costs. The aim of research in this final project is to reduce transportation costs for shippers by implementing the concept of Dry Port. So that the density of certain roads can be reduced and the cost of transportation can be suppressed. In this study focused on FCL (Full Container Load) and LCL (Less Container Load) shipments, either directly to the port of shipment or through the Dry Port. Determining the location of Dry Port in this study using the Center of Gravity. The result using the method Center of Gravity earned point location can reduce logistics costs for freight LCL (Less Container Load) between 10% to 30%. While for the delivery of FCL, it is charged fee it would be cheaper when heading straight for the delivery to the port of on through dry port. So that both locations can serve the transportation of goods from the east and west of East Java Province.

Keywords: transportation, FCL, LCL, dry port, location, center of gravity method

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala karunia yang diberikan Tugas Akhir penulis yang berjudul “**Studi Penentuan Lokasi Dry Port Untuk Mendukung Industri Besar dan Transportasi Laut**” ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Ir. Murdjito, M.Sc. Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis, yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis juga ingin mengucapkan terimah kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. I.K.A.P Utama, M.Sc.,Ph.D., dan Bapak Dony Setyawan, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan selama penulis menempuh studi dan pengerjaan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Perkapalan.
2. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D selaku ketua Jurusan Transportasi Laut dan dosen wali penulis yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan.
3. Bapak I.G.N Sumanta Buana, ST, M.Sc, Bapak Dr. Ing. Setyo Nugroho, Bapak almarhum Ir. Setijoprajudo, M.SE, Bapak Ir. Murdjito selaku dosen pengajar Program Studi Transportasi Laut atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh dosen Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
5. Mas, mbak dan para asistennya di Laboratorium Transportasi Laut ITS (mas Irwan, mas Takim, mas Hasan, mbak Niluh, mbak Dwi, Tama dan Arum) atas dukungan dan semangat yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir.
6. Kedua orang tua saya Bapak dan alm. Ibu, terimakasih sudah mendidik saya, menyekolahkan saya, dan terimakasih juga atas dukungan dan do'a yang selalu mengalir tiada henti.
7. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat dan doa bagi penulis selama masa perkuliahan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember ITS Surabaya.
8. Teman-teman Seatrans 2010: Akmal, Yasir, Zata, Adit, Cekruk, Yuga, Pandit, terimakasih atas pertemanan dan dukungan yang diberikan.
9. Teman-teman Perkapalan angkatan 2010 (P-50) “CAPTAIN” untuk anak-anak kontrakan Istana, JTC dan yang lainnya terima kasih atas pertemanan dan dukungan yang diberikan.
10. Untuk Ria Anggi Winata, terimakasih atas motivasi dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Serta tidak lupa penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam laporan ini.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR REVISI.....	vi
HALAMAN PERUNTUKAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
1. BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
1.6. Hipotesis	2
1.7. Sistematika Tugas Akhir.....	2
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pelabuhan.....	5
2.2. Peralatan Bongkar Muat Petikemas	7
2.2.1. <i>Reach Stacker</i>	7
2.2.2. <i>Forklift</i>	7
2.2.3. <i>Rubber Tyred Grane</i>	8
2.3. Karakteristik Petikemas	8
2.4. <i>Benchmarking</i>	9
2.5. <i>Konsep Dry port</i>	10
2.5.1. Fungsi <i>Dry port</i>	13
2.5.2. Biaya Dalam Konsep <i>Dry port</i>	14
2.5.3. Pengangkutan Petikemas	14
2.5.4. <i>Center of Gravity Method</i>	16
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Diagram Alir Penelitian	17
3.1.1. Identifikasi Masalah	18
3.1.2. Tahap Identifikasi Penentuan Lokasi <i>Dry port</i>	18
3.1.3. Tahap Studi Literatur.....	18
3.1.4. Tahap Pengumpulan Data.....	18
3.1.5. Tahap Analisa Data	18
3.1.6. Tahap Evaluasi	18
3.1.7. Kesimpulan dan Saran	19
4. BAB IV GAMBARAN UMUM	21
4.1. Sekilas Jawa Timur	21
4.2. Industri di Jawa Timur	22
4.3. Sarana dan Prasarana	26
4.3.1. Moda Angkutan Jalan (Truk)	26

4.3.2.	Pola Distribusi Barang.....	30
4.3.3.	Kendala Moda Angkutan Jalan.....	31
4.3.4.	Moda Angkutan Kereta Api	32
4.3.5.	Pola Distribusi Barang Melalui Jalur Kereta Api.....	33
4.3.6.	Pola Tarif Kereta Api	34
4.3.7.	Kendala Angkutan Kereta Api	34
4.4.	<i>Dry port</i> di Indonesia.....	34
4.4.1.	Terminal Petikemas Jember	35
4.4.2.	Terminal Petikemas Solo.....	35
4.4.3.	Terminal Petikemas Bandung.....	36
4.4.4.	Cikarang <i>Dry port</i>	36
5.	BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	39
5.1.	Dasar Permasalahan	39
5.1.1.	Pengelompokan Wilayah Industri	39
5.1.2.	Moda Angkut yang Digunakan	40
5.1.3.	Jaringan Transportasi Intermoda	41
5.1.4.	Biaya Dalam Konsep <i>Dry Port</i>	43
5.1.5.	Metode Penentuan Lokasi <i>Dry Port</i>	43
5.2.	Konsep Pemilihan <i>Dry port</i>	44
5.3.	Analisis Biaya Transportasi	44
5.3.1.	Biaya Pengiriman <i>Full Container Loaded</i> (FCL)	47
5.3.2.	Biaya Pengiriman <i>Less Container Loaded</i> (LCL).....	48
5.3.3.	Biaya Pengiriman <i>Full Container Loaded</i> (FCL) Melalui <i>Dry port</i>	49
5.3.4.	Biaya Pengiriman <i>Less Container Loaded</i> (LCL) Melalui <i>Dry port</i>	50
5.3.5.	Kesimpulan Biaya Transportasi.....	51
5.4.	Penentuan Lokasi <i>Dry port</i>	52
5.5.	Skenario <i>Dry port</i> Lebih Dari Satu Lokasi.....	59
5.5.1.	Lokasi <i>Dry port</i> Untuk Zona A	59
5.5.2.	Lokasi <i>Dry port</i> Untuk Zona B	64
5.5.3.	Lokasi <i>Dry port</i> Untuk Zona C	68
5.6.	Pengaruh Lokasi <i>Dry Port</i> Terhadap Biaya.....	72
5.6.1.	Sensitivitas Lokasi <i>Dry Port</i> Skenario I.....	72
5.6.2.	Sensitivitas Lokasi <i>Dry Port</i> Skenario II.....	74
6.	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
6.1.	Kesimpulan	81
6.2.	Saran	82
	DAFTAR PUSTAKA.....	83
	LAMPIRAN	85
	BIODATA PENULIS.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 <i>Reach Stacker</i>	7
Gambar 2-2 <i>Forklift</i>	7
Gambar 2-3 <i>Rubber Tyred Grane</i>	8
Gambar 2-4 Skema <i>Close Dry port</i>	12
Gambar 2-5 <i>Midrange Dry port</i>	12
Gambar 2-6 <i>Distant Dry port</i>	12
Gambar 3-1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 4-1 Peta Provinsi Jawa Timur.....	21
Gambar 4-2 Grafik Kapasitas Produksi Industri di Jawa Timur	23
Gambar 4-3 Prosentasi Kontribusi Subsektor Industri Terhadap Sektor Industri Pengolahan	25
Gambar 4-4 Infrastruktur Pendukung.....	26
Gambar 4-5 Pola Pengiriman Barang Menuju Tanjung Perak	30
Gambar 4-6 Grafik Perbandingan Tarif Truk.....	31
Gambar 4-7 Peta Rencana Pengembangan Jalur Kereta Api	32
Gambar 4-8 Rencana Pengembangan Jalur Kereta Api Menuju Pelabuhan	33
Gambar 4-9 <i>Dry port</i> yang Pernah Ada di Indonesia.....	35
Gambar 5-1 Pengelompokan Wilayah Industri	40
Gambar 5-2 Jaringan Transportasi Intermoda	42
Gambar 5-3 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk bak terbuka	45
Gambar 5-4 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 20 ft	46
Gambar 5-5 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 40 ft	46
Gambar 5-6 Pengiriman FCL Langsung Menuju Pelabuhan	47
Gambar 5-7 Alur pengiriman LCL.....	48
Gambar 5-8 Pengiriman FCL melalui <i>Dry port</i>	49
Gambar 5-9 Alur pengiriman LCL melalui <i>dry port</i>	50
Gambar 5-10 Titik Kordinat Kabupaten di Jawa Timur.....	54
Gambar 5-11 Lokasi <i>dry port</i>	55
Gambar 5-12 Grafik Perbandingan Biaya Angkut petikemas 20 feet	56
Gambar 5-13 Grafik Hubungan Biaya Angkut per Km	57
Gambar 5-14 Grafik Perbandingan Biaya Angkut Lokasi <i>Dry port</i>	58
Gambar 5-15 Pembagian Zona	59
Gambar 5-16 Lokasi <i>Dry port</i> untuk Zona A	60
Gambar 5-17 Perbandingan Biaya Pengiriman	61
Gambar 5-18 Grafik Perbandingan Rp/Km.....	61
Gambar 5-19 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton	62
Gambar 5-20 Grafik Perbandingan Rp/Km.....	63
Gambar 5-21 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton	63
Gambar 5-22 Perbandingan Biaya Total Pengiriman.....	64
Gambar 5-23 Lokasi <i>Dry port</i> untuk Zona B	65
Gambar 5-24 Grafik Rp/Km.....	66
Gambar 5-25 Grafik Rp/Km/Ton	66
Gambar 5-26 Grafik Perbandingan Rp/Km.....	67
Gambar 5-27 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton	67

Gambar 5-28 Perbandingan Biaya Pengiriman Menuju Depo Dengan Menuju <i>Dry port</i>	67
Gambar 5-29 Lokasi <i>Dry port</i> untuk Zona C	68
Gambar 5-30 Grafik Rp/Km.....	69
Gambar 5-31 Grafik Rp/Km/Ton	69
Gambar 5-32 Grafik Perbandingan Biaya Pengiriman.....	70
Gambar 5-33 Grafik Perbandingan Rp/Km.....	71
Gambar 5-34 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton	71
Gambar 5-35 Perbandingan Biaya Pengiriman Menuju Depo Dengan Menuju <i>Dry port</i>	72
Gambar 5-36 Pertimbangan Lokasi <i>Dry Port</i>	72
Gambar 5-37 Grafik Perbandingan Biaya Angkut	73
Gambar 5-38 Grafik Perbandingan Total Biaya.....	73
Gambar 5-39 Pertimbangan Lokasi <i>Dry Port</i> Zona A	75
Gambar 5-40 Grafik Perbandingan Biaya Angkut	75
Gambar 5-41 Grafik Perbandingan Total Biaya.....	76
Gambar 5-42 Kandidat Lokasi <i>Dry Port</i>	76
Gambar 5-43 Grafik Biaya Angkut	77
Gambar 5-44 Grafik Perbandingan Total Biaya.....	77
Gambar 5-45 Pertimbangan Lokasi <i>Dry Port</i>	78
Gambar 5-46 Grafik Perbandingan Biaya Angkut	79
Gambar 5-47 Grafik Perbandingan Total Biaya.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Daerah Industri dan Kapasitas Produksi	22
Tabel 4-2 Profil Industri di Jawa Timur	24
Tabel 4-3 Output Subsektor Industri Pengolahan	24
Tabel 4-4 Kondisi Jalan Menurut Kondisi Permukaan Jalan	28
Tabel 4-5 Kondisi Kemantapan Jalan Nasional Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Kerataan Permukaan Jalan (IRI) Status: Awal Agustus 2011	28
Tabel 4-6 Progress Tol Trans Jawa – Trase Jawa Timur	28
Tabel 4-7 Tarif Organda Untuk Truk Tronton	30
Tabel 4-8 Tarif Organda Angkutan Petikemas 20 ft & 40 ft.....	31
Tabel 4-9 Perbandingan Fungsi dan Fasilitas <i>Dry port</i> di Indonesia	37
Tabel 5-1 Pengelompokan Wilayah Industri	39
Tabel 5-2 Idealisasi Jaringan Transportasi Intermoda Intra Pulau	42
Tabel 5-3 Biaya dari industri – industri zona A menuju Tanjung Perak.....	47
Tabel 5-4 Perbandingan Biaya Angkut	51
Tabel 5-5 Tabel perbandingan total biaya angkut	51
Tabel 5-6 Perbandingan pengiriman barang LCL	52
Tabel 5-7 Skenario arus barang dengan pendekatan dari kapasitas produksi per Tahun	53
Tabel 5-8 Perhitungan Center of Gravity	54
Tabel 5-9 Perbandingan biaya angkut	55
Tabel 5-10 Hasil analisa pengiriman barang LCL.....	56
Tabel 5-11 Perbandingan Biaya Angkut	57
Tabel 5-12 Hasil analisis penempatan <i>dry port</i> di Krian.....	58
Tabel 5-13 Perhitungan Menentukan Lokasi <i>Dry port</i> Pada Zona A.....	59
Tabel 5-14 Perbandingan Biaya Angkut	60
Tabel 5-15 Perbandingan Biaya Total Pengiriman.....	61
Tabel 5-16 Perbandingan Biaya Angkut	62
Tabel 5-17 Perbandingan Total Biaya Pengiriman.....	63
Tabel 5-18 Tabel Perhitungan Penentuan Lokasi <i>Dry port</i> Zona B	64
Tabel 5-19 Perbandingan Biaya Angkut Menuju <i>Dry port</i> Zona B	65
Tabel 5-20 Hasil Analisis Perhitungan Total Biaya	65
Tabel 5-21 Perbandingan Biaya Angkut	66
Tabel 5-22 Tabel Perhitungan Penentuan Lokasi <i>Dry port</i> Zona B	68
Tabel 5-23 Perbandingan Biaya Angkut Menuju <i>Dry port</i> Zona C	69
Tabel 5-24 Perbandingan Biaya Angkut	70
Tabel 5-25 Hasil Analisis Perhitungan Biaya Pengiriman	70
Tabel 5-26 Perbandingan Biaya Angkut	71
Tabel 5-27 Perbandingan Biaya	73
Tabel 5-28 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari <i>Dry Port</i> Menuju Pelabuhan	74
Tabel 5-29 Perbandingan Biaya	75
Tabel 5-30 Perbandingan Biaya	76
Tabel 5-31 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari Dry Port Menuju Pelabuhan.....	78
Tabel 5-32 Perbandingan Biaya	78
Tabel 5-33 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari <i>Dry Port</i> Menuju Pelabuhan	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Peran transportasi bagi kelangsungan perekonomian sebuah wilayah (negara, provinsi, kota) sangatlah penting. Sebuah sistem transportasi yang terpadu, efisien, dengan biaya rendah akan ikut membantu kelangsungan perekonomian negara tersebut. Secara umum moda transportasi dibagi menjadi 4 jenis, yaitu angkutan darat, angkutan laut, angkutan udara, dan angkutan kereta api. Setiap moda transportasi tersebut tidak dapat bekerja sendiri – sendiri. Setiap moda merupakan mata rantai yang harus terorganisir dalam suatu sistem transportasi.

Jawa Timur merupakan provinsi di Indonesia yang memiliki kontribusi tinggi dalam perekonomian Indonesia dengan menunjang 14,68 % dari PDB Indonesia atau peringkat ke-2 setelah DKI Jakarta. Pada tahun 2011, pertumbuhan ekonomi Jawa Timur merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan provinsi-provinsi lain dengan pertumbuhan ekonomi 7,22 %. Akan tetapi selama ini, transportasi barang dari daerah-daerah di Jawa Timur yang dipusatkan di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya masih menggunakan sistem pengangkutan secara konvensional. Padahal seiring dengan terus berkembangnya arus angkutan petikemas dan fluktuatifnya harga BBM, maka dibutuhkan suatu sistem logistik yang terintegrasi. Sehingga tercipta transportasi yang efektif yang nantinya memberikan keuntungan bagi pihak-pihak yang terlibat di dalam kegiatan transportasi barang.

Pada Tugas Akhir ini, akan sebuah sistem transportasi yang paling efektif dalam pelayanan dengan harga yang ekonomis yang harus dibayar oleh pengguna jasa. Sehingga diharapkan bisa menjadi salah satu rujukan atau pedoman dalam pengembangan sistem transportasi terkait pada masa yang akan datang.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka beberapa permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan lokasi *dry port* untuk industri besar di Jawa Timur dan transportasi laut?

2. Apa dampak pembangunan *dry port* terhadap biaya logistik?

1.3. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, terdapat beberapa batasan terhadap penelitian yang diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian untuk tugas akhir ini dilakukan di Provinsi Jawa Timur.
2. Sudut pandang yang digunakan melihat dari sisi keuntungan dan kerugian pengirim barang.
3. Dalam penelitian ini hanya menghitung biaya dari moda yang direncanakan.
4. Tidak termasuk dalam menghitung biaya investasi pembangunan serta desainnya.

1.4. Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah tersebut diatas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penempatan *dry port* yang ideal untuk mendukung industri di Jawa Timur.
2. Mengetahui perbandingan biaya logistik kondisi sekarang dengan kondisi ketika *dry port* sudah dibangun.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan biaya logistik antara dengan adanya *dry port* dan tanpa *dry port*. Selain itu, dapat menjadi pertimbangan pemerintah khususnya pemerintah Provinsi Jawa Timur dalam membuat kebijakan dalam pengembangan sistem transportasi dan konektivitas angkutan barang di Provinsi Jawa Timur.

1.6. Hipotesis

Kajian ini akan menitik beratkan kepada aktifitas kegiatan pelabuhan kontainer (Dryport) dan aktifitas lainnya dalam upaya meningkatkan pelayanan terhadap keluar masuknya jalur logistik dipelabuhan kontainer yang dapat digunakan oleh para perusahaan sebagai pendukung transportasi dalam mendistribusikan produk di pasar domestik.

1.7. Sistematika Tugas Akhir

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan konsep dasar penyusunan tugas akhir meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian tugas akhir, manfaat penelitian, batasan masalah, hipotesa awal dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Teori-teori tersebut dapat berupa penelitian-penelitian yang relevan dengan topik yang diambil seperti jurnal, paper, tugas akhir, tesis dan jenis literatur lainnya.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan langkah-langkah dan penjelasan tentang metode yang digunakan dalam proses penyelesaian tugas akhir. Dalam bab ini akan dipaparkan alur kerja yang diilustrasikan dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

BAB 4 GAMBARAN UMUM

Berisikan penjelasan umum wilayah yang diteliti baik dari segi letak geografis wilayah, pengguna jasa pengangkutan petikemas dengan sistem konvensional, dan gambaran praktek *dry port* di Indonesia.

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang tahap pengolahan data yang diperoleh dari hasil survey mengenai biaya transportasi barang di Jawa Timur dan juga analisis hubungan antara data yang satu dengan data yang lain.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan disimpulkan semua analisis, investigasi dan pembahasan dalam tugas akhir serta pemberian saran untuk pengembangan riset di masa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pelabuhan

Pelabuhan adalah daerah perairan yang terlindungi terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat, dilengkapi dengan fasilitas alat bongkar muat dan tempat-tempat penyimpanan dimana barang-barang dapat disimpan dalam kurun waktu tertentu (Triatmodjo, 1996).

Menurut Undang – Undang Pelayaran no. 17 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Laut, yang dimaksud dengan pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turunnya penumpang dan/atau bongkar muat yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Sedangkan secara umum pelabuhan adalah suatu daerah yang terlindungi dari ombak atau arus, sehingga kapal dapat berputar, bersandar dan melakukan kegiatan bongkar muat (barang atau muatan). Untuk mendukung kegiatan tersebut maka dibangunlah fasilitas pendukung seperti dermaga, jalan, gudang, fasilitas penerangan, fasilitas telekomunikasi dan sebagainya. Pengertian pelabuhan tersebut mencerminkan fungsi – fungsi pelabuhan, diantaranya:

- a. *Interface*: bahwa pelabuhan merupakan tempat dua moda/sistem transportasi, yaitu transportasi laut dan transportasi darat. Dengan demikian pelabuhan harus menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan jasa yang dibutuhkan untuk perpindahan barang dari kapal ke angkutan darat, atau sebaliknya.
- b. *Link* (mata rantai): bahwa pelabuhan merupakan mata rantai dan sistem transportasi. Sebagai mata rantai, pelabuhan baik dilihat dari kinerjanya maupun dari segi biayanya, akan sangat mempengaruhi kegiatan transportasi keseluruhan
- c. *Gateway* (pintu gerbang): bahwa pelabuhan berfungsi sebagai pintu masuk atau pintu keluar darang dari negara atau daerah tersebut. Dalam hal ini pelabuhan memegang peranan penting bagi perekonomian Negara atau suatu daerah.

- d. *Industry entity* (entitas industri): bahwa perkembangan industri yang berorientasi pada ekspor dari suatu Negara, maka fungsi pelabuhan semakin penting bagi industri tersebut.

Di Indonesia terdapat berbagai macam pelabuhan, tergantung kriteria yang dipakai, ketentuan peraturan perundang – undangan, letak geografis, besar kecilnya kegiatan pelabuhan dan organisasi serta pengolahan pelabuhan.

Berdasarkan kriteria yang ada dalam peraturan pemerintah No. 61 Tahun 2009 tentang kepelabuhanan, membedakan pelabuhan atas tiga kategori (pasal 1), yaitu :

- a. Pelabuhan Umum adalah pelabuhan yang diselenggarakan untuk kepentingan pelayaran masyarakat umum.
- b. Pelabuhan Daratan adalah suatu tempat tertentu di daratan dengan batas – batas yang jelas, dilengkapi dengan fasilitas bongkar muat, lapangan penumpukan dan gudang serta prasaranadan sarana angkutan barang dengan cara pengemasan khusus dan berfungsi sebagai pelabuhan umum.
- c. Pelabuhan khusus adalah pelabuhan yang dikelola untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu.

Berdasarkan letak geografis, pelabuhan terdiri dari pelabuhan pantai dan pelabuhan sungai. Pelabuhan pantai yaitu pelabuhan yang terletak di pantai laut. Yang termasuk dalam kelompok pelabuhan pantai antara lain: Tanjung Priok Jakarta, Tanjung Perak Surabaya, dan Soekarno Hatta Makassar. Sedangkan pelabuhan sungai yaitu pelabuhan yang terletak di sungai, yang tergolong pelabuhan sungai antara lain: Pelabuhan Kali Mas Surabaya.

Berdasarkan kriteria besar kecilnya kegiatan, lengkapnya fasilitas yang tersedia di pelabuhan dapat dibagi atas Pelabuhan Internasional, Pelabuhan Regional, dan Pelabuhan Lokal.

Setelah beberapa uraian tentang pengertian hal–hal yang berkaitan dengan kepelabuhanan, maka perlu diuraikan peranan pelabuhan yaitu:

- a. Untuk melayani kebutuhan perdagangan Internasional dari daerah penyangga (*hinterland*) tempat pelabuhan tersebut berada.
- b. Membantu berputarnya roda perdagangan dan pengembangan industri regional.
- c. Menampung barang yang semakin meningkat arus lalu lintas Internasional baik keluar maupun masuk (*inland routing*)
- d. Menyediakan fasilitas transit untuk daerah penyangga (*hinterland*) atau daerah negara lain.

2.2. Peralatan Bongkar Muat Petikemas

Untuk membongkar, memuat, atau memindahkan petikemas dari satu tempat ke tempat lain di dalam terminal petikemas atau lapangan penumpukan biasanya digunakan alat bongkar muat khusus. Alat bongkar muat memiliki banyak macam dan dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan dari terminal atau lapangan penumpukan. Alat bongkar muat tersebut antara lain:

2.2.1. *Reach Stacker*

Reach Stacker biasa digunakan untuk penanganan muatan di lokasi depo atau gudang. Alat ini dapat mengangkat dan menurunkan petikemas atau biasa disebut dengan Lift on/off. Reach stacker menumpuk petikemas hingga 3(tiga) sampai 4 (empat) tumpukan.



Gambar 2-1 *Reach Stacker*

2.2.2. *Forklift*

Forklift merupakan alat yang biasa digunakan untuk penanganan muatan di lokasi depo atau di lokasi industri. Keunggulan alat ini pada bagian depan yang berbentuk seperti garpu, digunakan untuk mengangkat petikemas empty (tergantung dari kapasitas angkat) maupun digunakan untuk melakukan proses stuffing jika menggunakan pallet.



Gambar 2-2 *Forklift*

2.2.3. Rubber Tyred Grane

Rubber Tyred Grane atau biasa disebut dengan RTG merupakan alat yang digunakan pada lapangan penumpukan atau Container Yard. Keunggulan penggunaan alat ini terletak pada jumlah tumpukan petikemas. Kemampuan RTG tersebut dapat memaksimalkan lapangan penumpukan dengan kemampuan menumpuk petikemas hingga 4 tumpukan. Jika pada lapangan penumpukan petikemas tersebut terdapat rel untuk kereta api sebagai moda pengangkutan barang, maka disebut *Rail Mounted Grane* (RMG).



Gambar 2-3 *Rubber Tyred Grane*

2.3. Karakteristik Petikemas

Petikemas (*container*) merupakan boks dengan ukuran tertentu yang digunakan untuk mengirimkan barang dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Petikemas banyak dipilih karena praktis, mudah diangkut, dan mudah untuk dipindahkan dari moda yang satu ke moda yang lain.

Internaional Standard Organization menetapkan ukuran-ukuran standar petikemas sebagai berikut:

1. *Dry freight Container* ukuran 20 feet

(L 20' x W 8' x H 8,6")

- *Interior dimension* : L 5,898 m x W 2,352 x H 2,393 m
- *Door Opening* : W 2.340 m x H 2,280 m
- *Tare Weight* : 5.070 lbs – 2.300 kg
- *Cubic capacity* : 1,172 cuft – 33,2 cbm
- *Payload* : 62,130 lbs – 28. 180 kg

2. *Dry Container* ukuran 40 feet

(L 40' x W 8' x H 8,6")

- *Interior dimension* :L 12, 032 x W 2,352 x H 2,393 m
- *Door opening* :W 2,340 m x H 2,280 m
- *Tare weight* : 8.265 lbs – 3.750 kg
- *Cubic capacity* :2.390 cuft – 67,7 cbm
- *Payload* : 63,385 lbs – 28.750 kg

Secara umum container dibedakan menjadi bermacam-macam yaitu:

- a. Untuk ukuran 20 feet
 1. *Ventilated Container*
 2. *Flatback Container*
 3. *Dry freight Container*
 4. *Fantainer Container*
 5. *Reefer Container*
 6. *Porthole Container*
 7. *Open top Container*
 8. *Tank Container*
- b. Untuk ukuran 40 feet
 1. *Reefer Container*
 2. *Flat track Container*
 3. *High Cube Container*
 4. *Open top Container*
 5. *High Cube reefer Container*
 6. *Dry freight Container*
 7. *High cube dry Container ukuran 45 feet*

berdasarkan jenis-jenis petikemas di atas, petikemas yang paling sering digunakan di Indonesia adalah *dry freight container* dan *reefer container* baik untuk ukuran 20 feet maupun 40 feet.

2.4. Benchmarking

Benchmarking merupakan proses pengukuran produk, jasa dan pelatihan secara berkelanjutan terhadap perusahaan kompetitor atau terhadap perusahaan yang terkenal sebagai pemimpin pada industri yang bergerak pada bidang yang sejenis. Benchmarking adalah suatu proses yang biasa digunakan dalam manajemen atau umumnya manajemen strategis, dimana suatu unit/bagian/organisasi mengukur dan membandingkan kinerjanya terhadap aktivitas

atau kegiatan serupa unit/bagian/organisasi lain yang sejenis baik secara internal maupun eksternal. Dari hasil benchmarking, suatu organisasi dapat memperoleh gambaran dalam (insight) mengenai kondisi kinerja organisasi sehingga dapat mengadopsi best practice untuk meraih sasaran yang diinginkan. (Wikipedia, 2014)

Pada penelitian ini proses benchmarking dilakukan untuk mengetahui praktek penerapan konsep *dry port* yang berada di Indonesia. Proses ini bertujuan untuk mengetahui kelemahan atau kelebihan yang terjadi untuk dikembangkan ke dalam proses perencanaan transportasi di Jawa Timur.

2.5. Konsep Dry port

Konsep *dry port* adalah sebuah konsep sistem transportasi yang baru-baru ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi biaya serta ramah lingkungan. Konsep ini telah diteliti sejak beberapa tahun lalu. Para peneliti telah melakukan sejumlah penelitian mengenai konsep *dry port*, dampak yang diakibatkannya, dan faktor yang mempengaruhi pelaksanaannya. Sehingga didapatkan definisi konsep *dry port* sebagai berikut:

“Konsep *dry port* merujuk pada pelabuhan yang langsung terhubung dengan rel kereta api ke terminal intermoda di darat, dimana *shipper* dapat meninggalkan dan atau mengumpulkan barang-barang mereka di unit pemuatan intermodal secara langsung seperti di pelabuhan laut. Selain kegiatan *transshipment* (pengangkutan/pengiriman), layanan seperti penyimpanan, konsolidasi, depo, pemeliharaan petikemas dan bea cukai juga telah tersedia di *dry port*.” (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004)

Definisi di atas digunakan dalam tugas akhir ini sebagai definisi dasar untuk konsep *dry port*. Kinerja *dry port* diukur dari kualitas akses ke *dry port* dan kualitas antar jalan. Seiring dengan volume pengangkutan petikemas yang terus bertambah, akses transportasi darat ke pelabuhan laut menjadi faktor yang semakin penting. Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja pelabuhan sekaligus sistem transportasi kompetitif secara keseluruhan adalah dengan meningkatkan akses transportasi darat ke pelabuhan. *Dry port* menawarkan layanan serupa yang biasanya tersedia di pelabuhan.

Konsep *dry port* merujuk pada suatu jaringan transportasi intermoda dengan terminal intermoda di darat yang berbagai pelayanan tambahannya juga berada di darat. *Dry port* terhubung langsung oleh jalur kereta yang menuju sebuah pelabuhan laut atau menuju dua atau lebih pelabuhan laut dalam keadaan tertentu. Implementasi *dry port* yang optimal adalah seluruh muatan barang diangkut melalui angkutan kereta dari *dry port* ke pelabuhan laut

(demikian sebaliknya). Akan tetapi hal tersebut jarang terjadi akibat adanya kendala pada penghubungan jalur kereta. (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004)

Perhubungan yang lancar antara jalan darat, jalur kereta, dan pelabuhan laut memungkinkan pengangkutan muatan barang yang cepat dan dapat diandalkan. Kinerja *dry port* diukur dari kualitas akses menuju *dry port* dan kualitas dari penggunaan jalur kereta. *Dry port* menawarkan berbagai pelayanan value creating (konsolidasi, penyimpanan, penumpukan, pemeliharaan kontainer dan kepabeanan) kepada pihak-pihak yang bergerak dalam sistem pengangkutan tersebut. Misalnya adalah pemindahan berbagai kegiatan keadministrasian ke daratan dengan menggunakan *dry port*, pengalihan beberapa kegiatan *outsourcing* dari pelabuhan laut ke *dry port* dapat mengurangi beban kerja di pelabuhan laut, malahan pelabuhan laut dapat lebih fokus mengerjakan tugas-tugas utamanya.

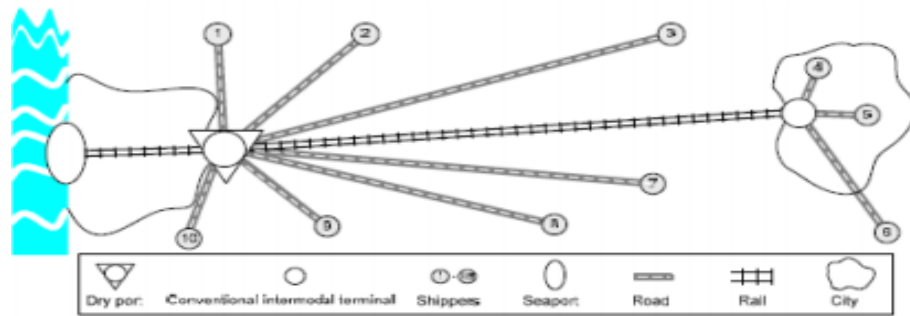
Maka dapat dirangkum bahwa ciri-ciri utama dari *dry port* adalah:

- a. Terdapatnya terminal intermoda di darat,
- b. Terhubungnya rel kereta dari *dry port* ke pelabuhan laut (demikian sebaliknya),
- c. Menawarkan berbagai pelayanan yang umumnya juga tersedia di pelabuhan laut.
- d. Untuk memenuhi tuntutan peningkatan volume arus barang khususnya petikemas, pelabuhan dituntut untuk meresponnya dengan cara memperluas area hinterland, dengan pengadaan terminal di darat seperti *dry port* untuk menambah dan menopang daya saing.

Dry port dapat dibedakan berdasarkan letak geografisnya. Pengelompokkan *dry port* berdasarkan fungsi dan jarak tempuh dari pelabuhan laut. Ada tiga perbedaan *dry port* berdasarkan jenisnya (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004), yaitu:

- a. *Close Dry port*

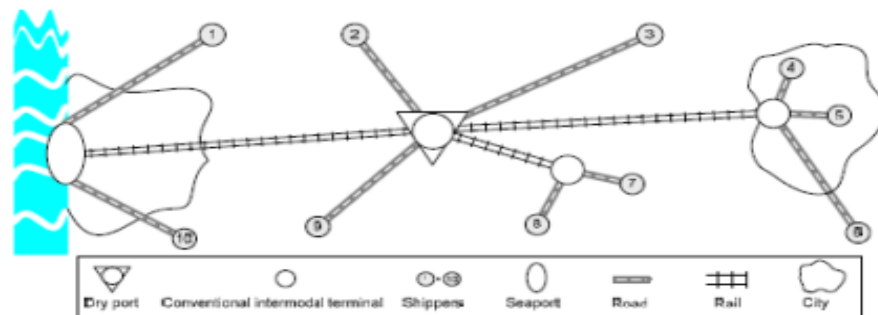
Skema *Close Dry port* memiliki jarak cukup dekat dengan pelabuhan. Semua aktifitas pabean dan bongkar muat jarak menengah dan jauh, dilakukan di *dry port*. Sedangkan kontainer dengan jarak tempuh yang jauh didukung dengan terminal konvensional, dengan jalur kereta dan dari terminal konvensional, kontainer akan mengalir ke lokasi tujuan.



Gambar 2-4 Skema *Close Dry port*

b. *Midrange Dry port*

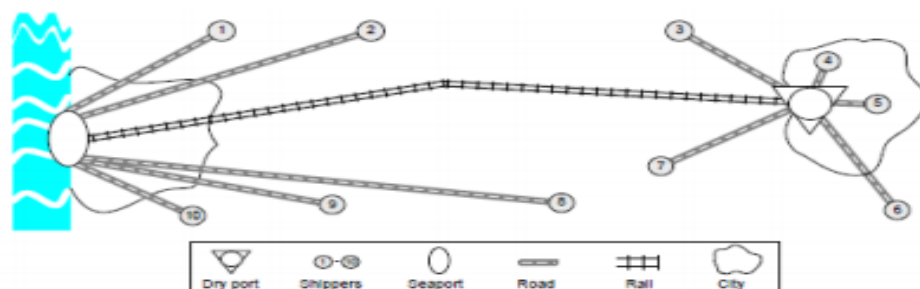
Dry port memiliki jarak yang menengah / tidak terlalu jauh dari *sea port*. Untuk kontainer jarak yang jauh akan disediakan terminal konvensional untuk bongkar muat kontainer dengan jalur kereta. Dari terminal, kontainer akan mengalir ke lokasi - lokasi tujuan.



Gambar 2-5 *Midrange Dry port*

c. *Distant dry port*

Jarak *dry port* sangat jauh dengan *sea port*. Untuk lokasi kontainer jarak menengah mereka bongkar muat dan pabean dilakukan di *sea port*, sedangkan kontainer tujuan jarak jauh, diangkut dengan jalur kereta/darat sampai kepada lokasi *dry port* untuk kemudian menuju ke arah lokasi tujuan kontainer.



Gambar 2-6 *Distant Dry port*

Semua *dry port* tersebut terletak di area *hinterland* pelabuhan karena itu merupakan daerah layanannya. Tidak menutup kemungkinan kalau *dry port* yang lain juga melayani lebih dari satu pelabuhan laut. Dalam kasus tersebut, pelabuhan laut berbagi area *hinterlandnya* dengan pelabuhan laut lainnya.

2.5.1. Fungsi *Dry port*

Aktifitas utama *dry port* adalah melakukan penanganan dan pengiriman kontainer, maka infrastrukturnya haruslah lengkap dan terjamin. Artinya diperlukan waktu yang pendek untuk dapat menjangkau jalan masuk ke *dry port* dari halaman pelabuhan laut. Bersamaan dengan proses administrasi, harus dapat dilakukan kurang dari 24 jam. Dengan demikian kepastian menjadi karakteristik kunci yang dapat menjadikan suatu *dry port* suatu solusi yang diambil oleh perusahaan pengguna jasa pelabuhan dan logistik.

Fungsi *dry port* secara keseluruhan dapat dievaluasi dari 3 aspek :

1. Berdekatan dengan kawasan industri.
2. Solusi logistik yang terpadu.
3. Administrasi satu atap.

Pengelolaan *dryport* yang baik dapat memudahkan aktifitas ekspor impor yang pada akhirnya akan meningkatkan volume perdagangan, antara lain dengan adanya :

1. Pelayanan pabean yang lebih baik dalam memeriksa / izin / pengumpulan pajak lebih mudah / pendapatan.
2. Konektivitas yang lebih baik Hinterland.
3. Link transportasi yang lebih baik/lebih mudah dan murah transportasi ke pelabuhan laut yang terkait.
4. Adanya fasilitas penanganan Kontainer (isian dan stripping) yang baik.
5. Manajemen yang lebih baik.
6. Penyimpanan di gudang dan area terbuka.
7. Pendinginan yang tersedia (dalam kasus terminal kontainer reefer).
8. Pengolahan lebih cepat/lebih sedikit waktu yang hilang/menghindari keterlambatan di pelabuhan laut terkait.
9. Kurang kemacetan di pelabuhan laut terkait/meredakan tekanan di pelabuhan laut terkait.

2.5.2. Biaya Dalam Konsep *Dry port*

Dalam berjalannya konsep *dry port* terdapat biaya-biaya yang dibebankan kepada pengguna jasa *dry port*. Komponen – komponen berikut merupakan biaya yang menjadi pendapatan dari *dry port* sendiri (jika dikelola secara mandiri) adalah sebagai berikut : (United Nation Conference On Trade and Development, 1991)

- Biaya Sewa lapangan penumpukan (*Container Yard*)
- Biaya Sewa gudang
- Biaya Bongkar Muat
- Biaya *Stripping* dan *Stuffing* (konsolidasi)
- Biaya Angkut barang

2.5.3. Pengangkutan Petikemas

Dalam pengangkutan petikemas dari asal menuju tujuan, petikemas mempunyai 2 status, yaitu:

1) *Full Container Load (FCL)*

Ciri-cirinya adalah:

- a. Berisi muatan dari satu *shipper* dan dikirim untuk satu *consignee*.
- b. Petikemas diisi (*stuffing*) oleh *shipper (shipper load and count)* dan petikemas yang sudah diisi diserahkan di *Container Yard (CY)* pelabuhan muat.
- c. Di pelabuhan bongkar, petikemas diambil oleh *consignee* di *CY* dan di-*stripping* oleh *consignee*.
- d. Perusahaan pelayaran tidak bertanggung jawab atas kerusakan dan kehilangan barang yang ada dalam petikemas.

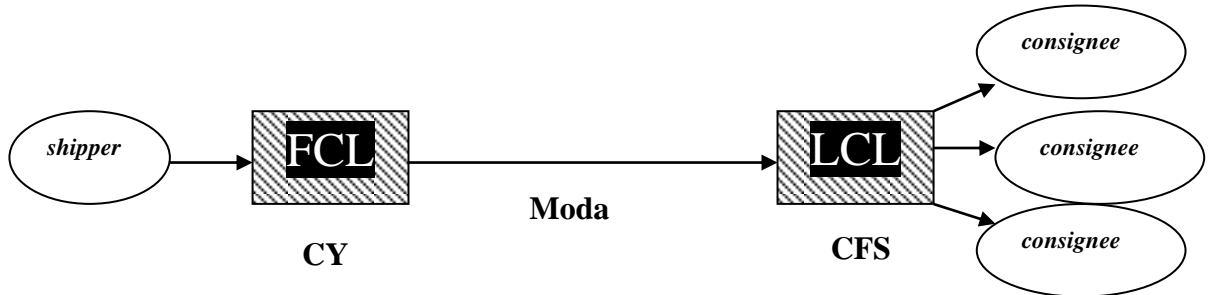
2) *Less Container Load (LCL)*

Ciri-cirinya adalah:

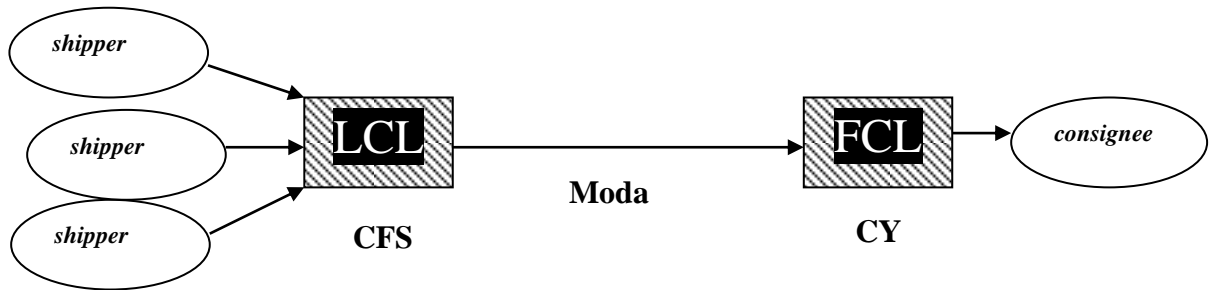
- a. Berisi muatan dari beberapa *shipper* dan ditujukan untuk beberapa *consignee*.
- b. Muatan diterima dalam keadaan *breakbulk* dan diisi (*stuffing*) di *Container Freight Station (CFS)* oleh perusahaan pelayaran.
- c. Di pelabuhan bongkar, petikemas di-*stripping* di *CFS* oleh perusahaan pelayaran dan diserahkan kepada beberapa *consignee* dalam keadaan *breakbulk*.

d. Perusahaan pelayaran bertanggung jawab atas kerusakan dan kehilangan barang yang diangkut dalam petikemas.

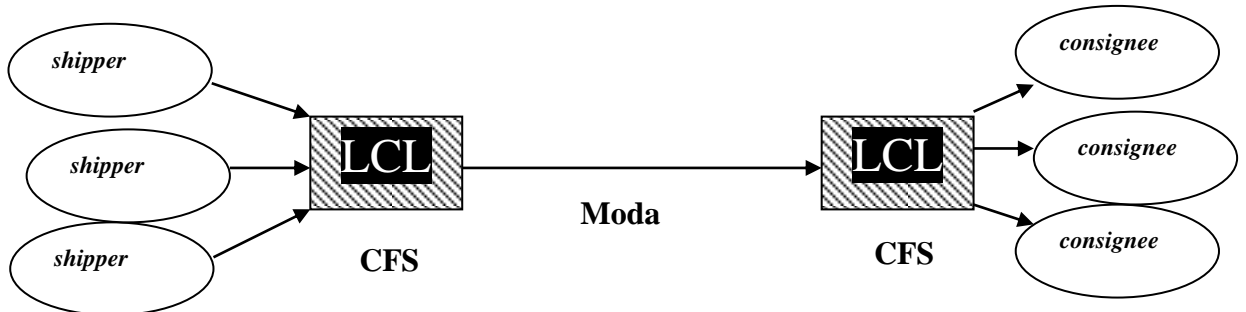
1. FCL/LCL



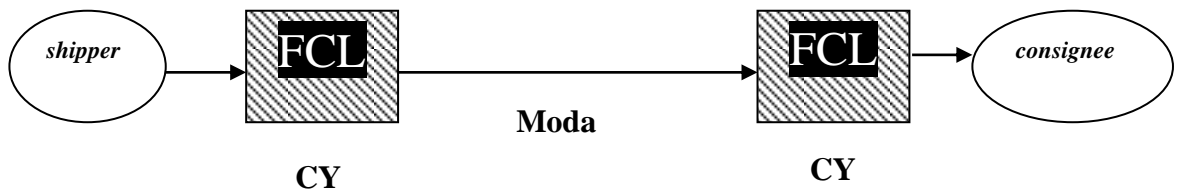
2. FCL/LCL



3. LCL/LCL



4. FCL/FCL



Beberapa kombinasi pengangkutan petikemas di atas, menghasilkan beberapa alur dari perjalanan petikemas seperti *door to door*, *door to port*, *port to port*, dan *port to door*. Alur perjalanan petikemas tersebut berdasarkan kebutuhan dan perjanjian antara pemilik barang (*shipper*), penerima barang (*consignee*), perusahaan petikemas, maupun pihak ketiga

(forwarder). Dari sistem pengiriman yang berbeda-beda tersebut secara langsung akan mempengaruhi tarif yang ditetapkan oleh penyedia jasa. (Suryono, 2007)

2.5.4. Center of Gravity Method

Center of Gravity Method merupakan metode untuk membantu menentukan lokasi gudang atau fasilitas (misalnya gudang atau pabrik) yang menjadi penghubung antara sumber – sumber pasokan dan beberapa lokasi pasar. Untuk menentukan lokasi tersebut, metode ini akan menempatkan lokasi terpilih dekat dengan sumber pasokan tertinggi, sehingga bisa meminimalkan jarak distribusi tersebut. Masing –masing lokasi pasar akan diwakili oleh kordinat x, dan y. Berikut merupakan rumus untuk menentukan lokasi dari metode *COG*:

$$X = \frac{\sum_i x_i d_i}{\sum_i d_i} \quad ; \quad Y = \frac{\sum_i y_i d_i}{\sum_i d_i}$$

Dimana:

(X, Y) = Titik kordinat lokasi *dry port* terpilih

(X_i , Y_i) = Titik kordinat asal muatan / industri

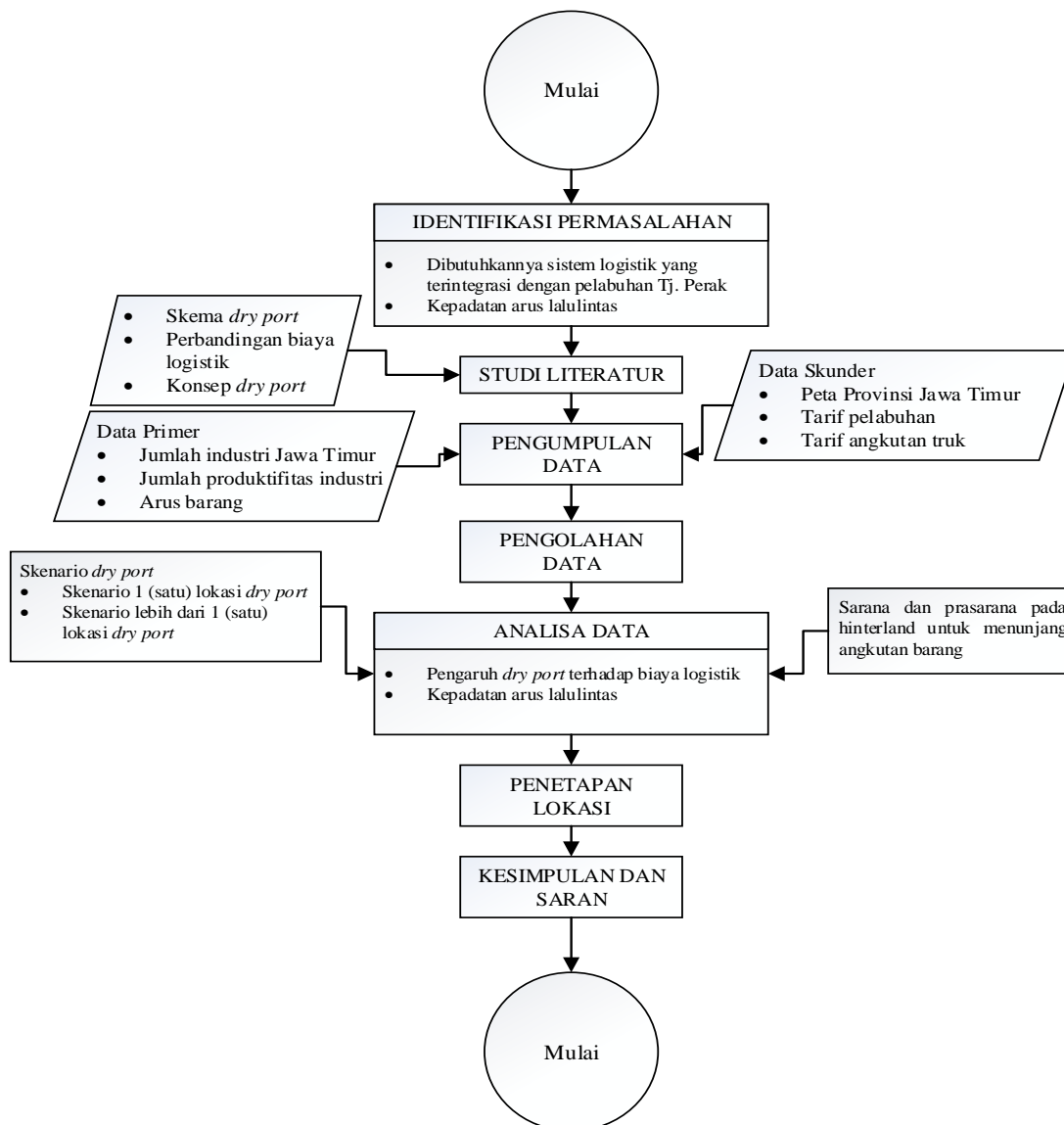
d_i = Total seluruh volume muatan dari industri

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisikan tentang langkah dan alur pengerjaan tugas akhir yang direncanakan beserta metode yang digunakan. Pada bab ini juga digambarkan kerangka berpikir dalam bentuk diagram alir (*flow chart*) pengerjaan tugas akhir.

3.1. Diagram Alir Penelitian

Untuk memudahkan dalam proses pengerjaan tugas akhir, maka diperlukan diagram alir untuk mengilustrasikan proses kerja yang akan dilakukan seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 3-1 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian diawali dengan melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang akan menjadi materi dalam tugas akhir. Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan wawancara dan melihat kondisi kekinian proses pengiriman barang dari wilayah industri ke pelabuhan Tj. Perak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam penjelasan berikut ini:

3.1.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan dari penelitian tugas akhir ini. Identifikasi mengenai potensi muatan yang ada di Jawa timur yang dapat dimaksimalkan dengan konsep *dry port*. Untuk membantu proses identifikasi, dilakukan studi literatur mengenai konsep *dry port* dan potensi muatan yang ada di Jawa Timur.

3.1.2. Tahap Identifikasi Penentuan Lokasi *Dry port*

Pada tahap ini, akan dilakukan identifikasi mengenai arus petikemas dari industri-industri besar Jawa Timur yang menuju ke Pelabuhan Tanjung Perak. Untuk membantu proses identifikasi tersebut, diperlukan data tentang industri besar yang ada di Jawa Timur.

3.1.3. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur yang terkait dengan permasalahan pada tugas ini. Materi-materi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah teori tentang pelabuhan, konsep *dry port*, metode *Center of Gravity*.

3.1.4. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data, metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder). Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait dengan permasalahan dalam tugas akhir ini ke Organda Tanjung Perak, EMKL, dan Disperindag.

3.1.5. Tahap Analisa Data

Pada tahap analisis data ini, berdasarkan data yang telah diolah dilakukan analisa terhadap beberapa masalah yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu:

- a) Mengetahui dimana lokasi yang cocok untuk pembangunan *dry port* di Jawa Timur
- b) Mengetahui bagaimana dampak biaya logistik bagi *shipper* dengan adanya *dry port*.

3.1.6. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi dari opsi-opsi yang muncul pada tahap sebelumnya. Dengan memperhatikan kriteria jarak tempuh, lama waktu perjalanan, dan biaya logistik, akan dipilih usulan yang terbaik untuk penentuan lokasi *Dry port* di Provinsi Jawa Timur.

3.1.7. Kesimpulan dan Saran

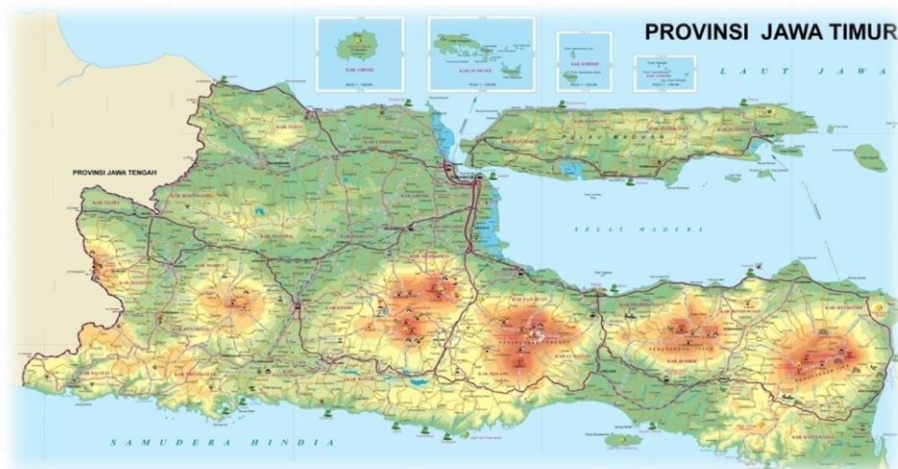
Pada tahapan ini dituliskan hasil analisis dan evaluasi yang didapatkan serta saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB IV

GAMBARAN UMUM

4.1. Sekilas Jawa Timur

Provinsi Jawa Timur mempunyai 229 pulau dengan luas wilayah daratan sebesar 47.130,15 Km² dan lautan seluas 110.764,28 Km². Wilayah ini membentang antara 111°0' BT -114° 4' BT dan 7° 12' LS - 8° 48' LS. Sisi Utara wilayahnya berbatasan dengan Laut Jawa, Selatan dengan Samudra Indonesia, Timur dengan Selat Bali/Provinsi Bali dan Barat dengan Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan administrasi wilayah, Secara umum wilayah Jawa Timur terbagi dalam dua bagian besar, yaitu Jawa Timur daratan hampir mencakup 90% dari seluruh luas wilayah Provinsi Jawa Timur atau mencapai 47.157,72 kilometer persegi, dan wilayah Kepulauan Madura yang sekitar 10% dari luas wilayah Jawa Timur. Propinsi Jawa Timur terdiri dari 38 Kabupaten/Kota, 662 Kecamatan dan 8.503 Desa/Kelurahan. Jumlah penduduk di wilayah Provinsi Jawa Timur tahun 2011 sebanyak 37.687.622 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk 786 jiwa per km². Berdasarkan karakteristik tinggi tempat diatas permukaan laut, Jawa Timur terbagi atas 3 kelompok wilayah yaitu: 0 - 500 m, (dpl) meliputi 83 % dari luas wilayah darat Jawa Timur dan morfologinya relatif datar; 500 - 1.000 m meliputi sekitar 11% dari luas wilayah darat Jawa Timur dengan morfologi berbukit dan bergunung – gunung; 1.000 m, meliputi sekitar 6 % dari luas wilayah darat Jawa Timur dengan morfologi terjal.



Gambar 4-1 Peta Provinsi Jawa Timur

Dalam transportasi, Provinsi Jawa Timur memiliki Pelabuhan Tanjung Perak menjadi koridor transportasi barang saat ini baik untuk perdagangan domestik maupun ekspor impor. Pelabuhan Tanjung Perak didukung dengan area hinterland yang merupakan hasil industri di Jawa Timur.

4.2. Industri di Jawa Timur

Seperti yang telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya, Provinsi Jawa Timur memiliki industri - industri yang menjadi *hinterland* dari Pelabuhan Tanjung Perak. Industri – industri tersebut tersebar di kabupaten di Jawa Timur. Beberapa diantaranya ialah di Surabaya, Pasuruan, Mojokerto, dan Gresik yang dimana pada wilayah tersebut mempunyai industri paling banyak. Total industri besar di Jawa Timur tersebar di 20 Kabupaten.

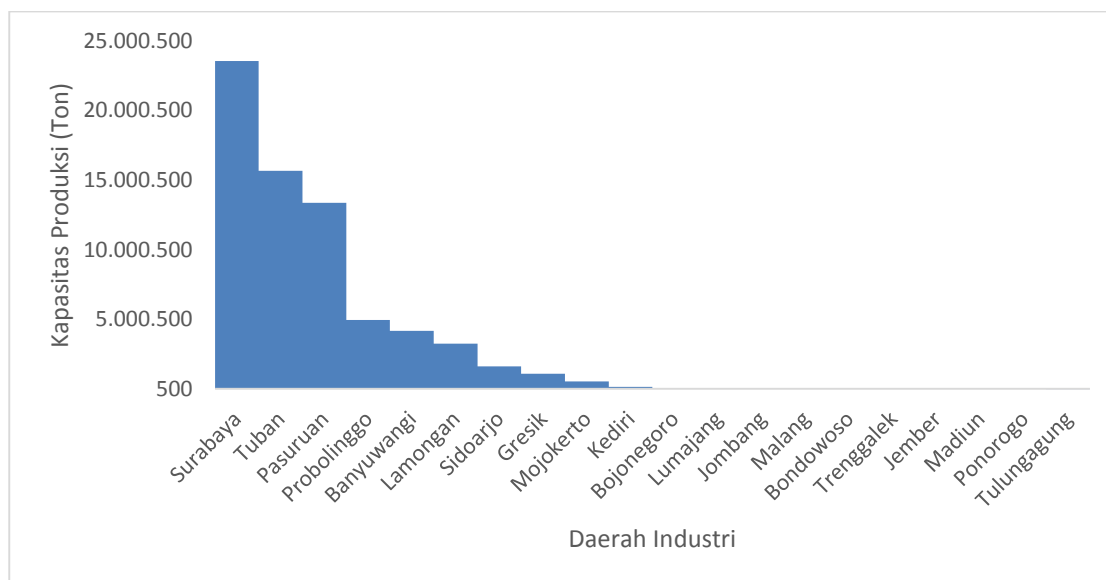
Tabel 4-1 Daerah Industri dan Kapasitas Produksi

No.	Daerah Industri	Kapasitas Produksi Industri (Ton)
1	Surabaya	23.539.532
2	Tuban	15.656.201
3	Pasuruan	13.370.956
4	Probolinggo	4.948.571
5	Banyuwangi	4.177.500
6	Lamongan	3.244.240
7	Sidoarjo	1.606.712
8	Gresik	1.088.081
9	Mojokerto	526.540
10	Kediri	148.976
11	Bojonegoro	42.899
12	Lumajang	38.164
13	Jombang	21000
14	Malang	17.686
15	Bondowoso	15.160
16	Trenggalek	12.500
17	Jember	9000
18	Madiun	8.186
19	Ponorogo	7.744
20	Tulungagung	398

(Sumber: Disperindag)

Dari tabel diatas, maka bisa dilihat Surabaya, Sidoarjo dan Pasuruan mempunyai kapasitas produksi yang sangat tinggi sehingga dapat diprediksikan bahwa arus barang yang

menuju pelabuhan Tanjung Perak dari wilayah industri tersebut sangatlah tinggi. Untuk lebih jelasnya tentang kapasitas produksi dari industri – industri yang ada di Jawa Timur dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4-2 Grafik Kapasitas Produksi Industri di Jawa Timur

Dalam Pengelompokan Industri terbaru versi Disperindag Jawa Timur Industri Agro Kimia (IAK) menduduki posisi tertinggi dalam jumlah unit usaha, tenaga kerja, nilai investasi dan nilai produksi. Hampir mencapai 90% untuk masing – masing kategori sektor industri ini berkontribusi dari total masing – masing kategori. Sektor IAK mempunyai 668.204 unit usaha di Jawa Timur, 2.538.001 orang tenaga kerja.

Sub sektor Industri yang memberi output terbesar adalah industri karet, barang dari karet dan plastik. Tiga subsektor industri yang memberi nilai output terbesar adalah sebagai berikut:

1. Industri karet, barang dari karet dan plastik dengan jumlah total output Rp 100.810.929.613.000,-
2. Industri makanan dengan jumlah total output Rp 83.782.088.383.000,-
3. Industri pengolahan tembakau dengan jumlah total output adalah Rp 72.233.530.031.000,-

Tabel 4-2 Profil Industri di Jawa Timur

Uraian	2009	2010	2011	2012
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Jumlah Unit Usaha	716.441	742.671	783.955	795.410
Jumlah Tenaga Kerja	2.643.871	2.785.085	3.025.473	3.069.575
Jumlah Nilai Produksi	179.926	190.107	200.328	203.287
Jumlah Nilai Investasi	56.926	59.801	62.933	63.856
Jumlah Nilai Ekspor	9.339.758	11.198.014	17.302.743	14.483.213

(Sumber: BPS)

Industri pengolahan yang mencatat nilai tambah terbesar adalah Pengolahan tembakau yang tidak lain adalah industri rokok nilai tambah yang dihasilkan adalah sebesar Rp 50an Triliun, dengan besar proporsinya adalah 29,5% dari total nilai tambah inudstri pengolahan di Jawa Timur. Yang memeberikan nilai tambah pada ranking kedua adalah industri makanan dengan emenghasilkan nilai tambah sebesar Rp 20an Triliun, dengan proporsi dari total nilai tambah industri pengolahan adalah sebesar 11.8% dan yang ketiga adalah industri Bahan Kimia dan Barang dari Bahan Kimia dengan nilai tambah sebesar Rp 17an Triliun dengan proporsi dari total nilai tambah industri pengolahan adalah 10,2%.

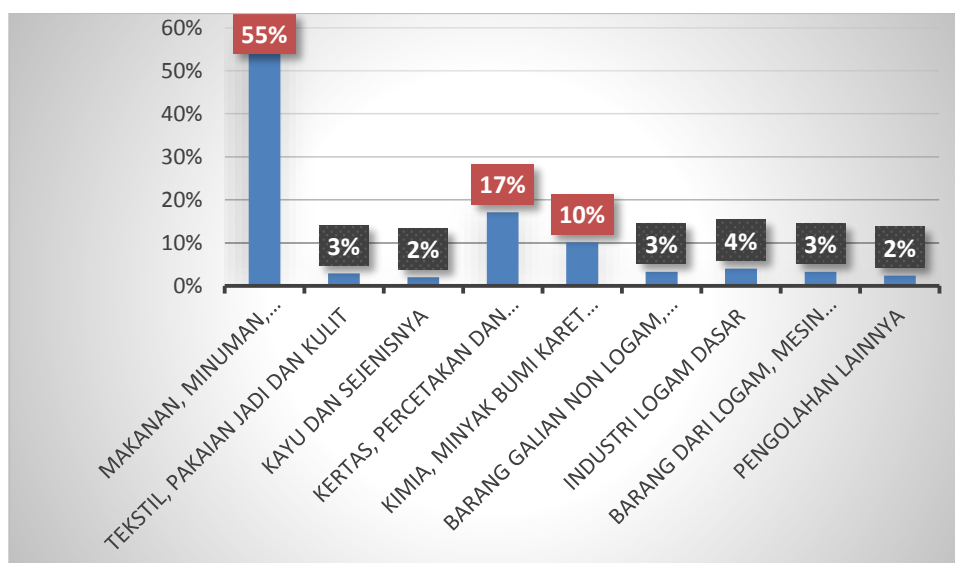
Tabel 4-3 Output Subsektor Industri Pengolahan

Subsektor Industri	Biaya	Nilai Keluaran	Pajak tak langsung	Nilai tambah (atas dasar harga berlaku)
Makanan	64,060,257,375	84,192,704,262	209,232,905	20,132,446,887
Minuman	422,558,725	1,355,173,582	4,684,301	932,614,857
Pengolahan Tembakau	22,196,793,873	72,598,358,909	24,231,766,514	50,401,565,036
Tekstil	7,867,813,981	10,840,276,680	22,732,101	2,972,462,699
Pakaian Jadi	1,825,549,202	3,279,459,164	39,880,594	1,453,909,962
Kulit, Barang dari Kulit dan Alas Kaki	8,216,980,348	16,332,832,674	90,855,301	8,115,852,326
Kayu, Gabus (Tidak Termasuk Furnitur) dan Anyaman dari Bambu, Rotan dsj	5,521,618,583	9,001,414,657	37,441,874	3,479,796,074
Kertas dan Barang dari Kertas	18,647,060,964	31,973,284,010	45,424,987	13,326,223,046
Pencetakan dan Reproduksi Media Rekaman	3,338,997,339	4,524,086,187	16,011,216	1,185,088,848
Produk dari Batu Bara dan Pengilangan Minyak Bumi	971,080,336	1,780,115,574	3,607,228	809,035,238
Bahan Kimia dan Barang dari Bahan Kimia	17,794,049,720	35,232,317,153	348,686,703	17,438,267,433
Farmasi, Produk Obat Kimia dan Obat Tradisional	3,286,877,885	5,070,886,129	26,321,213	1,784,008,244
Karet, Barang dari Karet dan Plastik	89,560,960,741	100,952,661,595	136,281,941	11,391,700,854
Barang Galian Bukan Logam	5,580,755,463	15,974,079,303	55,954,974	10,393,323,840

Subsektor Industri	Biaya	Nilai Keluaran	Pajak tak langsung	Nilai tambah (atas dasar harga berlaku)
Logam Dasar	14,486,419,313	20,925,050,312	138,431,406	6,438,630,999
Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya	5,049,008,393	7,659,946,630	65,387,229	2,610,938,237
Komputer, Barang Elektronik dan Optik	842,910,438	1,322,789,790	5,298,709	479,879,352
Peralatan Listrik	2,750,157,398	4,540,278,935	44,378,730	1,790,121,537
Mesin dan Perlengkapan ytdl	3,328,447,850	5,594,055,560	14,750,508	2,265,607,710
Kendaraan Bermotor, Trailer dan Semi Trailer	4,286,957,639	7,760,540,397	24,772,107	3,473,582,758
Alat Angkutan Lainnya	1,646,201,417	3,213,673,858	11,459,007	1,567,472,441
Furnitur	6,087,163,814	10,966,266,156	249,349,866	4,879,102,342
Pengolahan Lainnya	2,929,216,118	5,074,401,861	6,574,450	2,145,185,743
Jasa Reparasi dan Pemasangan Mesin dan Peralatan	198,814,480	782,256,458	4,714,610	583,441,978
Alat angkutan lainnya	161,851,163	457,922,343	748,135	296,071,180
Furniture dan industri pengolahan lainnya	44,181,568	64,695,607	16,960	20,514,039
Daur ulang	260,140,443	310,201,115	575,197	50,060,672

(Sumber: BPS)

Berdasarkan Pendapatan Domestik Regional Bruto di Jawa Timur berikut adalah Untuk sektor industri Pengolahan yang merupakan pengkontribusi terbesar adalah subsektor makanan minuman, kemudian dilanjutkan industri kertas dan percetakan, kemudian dilanjutkan industri kimia minyak bumi dan karet. Berikut adalah detil dari proporsi kontribusi subsektor industri ke sektor industri pengolahan. Urutan ini tidak berubah dalam kurun waktu 2008 – 2012.



Gambar 4-3 Prosentasi Kontribusi Subsektor Industri Terhadap Sektor Industri Pengolahan

Pada tahun 2012 di direktori perindustrian Jatim tercatat bahwa industri besar makanan dan minuman non tembakau menyerap 6.659 pekerja untuk industri besar makanan dan minuman di Jawa Timur dengan total investasi yang tercatat Rp 5.023.455.148.785.

4.3. Sarana dan Prasarana

Dalam penunjang perwilayahan industri infrastruktur ini adalah faktor terpenting di Jawa Timur. Industri bisa tumbuh dengan baik jika sarana dan prasarana transportasi mendukung, atau sebaliknya seberapa pun potensi bahan baku yang ada namun jika sarana dan prasarana penunjang tidak bagus maka industri itu tidak dapat berkembang dengan baik. Pada adalah infrastruktur penunjang untuk provinsi Jawa Timur secara umum.



(Sumber: Disperindag Jawa timur)

Gambar 4-4 Infrastruktur Pendukung

4.3.1. Moda Angkutan Jalan (Truk)

Hingga saat ini, transportasi jalan raya masih merupakan moda transportasi utama yang berperan besar dalam mendukung pembangunan nasional dibandingkan dengan moda lain. Oleh karena itu, visi transportasi jalan adalah sebagai penunjang, penggerak dan pendorong pembangunan nasional. Misi transportasi jalan adalah mewujudkan sistem transportasi jalan yang handal dalam meningkatkan mobilitas muatan (manusia dan barang) guna mendukung pengembangan wilayah untuk mewujudkan wawasan nusantara.

Dalam melaksanakan visi dan misi tersebut, maka sasaran pembangunan transportasi jalan adalah menciptakan transportasi yang efektif dan efisien. Efektifitas transportasi jalan dapat diukur melalui :

- Tersedianya kapasitas dan prasarana transportasi jalan sesuai dengan permintaan / kebutuhan;
- Tercapainya ketepatan dan keteraturan yaitu sesuai dengan jadwal dan adanya kepastian pelayanan;
- Aman atau terhindar dari gangguan alam maupun manusia;
- Tercapainya tingkat keselamatan atau terhindar dari berbagai kecelakaan;
- Terwujudnya kenyamanan atau ketenangan dan kenikmatan bagi pengguna jasa; dan
- Tercapainya penyediaan jasa sesuai dengan kemampuan daya beli pengguna jasa dan tarif / biaya yang wajar.

Sedangkan efisiensi pelayanan biasanya diukur melalui perbandingan penggunaan beban publik rendah dengan utilitas yang cukup tinggi di dalam penyelenggara kesatuan jaringan transportasi jalan.

Sebagai pusat bisnis kawasan timur Indonesia, Jawa Timur memiliki tingkat perdagangan yang tinggi dibanding daerah lainnya (nomor 2 setelah DKI Jakarta). Pola distribusi barang di Pulau Jawa khususnya Jawa Timur masih didominasi oleh moda angkutan jalan. Diperkirakan dominasi moda ini mencapai 80 – 90% dari total transportasi yang ada di provinsi ini, sementara moda lainnya seperti kereta api hanya memiliki pangsa pasar sebesar 10,5% di Pulau Jawa.

Sama seperti daerah lainnya di pulau jawa, Provinsi Jawa Timur memiliki jalur pantura sepanjang ± 500 km sebagai jalan arteri primer yang menghubungkan bagian timur dengan bagian barat Pulau Jawa. Jalur pantura tersebut melewati kota-kota besar / sedang seperti Surabaya, Tuban, Lamongan, Pasuruan, dan lain-lain. Secara umum, persoalan utama yang dihadapi oleh jalur pantura adalah masih bercampurnya antara kendaraan yang bertujuan jarak jauh dengan kendaraan-kendaraan lokal (jarak dekat) terutama yang melewati kota-kota tersebut. Sehingga tingkat layanan jalan arteri primer di wilayah yang dilewati menjadi menurun.

Kondisi panjang jalan berdasarkan status pembinaannya tahun 2011 di Provinsi Jawa Timur mencapai 3.660,12 km, yang terdiri dari jalan Nasional sepanjang 1.899,21 km, jalan Provinsi sepanjang 1760,91 km. Sekitar 36% persen dari total panjang jalan provinsi pada

tahun 2012 adalah termasuk kategori baik, 48,82% termasuk kategori sedang, dan yang rusak ringan dan berat ada 14,27%. Gorong – gorong dan jembatan yang berkategori baik masing – masing sebanyak 86,74% dan 93,64% . (Sumber: Dinas PU Jawa Timur)

Tabel 4-4 Kondisi Jalan Menurut Kondisi Permukaan Jalan

No.	Kondisi Jalan	Jalan Provinsi
1	Baik	649.85
2	Sedang	859.79
3	Rusak Ringan	211.57
4	Rusak Berat	39.7
	Jumlah	1760.91

(Sumber: Dinas PU Jawa Timur)

Untuk kondisi kualitas jalan menurut kriteria IRI (*International Roughness Index*), Departemen PU), kualitas jalan nasional tidak mantap di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2011 mencapai 111,15 km yang terdiri dari 4,47persen kondisi jalan rusak ringan dan 1,02 persen dengan kondisi rusak berat. Sementara untuk kondisi jalanmantap sepanjang 1.915,86 km atau sekitar 94,52 persen kondisi jalan mantap di Jawa Timur.Berdasarkan rasio panjang jalan dengan luas wilayah yang mengindikasikan kerapatan jalan (*Road Density*), kerapatan jalan di Provinsi Jawa Timur sebesar 0,79. Km/Km² lebih tinggi dari kerapatan jalan tingkatnasional (0,23 Km/Km²). Sementara panjang jalan menurut kondisi permukaan jalan, jalan beraspal di Provinsi Jawa Timur meliputi 85 persen dari total panjang jalan, dan sisanya 7 persen jalan kerikil, 8 persen jalan tanah dan lainnya.

Tabel 4-5 Kondisi Kemantapan Jalan Nasional Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Kerataan Permukaan Jalan (IRI) Status: Awal Agustus 2011

Panjang Kepmen PU (Km)	Kondisi permukaan jalan (Km)				Kondisi ke mantapan jalan		Kondisi permukaan jalan (%)				Kondisi ke mantapan jalan	
	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	Mantap	Tidak Mantap	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	Mantap	Tidak Mantap
2027.01	1423.11	492.75	90.55	20.6	1915.86	111.15	70.21	24.31	4.47	1.02	94.52	5.48

(Sumber: Direktorat Bina Marga, Kementrian PU)

Jawa Timur menjadi bagian dari Tol Trans Jawa. Berikut adalah perkembangan pembangunan Tol Trans Jawa untuk Trase Jawa Timur.

Tabel 4-6 Progress Tol Trans Jawa – Trase Jawa Timur

NAMA RUAS TOL	SURABAYA - MOJOKERTO	GEMPOL – PANDAAN	GEMPOL - PASURUAN
INVESTOR	PT. MARGA NJUYASUMO A	PT. MARGA BUMI ADHIKARAYA	PT. TRANSMARGA JATIM PASURUAN

PANJANG (KM)	36.27	13.61	33.75
JUMLAH SEKSI	4	2	3
PROGRES PEMBEBASAN TANAH (%)	70,99	99,81	40,91
PROGRES FISIK (%)	27.23	93,01	0.00
PERMASALAHAN TANAH	Kesepakatan Harga Masalah tanah Wakaf Masalah TKD Bukti kepemilikan Hilang Pemecahan Sertifikat	Masalah tanah wakaf Sertifikat diagunkan ke Bank Masalah eksekusi tanah	Kesepakatan Harga Masalah tanah wakaf

NAMA RUAS TOL	PANDAAN - MALANG	PORONG - KEJAPAAAN / KEJAPANAN - GEMPOL	KERTOSONO - MOJOKERTO	MANTINGAN - KERTOSONO
INVESTOR		PT. JASA MARGA	PT. MARGA HARJAYA INF	PT. NGAWI KERTOSONO
PANJANG (KM)	38.49	6.64 / 3.46	40.50	123.18
JUMLAH SEKSI	3	3 / 2	4	5
PROGRES PEMBEBASAN TANAH (%)	64,10	98 / 87.09	87,54	71,41
PROGRES FISIK (%)	0.00	0.00 / 3.60	47.50	0.00
PERMASALAHAN TANAH	Kesepakatan Harga Masalah TKD Penyelesaian Peta Bidang Masalah pembayaran tanah sisa	Kesepakatan Harga Penyelesaian Peta Bidang Peralihan hak tanah	1. Kesepakatan Harga 2. Masalah TKD 3. Masalah ahli waris 4. Ada warga tidak mau dibebaskan tanahnya	Kesepakatan Harga Masalah TKD Masalah tanah wakaf Penyelesaian Peta Bidang Masalah pembayaran tanah sisa

Kendala klasik untuk pembangunan infrastruktur adalah pembebasan lahan, namun progress yang sudah cukup baik bisa dilihat gempol – pandaan sudah hampir 100%, Pandaan – Malang belum ada penmenang pekerjaan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Pemerintah harus cepat dalam menyelesaikan proyek tol ini karena masalah jalan ini beberapa ruas jalan

sudah masuk *Grade E* sesuai paparan Kepala Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Jawa Timur. Seperti contohnya di Keluar pintu tol Gempol yang sering terjadi kemacetan.

4.3.2. Pola Distribusi Barang

Untuk mendapatkan gambaran pola distribusi barang yang melewati jalur pantura dan ruas jalan arteri yang lain, maka dilakukan survey primer di beberapa jembatan timbang yang berada di Provinsi Jawa Timur. Lokasi jembatan timbang yang disurvei adalah Jembatan Timbang Rambu Gundam, Rejoso, Singosari, Trowulan, dan Mojo Agung.

Dari beberapa lokasi jembatan timbang yang disurvei dapat diketahui jumlah dan golongan kendaraan yang melewati jalur-jalur tersebut, serta tujuan yang dituju. Dari hasil survey jembatan timbang, maka dapat dilakukan estimasi pergerakan barang di dalam Provinsi Jawa Timur seperti yang terdapat pada gambar 4-5 dibawah ini.



Gambar 4-5 Pola Pengiriman Barang Menuju Tanjung Perak

Untuk mengetahui tarif angkut transportasi jalan raya yang berlaku saat ini (market price), maka dilakukan survey primer. Survey dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan para operator truk (perusahaan pengangkutan), sopir, dan perusahaan ekspedisi.

Dari survey di lapangan, didapatkan beberapa tarif yang ditetapkan oleh hasil kesepakatan bersama antara DPC Organda Tanjung Perak dengan asosiasi pengguna jasa angkutan. Tarif truk dapat dilihat pada Tabel 4-7 dan Tabel 4-8 berikut ini:

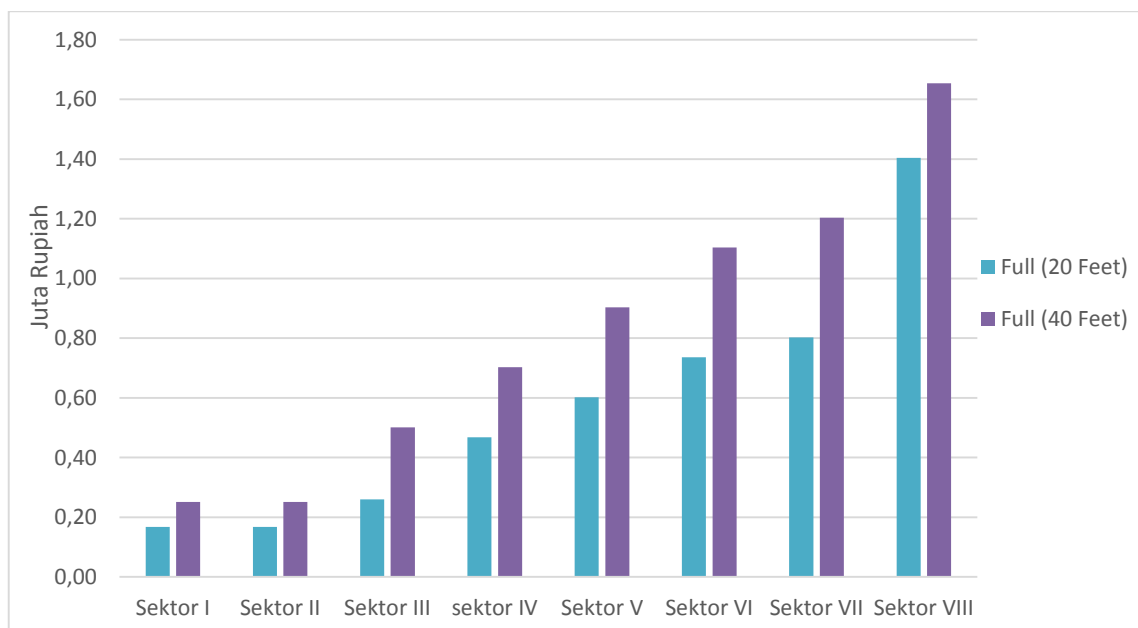
Tabel 4-7 Tarif Organda Untuk Truk Tronton

DUMP TRUCK / TRONTON				
SEKTOR	Km	Harga Lama/Ton	Harga Baru/ Ton	Harga Full
Sektor I	1.2	Rp 14.592	Rp 17.510	Rp 175.104
Sektor II	5	Rp 19.454	Rp 23.345	Rp 233.448

Sektor III	8	Rp 24.318	Rp 29.182	Rp 291.816
sektor IV	18	Rp 29.179	Rp 35.015	Rp 350.148
Sektor V	24	Rp 38.904	Rp 46.685	Rp 466.848
Sektor VI	31	Rp 48.630	Rp 58.356	Rp 583.560
Sektor VII	36	Rp 53.495	Rp 64.194	Rp 641.940
Sektor VIII	67	Rp 63.229	Rp 75.875	Rp 758.748

Tabel 4-8 Tarif Organda Angkutan Petikemas 20 ft & 40 ft

Petikemas		Harga Baru			
		Full (20 Feet)		Full (40 Feet)	
Sektor	km	1 kali	PP	1 kali	PP
Sektor I	1,2	Rp 167.170	Rp 334.341	Rp 250.753	Rp 501.510
Sektor II	5	Rp 167.170	Rp 334.341	Rp 250.753	Rp 501.510
Sektor III	8	Rp 259.341	Rp 601.810	Rp 501.515	Rp 902.715
sektor IV	18	Rp 468.074	Rp 735.544	Rp 702.110	Rp 1.103.318
Sektor V	24	Rp 601.810	Rp 869.279	Rp 902.715	Rp 1.303.921
Sektor VI	31	Rp 735.544	Rp 1.003.013	Rp 1.103.688	Rp 1.504.519
Sektor VII	36	Rp 802.408	Rp 1.069.880	Rp 1.203.613	Rp 1.604.818
Sektor VIII	67	Rp 1.404.220	Rp 1.904.220	Rp 1.654.220	Rp 2.154.220



Gambar 4-6 Grafik Perbandingan Tarif Truk

4.3.3. Kendala Moda Angkutan Jalan

Secara umum problematika yang dihadapi oleh moda angkutan jalan raya di Jawa timur baik untuk jalur pantura maupun jalur lain adalah sebagai berikut :

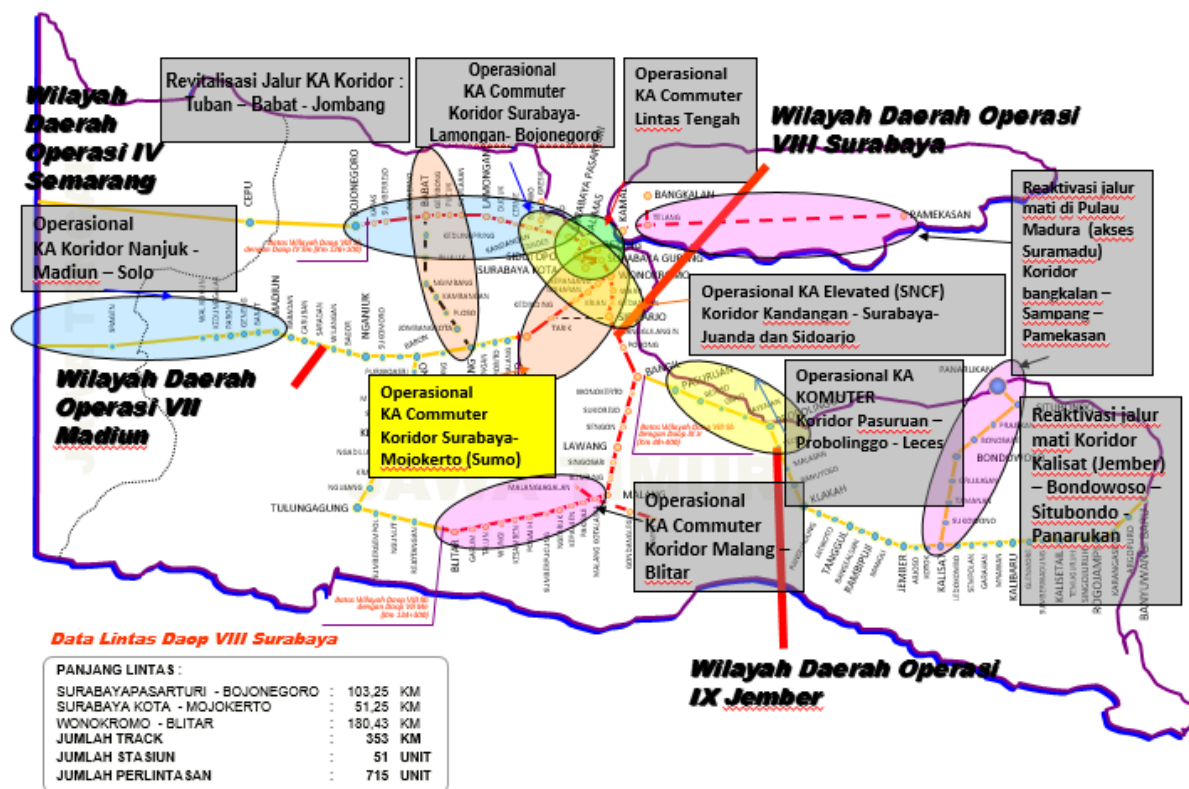
1. Minimnya kepatuhan pengguna jalan;
2. Kapasitas jalan yang terlewati;

3. Pembebanan biaya pemeliharaan jalan kepada pemerintah sangat tinggi;
4. Pertumbuhan kendaraan yang terus meningkat; dan
5. Peranan Jembatan timbang yang tidak berjalan sesuai peraturan.

4.3.4. Moda Angkutan Kereta Api

Secara umum undang-undang tentang perkeretaapian menyebutkan bahwa tujuan penyelenggaraan perkeretaapian nasional adalah untuk memperlancar perpindahan orang dan atau barang secara masal, menunjang pemerataan, pertumbuhan, stabilitas serta sebagai pendorong dan penggerak pembangunan nasional. Dengan demikian, sebenarnya terdapat harapan besar terhadap peran dan fungsi perkeretaapian nasional dalam sistem logistik nasional maupun untuk pelayanan kepada masyarakat.

Adapun rencana pemerintah untuk mengembangkan pengoperasian kereta api lebih luas di Provinsi Jawa Timur. Berikut merupakan gambar rencana pengembangan pengoperasian kereta api di Jawa Timur.



Gambar 4-7 Peta Rencana Pengembangan Jalur Kereta Api

Menurut Kepala Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur, selain merencanakan untuk mengembangkan jalur kereta api antar perkotaan, pemerintah juga merencanakan pembangunan jalur kereta api untuk akses menuju pelabuhan. Dimana untuk

kondisi sekarang, jalur kereta api hanya sampai pada stasiun Kalimas. Dengan adanya rencana pengembangan jalur kereta api menuju pelabuhan, maka akan mendukung adanya *dry port* yang dimana akan mengutamakan angkutan masal dengan menggunakan kereta api dari *dry port* menuju pelabuhan.



Gambar 4-8 Rencana Pengembangan Jalur Kereta Api Menuju Pelabuhan

4.3.5. Pola Distribusi Barang Melalui Jalur Kereta Api

Moda angkutan kereta api yang dioperasikan oleh PT. Kereta Api Indonesia, selain memberi jasa layanan angkutan penumpang juga memberikan layanan angkutan barang baik berupa general cargo, curah, maupun petikemas. Dalam operasionalisasinya, khusus untuk angkutan petikemas dilakukan kerjasama operasi dengan pihak swasta. Sedangkan untuk komoditi yang lain, seperti general cargo dan curah dilakukan sendiri oleh PT. KAI.

Layanan angkutan petikemas di provinsi Jawa Timur hanya terdapat di Surabaya yaitu keberangkatan di Prapat kurung, Stasiun Pasar Turi dengan tujuan Semarang-Jakarta. Sedangkan untuk kawasan timur dan selatan masih belum dilayani karena permintaan penggunaan moda kereta api masih minim dikarenakan sistem angkutan kereta api belum terintegrasikan dengan baik sehingga layanan yang ditawarkan belum dapat menarik pangsa moda angkutan jalan (truk).

Ditinjau dari sisi Jenis komoditi yang diangkut, untuk rute Surabaya – Jakarta dan sebaliknya, mayoritas adalah komoditi barang kelontong disamping bahan mentah seperti kayu, tembaga biji plastik latex, furniture dan pupuk. Kontribusi angkutan kereta api diperkirakan hanya sebesar 6% jika dibandingkan dengan moda angkutan jalan yang mencapai 90%. Hal ini mendorong pemerintah untuk meningkatkan angkutan barang melalui

kereta api dengan membuat jalur ganda pada pantura. Dengan adanya jalur ganda tersebut, diharapkan terjadi peningkatan dan pemindahan moda dari truk menuju kereta api.

4.3.6. Pola Tarif Kereta Api

Ditinjau dari daya saingnya dengan moda lain (khususnya dengan moda angkutan jalan), saat ini moda kereta api masih belum mampu untuk bersaing. Hal ini dikarenakan tarif angkutan kereta api masih lebih mahal jika dibandingkan dengan moda angkutan jalan. Lebih mahalnya tarif *door-to-door* angkutan kereta api disebabkan karena terjadinya *double handling* yang terdiri atas tarif *station-to-station* ditambah dengan *station-to-warehouse*. Dimana proses kegiatan *station-to-warehouse* menggunakan moda angkutan jalan, dimana jasa layanan masih dilakukan oleh pihak kerjasama dari PT. KAI sehingga menjadi penyebab tingginya tarif angkutan kereta api.

Hal tersebut menyebabkan *shipper* (pemilik barang) tidak memilih angkutan moda kereta api dalam proses pengangkutan barangnya. Disamping masalah tarif, alasan lain yang menyebabkan sebagian besar pemilik barang tidak menggunakan angkutan kereta api adalah belum adanya kepercayaan terhadap keselamatan pengiriman dan ketepatan waktu dari angkutan kereta api.

4.3.7. Kendala Angkutan Kereta Api

Secara umum, problematika yang dihadapi oleh moda angkutan kereta api dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Keterbatasan penyediaan dana;
2. Masih banyak perlintasan sebidang;
3. Belum adanya rel kereta yang langsung berada pada area pelabuhan;
4. Angkutan barang belum menjadi prioritas;
5. Pola tarif yang diterapkan PT. KAI masih belum menguntungkan.

4.4. *Dry port* di Indonesia

Di Indonesia, keberadaan *dry port* telah ada puluhan tahun yang lalu yang diawali oleh pengiriman-pengiriman hasil perkebunan melalui rel, yang kemudian berlanjut menjadi pengiriman petikemas. Indonesia memiliki beberapa *dry port* untuk menunjang pengiriman petikemas tersebut seperti Terminal Petikemas Jember, Terminal Petikemas Solo, Terminal Petikemas Bandung, dan Cikarang *Dry port*.



Gambar 4-9 Dry port yang Pernah Ada di Indonesia

4.4.1. Terminal Petikemas Jember

Terminal Petikemas Jember (TPKJ) terletak di area stasiun Rambipuji, Kabupaten Jember. TPKJ Rambipuji beroperasi pada era sekitar 20 tahun yang lalu dengan rute Stasiun Rambipuji menuju ke Stasiun Kalimas yang nantinya dilanjutkan menuju Pelabuhan Tanjung Perak.

Dalam beroperasi, mayoritas komoditi yang diangkut melalui TPKJ Rambipuji adalah komoditas ekspor hasil pertanian (tembakau) dan sebagian komoditas ekspor dari Provinsi Bali. Sedangkan Operasional TPKJ Rambipuji melayani penumpukan petikemas dengan lahan penumpukan sekitar 2 hektar, bongkar muat, serta menyediakan fasilitas gudang. Tetapi kinerja TPKJ Rambipuji hanya sebagai transshipment yang berbeda dengan arti sebenarnya dari *dry port* yaitu sebagai pelabuhan asal yang terintegrasi dengan pelabuhan laut.

Dengan konsep bisnis yang kurang menggiurkan bagi pengguna jasa (hanya sebagai *transshipment*), pengguna jasa lebih memilih menggunakan moda lain sehingga sekarang TPKJ ini tidak lagi beroperasi dengan alat-alat bongkar muat yang sebagian masih berada di stasiun.

4.4.2. Terminal Petikemas Solo

Terminal Petikemas Solo (TPKS) terletak di area stasiun Jebres, Kota Solo. TPKS Jebres juga beroperasi pada era yang sama dengan TPKJ Rambipuji dengan rute dari Stasiun Jebres menuju Semarang yang nantinya pengirimannya melalui Pelabuhan Tanjung Emas atau diteruskan hingga ke Jakarta. Dalam beroperasi, mayoritas komoditi yang diangkut melalui TPKS Jebres ini adalah komoditas hasil kerajinan yang berasal dari solo dan sekitarnya; serta dari provinsi D.I.Y.

Sama halnya dengan TPKJ Rambipuji, konsep bisnis yang dijalankan oleh TPKS Jebres yang hanya sebagai *transhipment* dan akses jalan menuju stasiun yang sulit untuk dijangkau dengan kendaraan berat mengakibatkan terminal ini sekarang tidak beroperasi.

4.4.3. Terminal Petikemas Bandung

Terminal Petikemas Bandung (TPKB) terletak di Gedebage, Kabupaten Bandung. Rute barang yang diangkut melalui TPKB adalah dari Stasiun Gedebage menuju Stasiun Pasoso yang nantinya pengirimannya melalui Pelabuhan Tanjung Priok atau melalui Cikarang *Dry port* sebagai pelabuhan asal barang. Dengan komoditi muatan yang diangkut merupakan hasil industri yang berada di kawasan industri di Bandung selatan.

Berbeda dengan kedua terminal petikemas di atas, TPKB Gedebage memiliki layanan yang lebih dengan adanya pengurusan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk melakukan kegiatan ekspor maupun impor. Tetapi TPKB Gedebage masih belum mampu menyediakan layanan *handling* untuk muatan ekspor impor. Beberapa petikemas yang masuk ke dalam jalur merah harus melakukan pengecekan di kawasan Tanjung Priok. Dalam operasionalnya, TPKB Gedebage masih belum dapat dikatakan menjadi pelabuhan asal dari muatan. Hal ini dikarenakan fasilitas di TPKB Gedebage belum sepenuhnya terintegrasi dengan Pelabuhan Tanjung Priok.

4.4.4. Cikarang *Dry port*

Cikarang *Dry port* (CDP) merupakan satu-satunya *dry port* di Indonesia yang berfungsi sebagai pelabuhan asal. CDP berada di kawasan industri terbesar se-Asia Tenggara yaitu Kawasan Industri Kota Jababeka, Cikarang, Bekasi, Jawa Barat. CDP merupakan *dry port* yang telah diakui oleh internasional sebagai pelabuhan asal, hal tersebut terbukti dari CDP dapat diakses di negara manapun melalui *Multimodal Transport Bill of Lading* dengan kode IDJBK. Sehingga CDP telah dapat menjadi pelabuhan asal (*port of origin*) dan pelabuhan tujuan (*port of final destination*).

Konsep bisnis yang ditawarkan oleh CDP dapat membuat *shipper* mempercayakan pengiriman barang melalui Cikarang *Dry port*. Kemudahan akses dan pengurusan dokumen maupun bea cukai menjadi alasan *shipper* lebih dimudahkan dalam proses pengiriman barang seperti yang telah dijelaskan pada bahasan mengenai konsep *dry port*. Saat ini, Cikarang *Dry port* telah menyelesaikan pembangunan akses rel. Sehingga pengiriman petikemas dapat menggunakan kereta api barang. Dengan melakukan pengiriman petikemas menggunakan kereta, Cikarang *Dry port* telah mengimplementasikan konsep *dry port* yang menyeluruh.

Dalam menjalankan konsep bisnis yang modern, Cikarang *Dry port* menggandeng perusahaan-perusahaan pelayaran demi menunjang transportasi yang handal seperti *Maersk line*, *APL*, dan *CMA-CGM*. Perusahaan pelayaran pun menyediakan jasa layanan di kawasan *dry port* yaitu berupa layanan pengurusan dokumen dan penyediaan petikemas untuk angkutan barang. Dari ketiga perusahaan pelayaran tersebut juga memiliki *share* dalam penyewaan lahan yang digunakan untuk penumpukan petikemas *empty* maupun *area Container Freight Station*.

Tabel 4-9 Perbandingan Fungsi dan Fasilitas *Dry port* di Indonesia

		TPKJ Rambipuji	TPKS Jebres	TPKB Gedebage	Cikarang <i>Dry port</i>
Fasilitas	Luas Lahan Penimbunan PK	± 2 Ha	± 2 Ha	± 7 Ha	± 200 Ha
	Tempat Penyimpanan (storage)	√	√	√	√
	Tempat B/M	√	√	√	√
	CFS	-	-	-	√
	Akses (Jalan, Jalur KA, dll)	√	Akses Jalan susah ditempuh untuk kendaraan berat	√	√
Fungsi	<i>Transshipment</i>	√	√	√	√
	Konsolidasi	-	-	√	√
	Pelabuhan Asal / Tujuan	-	-	-	√
	Bea Cukai	-	-	-	√

Berdasarkan hasil perbandingan pada tabel 4-9 di atas, pada penelitian Tugas Akhir ini akan menggunakan Cikarang *Dry port* sebagai *benchmarking*. Komponen-komponen yang dijadikan rujukan adalah skema pengiriman, tarif bongkar muat, peralatan yang dibutuhkan. Dari komponen-komponen tersebut akan digunakan untuk perhitungan pengiriman barang dengan menggunakan konsep *dry port* pada provinsi Jawa Timur.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Dasar Permasalahan

Dengan melihat permasalahan yang timbul (seperti yang gambarkan pada bab sebelumnya), maka dapat diperkirakan alternatif apa saja yang dapat membantu penyelesaian permasalahan tersebut. Tidak adanya sistem logistik terintegrasi yang menghubungkan antara industri – industri di Jawa Timur dengan pelabuhan, serta kemacetan arus lalu lintas adalah penyebab utama dari permasalahan yang ada. Berkaitan dengan hal tersebut maka dalam tugas akhir ini akan menganalisa dan membahas permasalahan yang ada dengan mencari lokasi *dry port* yang ideal untuk mendukung industri besar di Jawa Timur. Dengan adanya *dry port*, maka sistem pengiriman barang dari pelabuhan menuju industri atau sebaliknya akan terintegrasi dengan baik sehingga bisa mengurangi biaya logistik. Namun semua kondisi tersebut masih dibandingkan dengan kondisi yang saat ini berjalan.

5.1.1. Pengelompokan Wilayah Industri

Pengelompokan wilayah industri per zona merupakan salah satu hal yang penting dalam merencanakan penempatan beberapa lokasi *dry port*. Dengan demikian strategi pengkatagorian wilayah industri per zona adalah hal yang tidak dapat diabaikan dalam proses menentukan lokasi *dry port*. Pertimbangannya antara lain dalam pengelompokan wilayah industri di Jawa Timur yang akan dibagi menjadi 3 (tiga) zona dengan memperhatikan faktor aksesibilitas, jarak tempuh, kondisi jalan dan ketersediaannya moda angkutan. Pemilihan zona harus memperhatikan faktor – faktor diatas karena industri – industri tersebut akan memilih akses yang bagus dengan tujuan untuk memperpendek jarak distribusi, sehingga biaya pengiriman dapat berkurang. Selain itu pengiriman barang akan lebih cepat sampai di tangan konsumen.

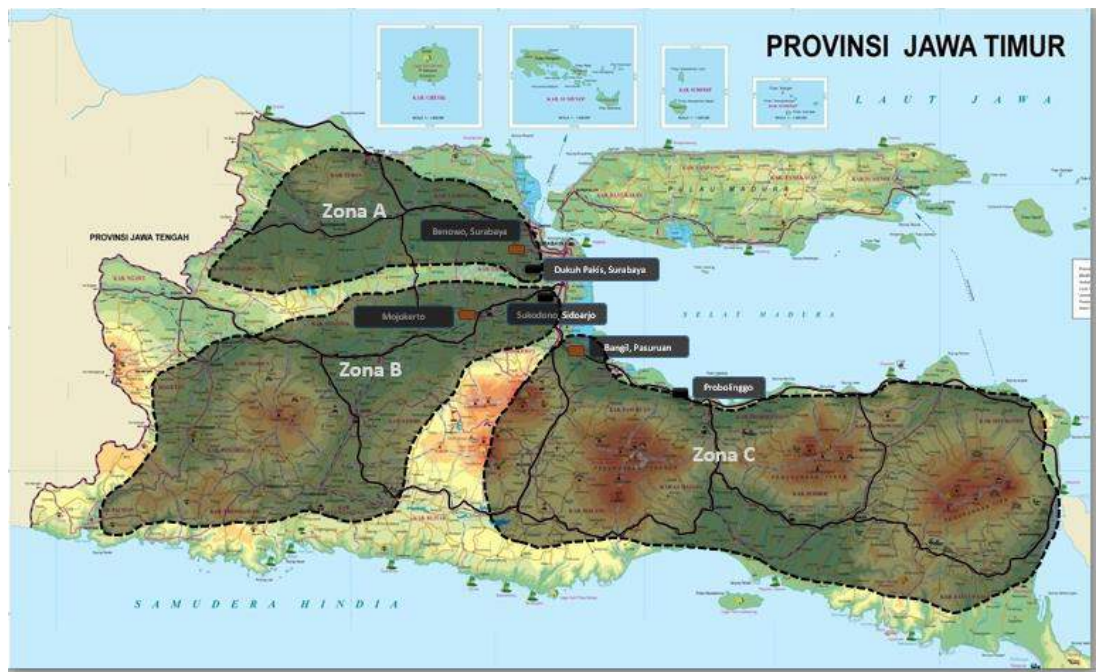
Dengan demikian, pengelompokan wilayah industri dikelompokan menjadi 3 (tiga) zona, yaitu:

Tabel 5-1 Pengelompokan Wilayah Industri

Zona Industri A	Gresik
	Surabaya
	Lamongan
	Bojonegoro

Zona Industri B	Sidoarjo
	Mojokerto
	Jombang
	Kediri
	Tulungagung
	Madiun
	Trenggalek
	Ponorogo
Zona Industri C	Pasuruan
	Malang
	Probolinggo
	Lumajang
	Bondowoso
	Jember
	Banyuwangi

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa pengelompokan industri sesuai dengan letak geografis wilayah industri. Selain melihat dari letak geografisnya, dilihat juga dari jarak antar masing – masing wilayah industri.



Gambar 5-1 Pengelompokan Wilayah Industri

5.1.2. Moda Angkut yang Digunakan

Moda angkut yang sering digunakan dalam proses pengiriman barang *door to door* maupun *door to port* ialah angkutan truk. Selain menggunakan truk, angkutan kereta juga sering digunakan untuk proses pengangkutan barang. Tetapi untuk angkutan kereta sering digunakan untuk pengiriman jarak jauh.

Secara umum problematika yang dihadapi oleh moda angkutan jalan raya di Jawa Timur baik untuk jalur pantura maupun jalur lain adalah sebagai berikut :

1. Minimnya kepatuhan pengguna jalan;
2. Kapasitas jalan yang terlewati;
3. Pembebanan biaya pemeliharaan jalan kepada pemerintah sangat tinggi;
4. Pertumbuhan kendaraan yang terus meningkat; dan
5. Peranan Jembatan timbang yang tidak berjalan sesuai peraturan.

Layanan angkutan petikemas di provinsi Jawa Timur hanya terdapat di Surabaya yaitu keberangkatan di Prapat Kurung, Stasiun Pasar Turi dengan tujuan Semarang-Jakarta. Sedangkan untuk kawasan timur dan selatan masih belum dilayani karena permintaan penggunaan moda kereta api masih minim dikarenakan sistem angkutan kereta api belum terintegrasi dengan baik sehingga layanan yang ditawarkan belum dapat menarik pangsa moda angkutan jalan (truk).

Ditinjau dari sisi Jenis komoditi yang diangkut, untuk rute Surabaya – Jakarta dan sebaliknya, mayoritas adalah komoditi barang kelontong disamping bahan mentah seperti kayu, tembaga biji plastik latex, furniture dan pupuk. Kontribusi angkutan kereta api diperkirakan hanya sebesar 6% jika dibandingkan dengan moda angkutan jalan yang mencapai 90%.

Secara umum, problematika yang dihadapi oleh moda angkutan kereta api dapat diuraikan sebagai berikut:

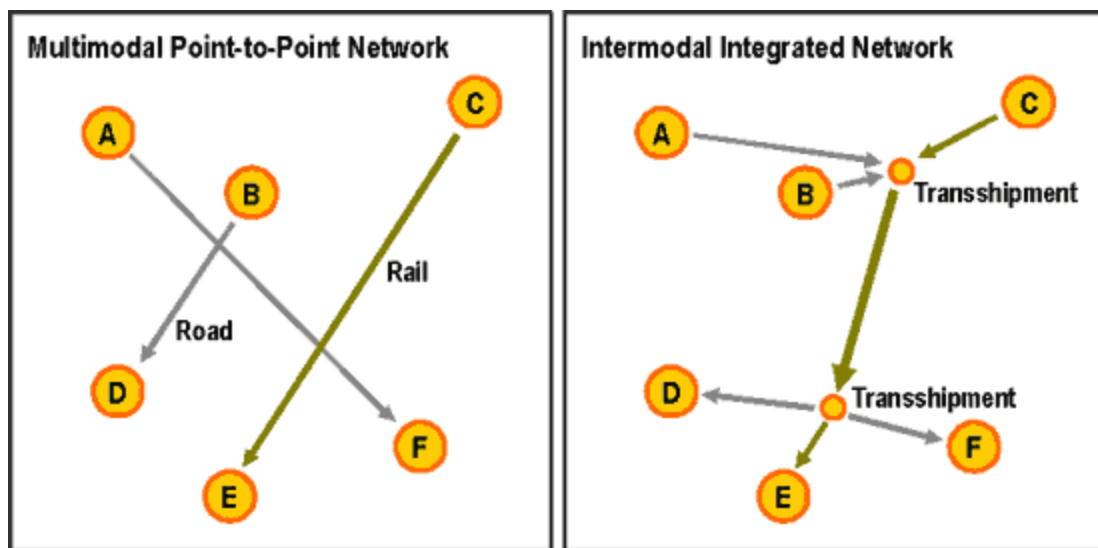
1. Keterbatasan penyediaan dana;
2. Masih banyak perlintasan sebidang;
3. Belum adanya rel kereta yang langsung berada pada area pelabuhan;
4. Angkutan barang belum menjadi prioritas;
5. Pola tarif yang diterapkan PT. KAI masih belum menguntungkan.

5.1.3. Jaringan Transportasi Intermoda

Jaringan transportasi intermoda adalah sebuah sistem logistik yang terhubung dengan dua moda atau lebih. Setiap moda memiliki karakteristik pelayanan (service) tersendiri yang secara umum memungkinkan komoditi (atau penumpang) berpindah ke moda lain dalam satu perjalanan dari asal (origin) ke tujuan (destination). (Lubis, Isaeni, Sjafruddin, & Dharmowijoyo, 2005)

Intermoda dipengaruhi oleh ruang, waktu, struktur, pola jaringan, jumlah interkoneksi dan penghubung, dan karakteristik atau tipe dari kendaraan dan terminal. Pengembangan transportasi intermoda pada umumnya berdasarkan pada konsep berikut :

- Asal dan jumlah komoditi / penumpang yang ditransportasikan,
- Ketersediaan moda transportasi,
- Asal dan tujuan,
- Nilai dari komoditi / penumpang dan frekuensi perjalanan (*trip*).



Rodrigue, 2013

Gambar 5-2 Jaringan Transportasi Intermoda

Dalam sistem intermoda, karakteristik pasar berdasarkan pada komparatif keuntungan dari pemakaian sebuah moda. Tabel 5-2 menunjukkan rekomendasi untuk jaringan transportasi barang intra pulau dalam jarak dekat, menengah, dan jauh.

Tabel 5-2 Idealisasi Jaringan Transportasi Intermoda Intra Pulau

	Angkutan Jalan	Angkutan Kereta	Angkutan Udara
Perjalanan Jarak Dekat			
Barang muatan ringan dan barang pos	+++	+	+
Barang segar	+++	+	+++
Petikemas 20'	+++	+++	+
Petikemas 40'	++	++++	+
Curah Kering	+	++++	+
Perjalanan Jarak Menengah			
Barang muatan ringan dan barang pos	++	+++	+++
Barang segar	+++	++	++++
Petikemas 20'	+++	+++	+
Petikemas 40'	+++	++++	+
Curah Kering	+	++++	+

	Angkutan Jalan	Angkutan Kereta	Angkutan Udara	Angkutan Laut
Perjalanan Jarak Jauh				
Barang muatan ringan dan barang pos	+	+++	++++	+
Barang segar	+	+	++++	+
Petikemas 20'	++	++++	+	++++ *)
Petikemas 40'	+	++++	+	++++ *)
Curah Kering	+	++++	+	++++ *)

(lubis, Isnaeni, Sjafruddin, & Dharmowijoyo, 2005)

Catatan :

- ++++ : Sangat dianjurkan
- +++ : Dianjurkan
- ++ : Kurang dianjurkan
- + : Tidak dipilih

Pada tabel 5-2 merupakan penjelasan angkutan-angkutan yang dianjurkan dalam jaringan transportasi intra pulau. Berdasarkan tabel tersebut, pada perjalanan jarak jauh angkutan kereta sangat dianjurkan untuk wilayah yang memiliki daratan yang luas. Tetapi khusus untuk perpindahan barang di antar pulau, angkutan laut sangat dianjurkan. Biaya Dalam Konsep *Dry Port*.

Dalam berjalannya konsep dry port terdapat biaya-biaya yang dibebankan kepada pengguna jasa *dry port*. Komponen – komponen berikut merupakan biaya yang menjadi pendapatan dari *dry port* sendiri (jika dikelola secara mandiri) adalah sebagai berikut :

(United Nation Conference On Trade and Development, 1991)

- Biaya Sewa lapangan penumpukan (*Container Yard*)
- Biaya Sewa gudang
- Biaya Bongkar Muat
- Biaya *Stripping* dan *Stuffing* (konsolidasi)
- Biaya Angkut barang

5.1.4. Metode Penentuan Lokasi *Dry Port*

Metode yang akan digunakan dalam menentukan lokasi *dry port* ialah metode *Center of Gravity*. Untuk menentukan lokasi tersebut, metode ini akan menempatkan lokasi terpilih dekat dengan sumber pasokan tertinggi, sehingga bisa meminimalkan jarak distribusi tersebut. Masing – masing lokasi pasar akan diwakili oleh kordinat x, dan y. Berikut merupakan rumus untuk menentukan lokasi daro metode *COG*:

$$X = \frac{\sum_i x_i d_i}{\sum_i d_i} ; Y = \frac{\sum_i y_i d_i}{\sum_i d_i}$$

Dimana:

(X, Y) = Titik kordinat

(X_i , Y_i) = Titik kordinat asal muatan

d_i = Volume muatan

5.2. Konsep Pemilihan *Dry port*

Seperti yang sudah dijelaskan, Konsep *dry port* merujuk pada pelabuhan yang langsung terhubung dengan rel kereta api ke terminal intermoda di darat, dimana *shipper* dapat meninggalkan dan atau mengumpulkan barang-barang mereka di unit pemuatan intermodal secara langsung seperti di pelabuhan laut. Selain kegiatan *transshipment* (pengangkutan/pengiriman), layanan seperti penyimpanan, konsolidasi, depo, pemeliharaan petikemas dan bea cukai juga telah tersedia di *dry port*.” (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004)

Dengan demikian, pemilihan lokasi *dry port* harus didukung dengan konektivitas jalur kereta api yang dimana jalur kereta api tersebut akan menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan. Dalam konsep *dry port*, alasan penggunaan kereta api dalam menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan karena penggunaan kereta api lebih cepat dan dapat diprediksi pengiriman barangnya sehingga kecil kemungkinan terjadi keterlambatan. Jika penyaluran barangnya menggunakan angkutan truk, maka kemungkinan keterlambatannya jauh lebih besar dikarenakan kondisi arus lalu lintas di Jawa Timur sangatlah padat. Keterlambatan pengiriman tersebut akan mempengaruhi jadwal kapal karena menunggu muatan dari *dry port*.

Selain itu, lokasi *dry port* sebisa mungkin dekat dengan wilayah – wilayah industri sehingga bisa mengurangi biaya angkut atau biaya pengiriman menuju *dry port*. Meskipun pada *dry port* tersebut akan terjadi *double handling*, tidak menutup kemungkinan total biaya pengiriman ke *dry port* lebih murah daripada pengiriman langsung menuju pelabuhan.

5.3. Analisis Biaya Transportasi

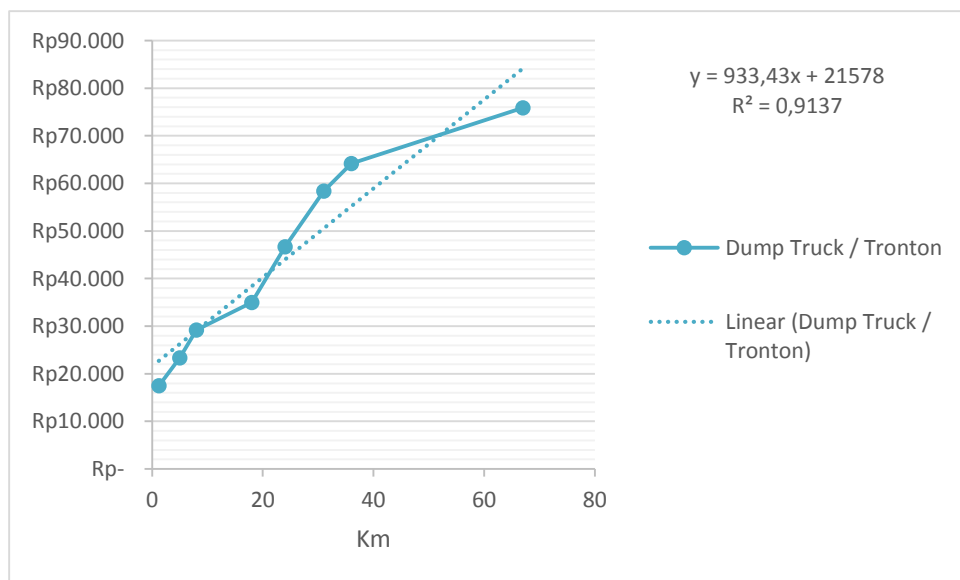
Pada tahap analisa biaya transportasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana konsep *Dry port* ini bisa mengurangi biaya logistik bagi pengirim barang. Dikarenakan angkutan barang di Provinsi Jawa Timur pada saat ini masih didominasi oleh angkutan jalan (truk). Seperti yang sudah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, bahwa . Seiring dengan bertambahnya volume barang, dikhawatirkan akan menambah beban jalan yang

mengakibatkan meningkatnya biaya pemeliharaan, perawatan jalan serta kemacetan sehingga biaya transportasi tinggi. Kondisi saat ini terjadi karena angkutan truk dianggap memiliki keunggulan dibandingkan dengan moda lain. Dalam penelitian ini akan membahas alternatif pengiriman untuk moda angkutan jalan agar lebih menguntungkan.

Biaya transportasi ialah biaya yang terjadi akibat adanya proses perpindahan barang oleh penyedia jasa transportasi. Biaya ini nantinya akan disebut dengan biaya angkut. Biaya angkut tersebut memiliki beberapa komponen, yaitu:

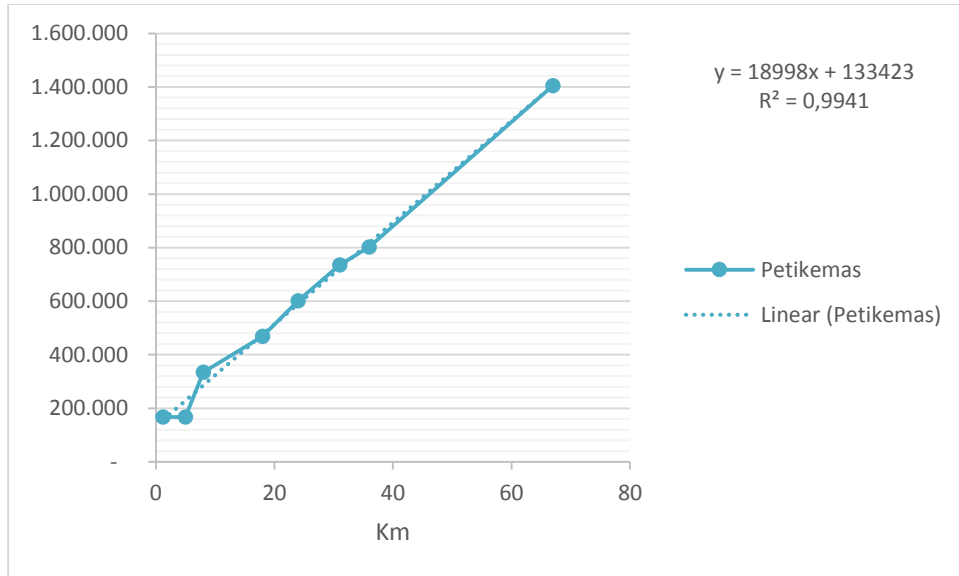
- a. Biaya Bongkar/Muat
- b. Biaya Modal
- c. Biaya Operasional
- d. Biaya Bahan Bakar
- e. Biaya Perawatan dan Perbaikan
- f. Gaji Sopir/Karyawan
- g. Restribusi Jalan/Tol
- h. Biaya lain-lain (portal, pungli, dan lain – lain)

Berdasarkan tarif dari kesepakatan Organda yang berlaku di lingkungan Tanjung Perak, maka akan didapatkan persamaan linier sederhana dari trend tarif tersebut. Sehingga akan dihasilkan formula tarif yang merupakan fungsi dari jarak tempuh truk. Berikut persamaannya:



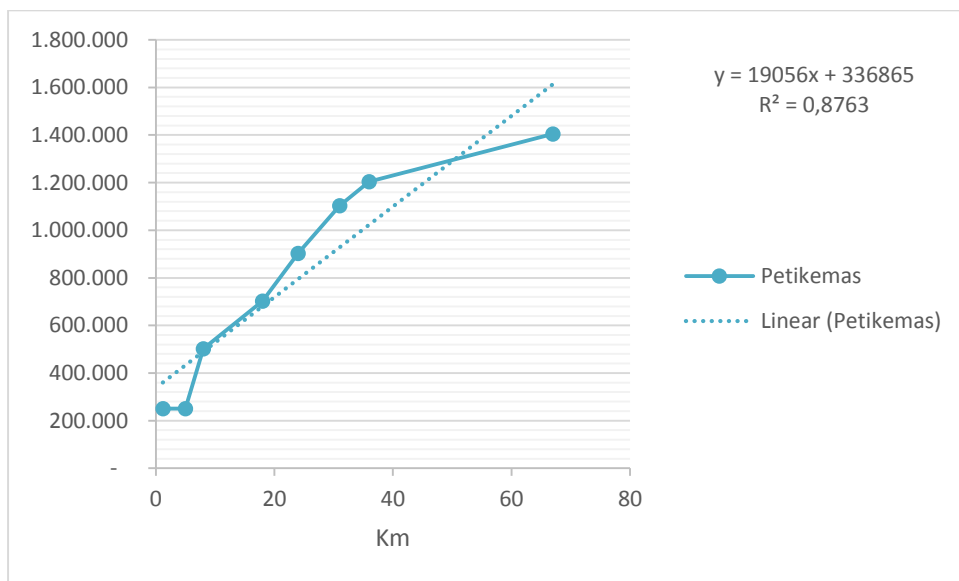
Gambar 5-3 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk bak terbuka

Dari gambar grafik trend tarif Organda Tanjung Perak truk bak terbuka di atas didapatkan persamaan $Y = 933,43x + 21578$.



Gambar 5-4 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 20 ft

Dari gambar grafik trend tarif Organda Tanjung Perak truk petikemas 20 ft di atas didapatkan persamaan $Y = 18998x + 133423$.



Gambar 5-5 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 40 ft

Dari gambar grafik trend tarif Organda Tanjung Perak truk petikemas 40 ft di atas didapatkan persamaan $Y = 19056x + 336865$. Dimana Y adalah biaya angkut truk dan X adalah jarak sektor, maka dengan fungsi tersebut akan didapat biaya angkutan truk ke berbagai wilayah di Provinsi Jawa Timur. Contohnya pengiriman kontainer dari zona Industri A, dimana industri A tersebut meliputi kabupaten Gresik, Surabaya, Lamongan dan Bojonegoro.

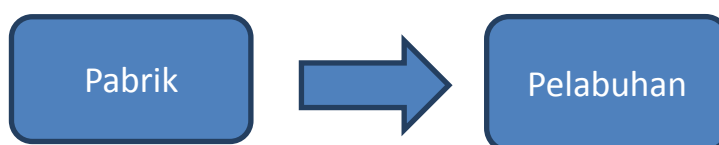
Tabel 5-3 Biaya dari industri – industri zona A menuju Tanjung Perak

No.	O	D	Jarak tempuh (Km)	Kecepatan	Waktu tempuh	dump truck/tronton kontainer 20' Kontainer 40'		
						Biaya door to port		
1	Gresik	Tanjung Perak	20	21,3	0,94	402.465	513.376	717.984
2	Surabaya		26,2	34,4	1	460.337	631.161	836.131
3	Lamongan		45,5	24,6	1,85	640.488	997.816	1.203.911
5	Bojonegoro		110	21,3	5,17	1.242.549	2.223.164	2.433.020

5.3.1. Biaya Pengiriman *Full Container Loaded (FCL)*

Full Container Loaded (FCL) merupakan istilah untuk pengiriman muatan dengan petikemas dimana dalam petikemas tersebut hanya terdapat 1 (satu) pengirim (*shipper*) dan 1 (satu) penerima (*consigne*). Biaya pengiriman petikemas dengan cara pengepakan FCL dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kondisi.

Kondisi pertama, stuffing dilakukan pada lokasi industri (pabrik). Pada kondisi ini lokasi industri dilengkapi dengan alat bongkar muat yang memungkinkan melakukan stuffing luar.



Gambar 5-6 Pengiriman FCL Langsung Menuju Pelabuhan

Sebuah contoh gambaran pengiriman kontainer FCL dari pabrik langsung menuju pelabuhan dengan asumsi perhitungan, jumlah muatan 15 ton, jenis muatannya food grade, dan pengiriman menuju pelabuhan dengan menggunakan kontainer 20 feet dari Probolinggo menuju Tanjung Perak. Berikut perhitungannya biaya transportasinya:

1. Biaya Transportasi (Pabrik – Pelabuhan)

Biaya Angkut	2.413.964	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	3.091.814	Rupiah

Kemudian kondisi kedua, *stuffing* dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak disekitar lokasi pelabuhan. Berikut biaya transportasinya:

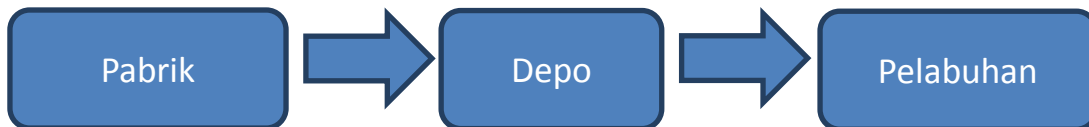
1. Biaya Transportasi (Pabrik - Depo – Pelabuhan)

Biaya Angkut	2.261.517	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah

Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan	489.313	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	4.061.660	Rupiah

5.3.2. Biaya Pengiriman *Less Container Loaded (LCL)*

Less Container Loaded (LCL) merupakan istilah untuk pengiriman muatan dengan petikemas dimana dalam petikemas tersebut terdapat lebih dari 1 pengirim (shipper) dan atau penerima (consigne). Prosedur pengiriman LCL hampir sama dengan pengiriman FCL pada kondisi 2 yaitu, proses stuffing dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak di sekitar lokasi pelabuhan. Seperti yang modelkan dalam contoh perhitungan di bawah ini:



Gambar 5-7 Alur pengiriman LCL

1. Asumsi perhitungan

	Jenis muatan	<i>food grade</i>	
a.	Jumlah muatan	8	ton
b.	Moda yang digunakan	2	Unit truk tronton
c.	Industri pengirim	Industri A (Probolinggo)	
		Industri B (Banyuwangi)	

2. Biaya transportasi

a. Pengiriman dari industri A

Biaya Angkut	1.233.215	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
TOTAL	1.866.195	Rupiah

a. Pengiriman dari industri A

Biaya Angkut	2.904.049	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah

Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
TOTAL	3.537.029	Rupiah

b. Pengiriman menuju pelabuhan setelah di konsolidasi di depo

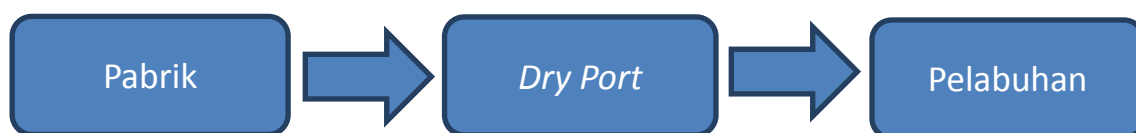
Biaya angkut menuju pelabuhan	902.715	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	1.580.565	Rupiah

Dari contoh perhitungan diatas biaya pengiriman menuju pelabuhan setelah dikonsolidasikan dibebankan kepada kedua pengirim barang. Sehingga terjadi total biaya angkut untuk masing msing pengirim seperti berikut:

Pengirim barang 1	2.656.477
Pengirim barang 2	4.327.311

5.3.3. Biaya Pengiriman *Full Container Loaded (FCL)* Melalui *Dry port*

Pada konsep *dry port*, telah dijelaskan bahwa di dalam sebuah *dry port* terjadi kegiatan transportasi seperti *transshipment*, konsolidasi, *stripping* dan *stuffing*, behandling muatan (untuk muatan ekspor impor internasional) layaknya pelabuhan laut.



Gambar 5-8 Pengiriman FCL melalui *Dry port*

Pada gambar di atas, muatan tidak langsung dikirim menuju pelabuhan laut secara konvensional. Muatan dikirim melalui *dry port* yang terintegrasi dengan pelabuhan laut. Untuk mengetahui perbandingan besaran biaya transportasi, asumsi yang digunakan sama dengan bahasan sub bab sebelumnya. Tarif yang dikenakan pada pelayanan *dry port* merujuk pada tarif yang diberlakukan oleh Cikarang *Dry port*.

1. Penggunaan truk sebagai penghubung *dry port* dengan pelabuhan

Biaya Angkut	2.261.517	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan	489.313	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah

Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	4.061.660	Rupiah

2. Penggunaan kereta api sebagai penghubung *dry port* dengan pelabuhan

Biaya Angkut	1.438.299	Rupiah
Bongkar Muat di <i>Dry port</i>		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan (Kereta Api)	967.247	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	3.716.377	Rupiah

5.3.4. Biaya Pengiriman *Less Container Loaded (LCL)* Melalui *Dry port*

Pada pengangkutan LCL kombinasi moda lebih banyak terjadi dikarenakan jumlah pengirim barang yang lebih dari 1 dan moda yang digunakan oleh pengirim barang tersebut belum tentu sama. Alur pengiriman LCL melalui *dry port* bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5-9 Alur pengiriman LCL melalui *dry port*

Gambar ilustrasi di atas, terjadinya proses konsolidasi muatan berada di *dry port*. Berbeda dengan pengangkutan secara konvensional dimana proses tersebut dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak di lokasi pelabuhan. Pemindahan fungsi inilah yang nantinya dijadikan sebagai bahan evaluasi dari pengangkutan LCL melalui *dry port*.

1. Pengiriman barang dari industri A

Biaya Angkut Menuju <i>Dry port</i>	755.300	Rupiah
Biaya Bongkar Muat		
Lift on/Lift off	281.300	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
TOTAL	1.388.280	Rupiah

2. Pengiriman barang dari industri B

Biaya Angkut Menuju <i>Dry port</i>	2.362.661	Rupiah
Biaya Bongkar Muat		

Lift on/Lift off	281.300	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah
Konsolidasi	300.000	Rupiah
TOTAL	2.995.641	Rupiah

3. Pengiriman *dry port* – pelabuhan menggunakan moda truk

Biaya angkut menuju pelabuhan (Truk)	1.099.103	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	1.776.953	Rupiah

4. Pengiriman *dry port* – pelabuhan menggunakan moda kereta api

Biaya angkut menuju pelabuhan (Kereta Api)	967.247	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	1.645.097	Rupiah

Dari contoh pengiriman LCL diatas, yaitu perbandingan pengangkutan petikemas menuju pelabuhan dengan moda angkutan truk dan kereta api. Untuk biaya pengiriman dari *dry port* menuju pelabuhan setelah melakukan konsolidasi akan dibebankan kepada kedua pengirim barang.

Tabel 5-4 Perbandingan Biaya Angkut

	Angkutan truk	Angkutan Kereta api
Pengirim barang 1	2.276.757	2.210.829
Pengirim barang 2	3.884.118	3.818.190

5.3.5. Kesimpulan Biaya Transportasi

Dari contoh perhitungan diatas, dapat dilihat perbandingan besarnya biaya angkut masing – masing kondisi untuk perhitungan pengiriman barang dari Probolinggo dan Banyuwangi yang menuju ke pelabuhan Tanjung Perak. Perbandingan total biaya angkut bisa dilihat pada tabel berikut:

1. Muatan FCL

Tabel 5-5 Tabel perbandingan total biaya angkut

FCL <i>stuffing</i> luar		3.091.814	Rupiah
FCL <i>stuffing</i> dalam		4.061.660	Rupiah
FCL <i>stuffing</i> di <i>dry port</i>	KA	3.716.377	Rupiah
	Truk	3.848.233	Rupiah

Dari tabel 5-5 dapat dilihat perbandingan total biaya angkut FCL dengan stuffing luar, stuffing dalam, dan stuffing di *dry port*. Total biaya angkut dalam pengiriman kontainer paling rendah ialah dengan stuffing luar. Untuk kondisi 1 terjadi pada shipper dari industri besar yang sering mengirimkan barang dalam bentuk FCL. Dengan memiliki ketersediaan lahan dan fasilitas untuk memungkinkan stuffing di area industri.

Dry port dapat dikatakan kurang menguntungkan jika pengirim barang mengirimkan muatan dalam bentuk FCL dengan melakukan stuffing sendiri di area industri, baik itu menggunakan 1 boks petikemas untuk ukuran 20 feet maupun menggunakan petikemas ukuran 40 feet. Kondisi stuffing luar lebih murah dikarenakan dalam pengiriman dari pabrik langsung ke pelabuhan tidak terjadi double handling. *Dry port* lebih menguntungkan ketika dibandingkan dengan pengiriman melalui depo atau bisa disebut stuffing dalam.

2. Muatan LCL

Tabel 5-6 Perbandingan pengiriman barang LCL

		Pengirim barang 1	Pengirim barang 2
LCL tanpa <i>dry port</i>		2.656.477	4.327.311
LCL melalui <i>dry port</i>	KA	2.210.829	3.818.190
	Truk	2.276.757	3.884.118

Pada tabel 5-6 dapat dilihat bahwa pengiriman melalui *dry port* lebih murah untuk pengiriman LCL. Dimana letak *dry port* diasumsikan di Bangil Pasuruan. Perbedaan biaya untuk pengiriman melalui *dry port* dengan tidak melalui *dry port* ialah sekitar 30%. Dapat dianalisa bahwa dengan adanya *dry port* biaya angkut untuk FCL dan LCL lebih murah ketika dibandingkan dengan pengiriman menuju depo.

5.4. Penentuan Lokasi *Dry port*

Dalam merencanakan penentuan lokasi *dry port* diperlukan sebuah metode untuk mengetahui dimana lokasi *dry port* yang bisa mengurangi biaya angkut bagi industri di Jawa Timur. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah *center of gravity method*. Dimana variabel yang digunakan ialah potensi arus muatan dari industri (arus muatan yang menuju ke Tanjung Perak) dan titik kordinat (x,y).

Untuk titik kordinat pada penelitian ini diperoleh dari *google maps*, sedangkan potensi arus muatan, data yang digunakan dalam ialah ialah data kapasitas produksi industri besar Jawa Timur yang di dapat dari disperindag. Data kapasitas produksi industri ini akan dibuat skenario bahwa pengiriman menuju pelabuhan menggunakan prosentase 20% sampai 50%

dari kapasitas produksi untuk pendekatan arus barang yang menuju pelabuhan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5-7.

Tabel 5-7 Skenario arus barang dengan pendekatan dari kapasitas produksi per Tahun

Zona Industri	Asal	Kapasitas Produksi Industri	Skenario Arus Barang ke Tanjung Perak							
			A		B		C		D	
			20%		30%		40%		50%	
		Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	
Zona Industri A	Gresik	1.088.081	217.616	18.135	326.424	27.202	435.232	36.269	544.040	45.337
	Surabaya	23.539.532	4.707.906	392.326	7.061.860	588.488	9.415.813	784.651	11.769.766	980.814
	Lamongan	3.244.240	648.848	54.071	973.272	81.106	1.297.696	108.141	1.622.120	135.177
	Bojonegoro	42.899	8.580	715	12.870	1.072	17.159	1.430	21.449	1.787
Zona Industri B	Sidoarjo	1.606.712	321.342	26.779	482.014	40.168	642.685	53.557	803.356	66.946
	Mojokerto	538.329	107.666	8.972	161.499	13.458	215.332	17.944	269.165	22.430
	Jombang	21000	4.200	350	6.300	525	8.400	700	10.500	875
	Kediri	148.976	29.795	2.483	44.693	3.724	59.590	4.966	74.488	6.207
	Tulungagung	398	80	7	119	10	159	13	199	17
	Madiun	8.186	1.637	136	2.456	205	3.274	273	4.093	341
	Trenggalek	12.500	2.500	208	3.750	313	5.000	417	6.250	521
	Ponorogo	7.744	1.549	129	2.323	194	3.098	258	3.872	323
Zona Industri C	Pasuruan	13.370.956	2.674.191	222.849	4.011.287	334.274	5.348.382	445.699	6.685.478	557.123
	Malang	17.686	3.537	295	5.306	442	7.074	590	8.843	737
	Probolinggo	4.948.571	989.714	82.476	1.484.571	123.714	1.979.428	164.952	2.474.286	206.190
	Lumajang	38.164	7.633	636	11.449	954	15.266	1.272	19.082	1.590
	Bondowoso	15.160	3.032	253	4.548	379	6.064	505	7.580	632
	Jember	9000	1.800	150	2.700	225	3.600	300	4.500	375
	Banyuwangi	4.177.500	835.500	69.625	1.253.250	104.438	1.671.000	139.250	2.088.750	174.063

Setelah variabel untuk metode *center of gravity* (COG) sudah ditemukan, langkah selanjutnya ialah memasukkan variabel tersebut pada rumus berikut:

$$X = \frac{\sum x_i d_i}{\sum d_i} ; Y = \frac{\sum y_i d_i}{\sum d_i}$$

Dimana:

- (X, Y) = Titik kordinat
- (Xi, Yi) = Titik kordinat asal muatan
- di = Volume muatan



(Sumber: Google maps)

Gambar 5-10 Titik Kordinat Kabupaten di Jawa Timur

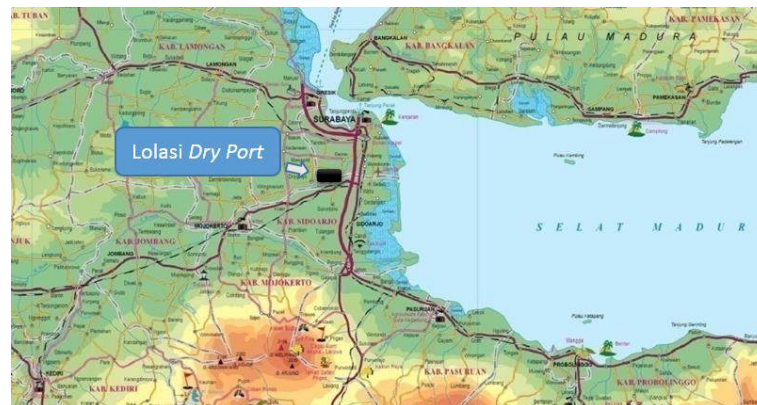
Maka akan ditemukan kordinat (x,y) untuk lokasi *dry port* untuk zona industri A, B dan C seperti pada tabel 5-8 yang dimana lokasi tersebut berada di Kabupaten Sidoarjo.

Tabel 5-8 Perhitungan Center of Gravity

Zona Industri	Asal	Tujuan	Kordinat		Vi			
			Xi	Yi	A	B	C	
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	(7,170542)	112,65380	18.135	27.202	36.269	
	Surabaya	Tanjung Perak	(7,313802)	112,72326	392.326	588.488	784.651	
	Lamongan	Tanjung Perak	(7,119588)	112,41445	54.071	81.106	108.141	
	Tuban	Tanjung Perak	(6,894008)	112,03472	260.937	391.405	521.873	
	Bojonegoro	Tanjung Perak	(7,140655)	111,87294	715	1.072	1.430	
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	(7,330775)	112,76540	26.779	40.168	53.557	
	Mojokerto	Tanjung Perak	(7,553216)	112,62771	8.972	13.458	17.944	
	Jombang	Tanjung Perak	(7,437630)	112,22825	350	525	700	
	Kediri	Tanjung Perak	(7,776265)	112,00005	2.483	3.724	4.966	
	Tulungagung	Tanjung Perak	(8,029358)	111,91076	7	10	13	
	Madiun	Tanjung Perak	(7,604765)	111,54811	136	205	273	
	Trenggalek	Tanjung Perak	(8,024495)	111,73098	208	313	417	
Zona Industri C	Ponorogo	Tanjung Perak	(7,849543)	111,46991	129	194	258	
	Pasuruan	Tanjung Perak	(7,615092)	112,81830	222.849	334.274	445.699	
	Malang	Tanjung Perak	(7,927472)	112,65273	295	442	590	
	Probolinggo	Tanjung Perak	(7,776911)	113,17916	82.476	123.714	164.952	
	Lumajang	Tanjung Perak	(8,086654)	113,21228	636	954	1.272	
	Bondowoso	Tanjung Perak	(7,854828)	113,75475	253	379	505	
	Jember	Tanjung Perak	(8,163139)	113,67338	150	225	300	
	Banyuwangi	Tanjung Perak	(8,026767)	114,26545	69.625	104.438	139.250	
	Total arus barang				1.141.531	1.712.296	2.283.061	
	Center of Gravity Coordinates			-	-	-	-	-
				7,34639649	112,693813			
				-	-	-	-	-
7,34639649				112,693813				

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode center of gravity, maka ditemukan titik kordinat untuk skenario arus barang 10%, 20%, dan 30%. Pada perhitungan ditabel 5-8 diketahui bahwa titik kordinat tidak berubah meskipun arus barang 20% sampai 30% dari kapasitas produksi industri masing – masing zona. Titik lokasi *dry port* berada pada

kordinat x = -7,34639649 y = 112,693813 yang dimana pada kordinat tersebut berada pada di Sidoarjo Utara.



Gambar 5-11 Lokasi *dry port*

Dengan titik lokasi *dry port* sudah didapatkan, pada langkah selanjutnya akan dianalisa bagaimana alur pengiriman barang LCL dari industri – industri di Jawa Timur. Industri – industri dari mana yang akan menuju *dry port* dan industri – industri mana yang akan langsung menuju depo di Tanjung Perak.

Tabel 5-9 Perbandingan biaya angkut

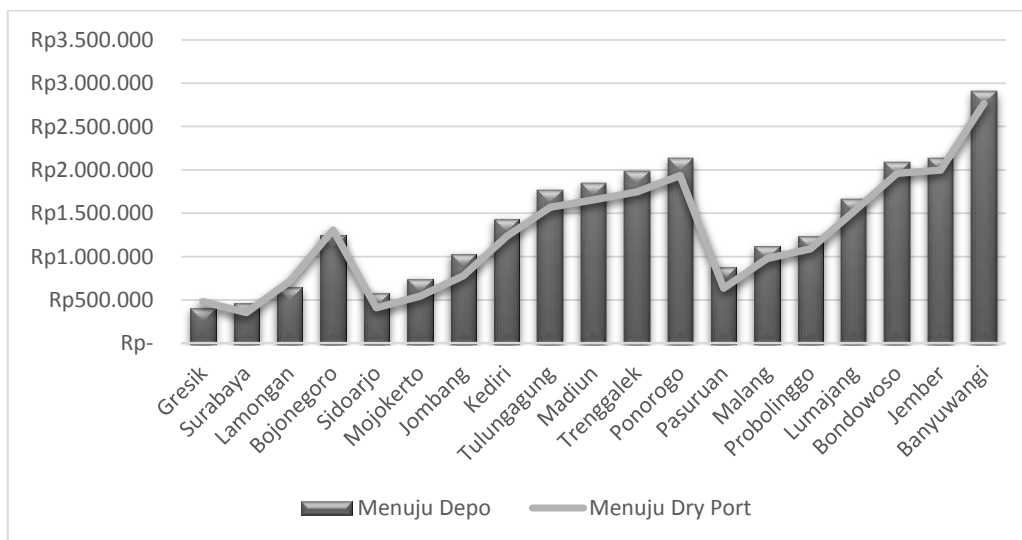
No.	Asal	Menuju Depo					Menuju Dry Port				
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut				
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	28,3	Rp 479.939	Rp 671.056	Rp 876.149		
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	14,9	Rp 354.860	Rp 416.488	Rp 620.799		
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	53,3	Rp 713.296	Rp 1.145.998	Rp 1.352.548		
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	117	Rp 1.307.889	Rp 2.356.148	Rp 2.566.412		
5	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	20,6	Rp 408.065	Rp 524.774	Rp 729.418		
6	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	35	Rp 542.479	Rp 798.341	Rp 1.003.824		
7	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	60,4	Rp 779.569	Rp 1.280.881	Rp 1.487.845		
8	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964		
9	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	145	Rp 1.569.248	Rp 2.888.082	Rp 3.099.979		
10	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	154	Rp 1.653.257	Rp 3.059.061	Rp 3.271.482		
11	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	164	Rp 1.746.599	Rp 3.249.038	Rp 3.462.042		
12	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	184	Rp 1.933.285	Rp 3.628.991	Rp 3.843.161		
13	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	45	Rp 635.821	Rp 988.317	Rp 1.194.383		
14	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	81,5	Rp 976.522	Rp 1.681.731	Rp 1.889.926		
15	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	93,4	Rp 1.087.600	Rp 1.907.803	Rp 2.116.691		
16	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	140	Rp 1.522.577	Rp 2.793.094	Rp 3.004.699		
17	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	187	Rp 1.961.287	Rp 3.685.984	Rp 3.900.329		
18	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	191	Rp 1.998.625	Rp 3.761.974	Rp 3.976.553		
19	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	273	Rp 2.764.035	Rp 5.319.782	Rp 5.539.141		

Tabel 5-9 merupakan tabel perbandingan biaya angkut untuk pengiriman barang menuju depo atau *dry port*. Perhitungan biaya angkut tersebut ialah dengan memasukkan variabel jarak pada persamaan regresi linier yang sudah dijelaskan pada sub bab 5.1 Analisis Biaya Transportasi. Setelah mengetahui biaya angkut truk tronton untuk muatan LCL maupun truk petikemas untuk muatan FCL, tahap selanjutnya ialah menganalisis dari wilayah industri mana yang menuju ke *dry port* dan wilayah industri mana yang akan menuju daerah pelabuhan.

Tabel 5-10 Hasil analisa pengiriman barang LCL

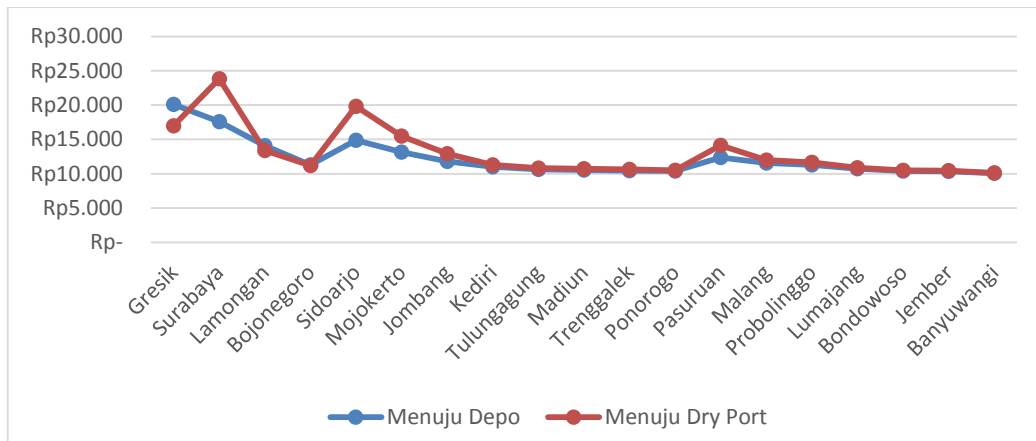
No.	Asal	Tujuan								Hasil Analisis
		Depo		Dry port						
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	KA	PK 40'	KA	KA		
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.415.405	Rp 2.040.991	Rp 2.381.289	Rp 2.591.673	Rp 2.727.229			menuju depo
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.473.277	Rp 1.915.911	Rp 2.256.210	Rp 2.466.594	Rp 2.602.150			menuju dry port
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.653.428	Rp 2.274.347	Rp 2.614.646	Rp 2.825.030	Rp 2.960.586			menuju depo
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.255.489	Rp 2.868.940	Rp 3.209.239	Rp 3.419.623	Rp 3.555.179			menuju depo
5	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.591.822	Rp 1.969.117	Rp 2.309.416	Rp 2.519.799	Rp 2.655.356			menuju dry port
6	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.754.239	Rp 2.103.530	Rp 2.443.829	Rp 2.654.213	Rp 2.789.769			menuju dry port
7	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 3.043.601	Rp 2.340.621	Rp 2.680.919	Rp 2.891.303	Rp 3.026.859			menuju dry port
8	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.442.174	Rp 2.794.266	Rp 3.134.565	Rp 3.344.949	Rp 3.480.505			menuju dry port
9	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.778.208	Rp 3.130.300	Rp 3.470.599	Rp 3.680.982	Rp 3.816.539			menuju dry port
10	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.862.216	Rp 3.214.308	Rp 3.554.607	Rp 3.764.991	Rp 3.900.547			menuju dry port
11	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.992.896	Rp 3.307.651	Rp 3.647.950	Rp 3.858.333	Rp 3.993.890			menuju dry port
12	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 4.142.244	Rp 3.494.336	Rp 3.834.635	Rp 4.045.019	Rp 4.180.575			menuju dry port
13	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.891.452	Rp 2.196.873	Rp 2.537.172	Rp 2.747.555	Rp 2.883.112			menuju dry port
14	Malang	Rp 2.685.103	Rp 3.131.343	Rp 2.537.574	Rp 2.877.873	Rp 3.088.256	Rp 3.223.813			menuju dry port
15	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.246.155	Rp 2.648.651	Rp 2.988.950	Rp 3.199.334	Rp 3.324.890			menuju dry port
16	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.675.531	Rp 3.083.628	Rp 3.423.927	Rp 3.634.311	Rp 3.769.867			menuju dry port
17	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 4.095.573	Rp 3.522.339	Rp 3.862.638	Rp 4.073.022	Rp 4.208.578			menuju dry port
18	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.151.579	Rp 3.559.676	Rp 3.899.975	Rp 4.110.359	Rp 4.245.915			menuju dry port
19	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.916.989	Rp 4.325.086	Rp 4.665.385	Rp 4.875.769	Rp 5.011.325			menuju dry port

Perbandingan yang dipakai pada analisa tabel 5-10 ialah dengan menggunakan angkutan truk. Untuk angkutan kereta lebih mahal sekitar 30% dikarenakan jarak *dry port* ke pelabuhan tidak begitu jauh, maka dari itu angkutan kereta lebih mahal. Pada tabel 5.8 diketahui bahwa untuk industri yang berada di Gresik, Lamongan, dan Bojonegoro akan menuju depo. Pengiriman kereta akan lebih murah ketika jarak dari *dry port* menuju pelabuhan jauh. Akan ada opsi lain ketika *dry port* dibangun dua lokasi di Jawa Timur pada sub bab berikutnya. Untuk grafik perbandingan biaya angkut dapat dilihat pada tabel 5-10 lebih jelasnya.



Gambar 5-12 Grafik Perbandingan Biaya Angkut petikemas 20 feet

Berdasarkan ilustrasi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan adanya *dry port* adalah lebih mengurangi biaya angkut untuk angkutan FCL (stuffing dalam) dan LCL dikarenakan hubungan antara Biaya per jarak per muatan.



Gambar 5-13 Grafik Hubungan Biaya Angkut per Km

Diperlukan adanya sensitivitas untuk lokasi *dry port* yang sudah ditemukan dengan menggunakan metode *center of gravity* (COG). Sensitivitas yang dimaksud untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap biaya angkut ketika lokasi *dry port* bergeser. Dengan demikian bisa mengetahui seberapa besar pengaruh penentuan lokasi *dry port* terhadap biaya logistik untuk pengirim barang. Berikut merupakan perhitungan ketika lokasi *dry port* bergeser ke Sidoarjo barat.

Tabel 5-11 Perbandingan Biaya Angkut

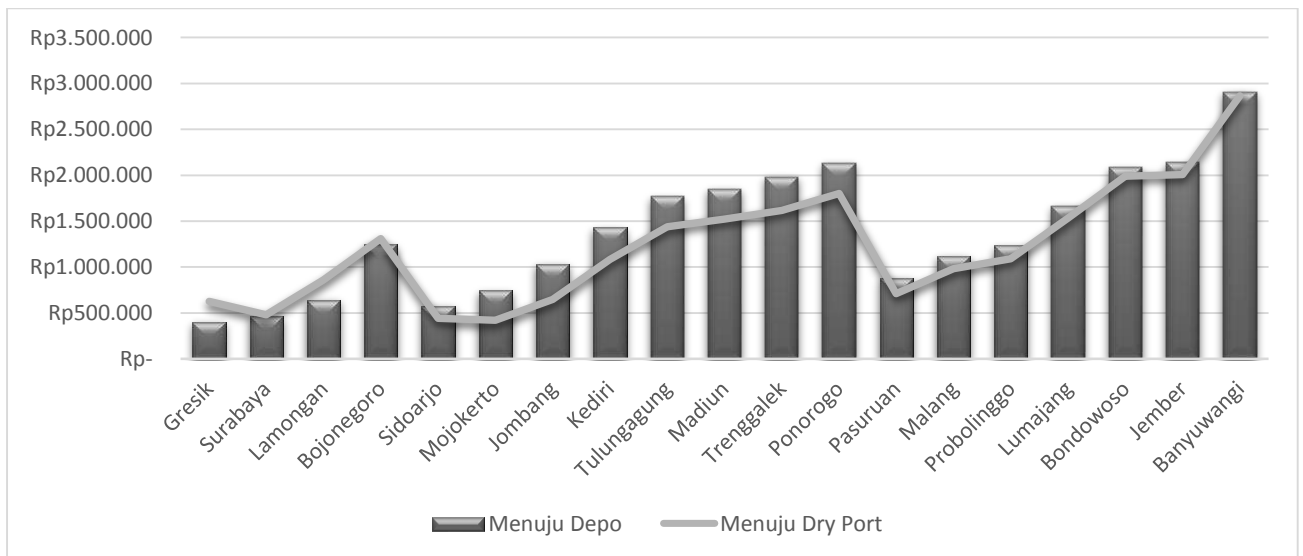
No.	Asal	Menuju Depo						Menuju Dry Port					
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut						
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'				
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	44,1	Rp 627.421	Rp 971.219	Rp 1.177.233				
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	28,1	Rp 478.072	Rp 667.257	Rp 872.338				
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	69,1	Rp 860.777	Rp 1.446.161	Rp 1.653.632				
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	117	Rp 1.307.889	Rp 2.356.148	Rp 2.566.412				
5	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	24	Rp 439.802	Rp 589.367	Rp 794.208				
6	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	22	Rp 421.133	Rp 551.371	Rp 756.096				
7	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	46,3	Rp 647.956	Rp 1.013.014	Rp 1.219.156				
8	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	93	Rp 1.083.866	Rp 1.900.204	Rp 2.109.069				
9	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	131	Rp 1.438.568	Rp 2.622.115	Rp 2.833.195				
10	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	140	Rp 1.522.577	Rp 2.793.094	Rp 3.004.699				
11	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	150	Rp 1.615.920	Rp 2.983.070	Rp 3.195.258				
12	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	170	Rp 1.802.605	Rp 3.363.024	Rp 3.576.377				
13	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	53	Rp 710.495	Rp 1.140.298	Rp 1.346.831				
14	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	82	Rp 981.189	Rp 1.691.230	Rp 1.899.454				
15	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	93,8	Rp 1.091.334	Rp 1.915.403	Rp 2.124.314				
16	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	141	Rp 1.531.911	Rp 2.812.092	Rp 3.023.755				
17	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	190	Rp 1.989.290	Rp 3.742.977	Rp 3.957.497				
18	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	192	Rp 2.007.959	Rp 3.780.972	Rp 3.995.608				
19	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	284	Rp 2.866.712	Rp 5.528.756	Rp 5.748.756				

Pada perhitungan biaya angkut ini sama seperti perhitungan biaya angkut sebelumnya, yaitu dengan memasukkan variabel jarak pada persamaan regresi linier yang sudah dijelaskan pada sub bab 5.1 Analisis Biaya Transportasi. Dengan bergesernya lokasi *dry port* maka jarak dari wilayah industri menuju *dry port* berubah pula. Beberapa wilayah akan lebih dekat, dan beberapa wilayah akan lebih jauh. Daerah industri yang lebih diuntungkan ialah daerah zona B dimana zona B meliputi daerah industri pada Kabupaten Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Kediri, Tulungagung, Madiun, Trenggalek dan Ponorogo.

Tabel 5-12 Hasil analisis penempatan *dry port* di Krian

No.	Asal	Tujuan							Hasil Analisis
		Depo		Dry port					
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	KA	PK 40'	KA		
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.415.405	Rp 2.433.542	Rp 2.528.386	2.984.976	2.874.326	menuju depo	
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.473.277	Rp 2.284.193	Rp 2.379.038	2.835.628	2.724.978	menuju depo	
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.653.428	Rp 2.666.898	Rp 2.761.743	3.218.333	3.107.683	menuju depo	
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.255.489	Rp 3.114.010	Rp 3.208.855	3.665.445	3.554.795	menuju depo	
5	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.591.822	Rp 2.245.923	Rp 2.340.768	2.797.358	2.686.708	menuju depo	
6	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.754.239	Rp 2.227.254	Rp 2.322.099	2.778.689	2.668.039	menuju dry port	
7	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 3.043.601	Rp 2.454.077	Rp 2.548.922	3.005.512	2.894.862	menuju dry port	
8	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.442.174	Rp 2.889.987	Rp 2.984.832	3.441.422	3.330.772	menuju dry port	
9	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.778.208	Rp 3.244.690	Rp 3.339.534	3.796.124	3.685.474	menuju dry port	
10	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.862.216	Rp 3.328.698	Rp 3.423.543	3.880.133	3.769.483	menuju dry port	
11	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.992.896	Rp 3.422.041	Rp 3.516.885	3.973.475	3.862.825	menuju dry port	
12	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 4.142.244	Rp 3.608.726	Rp 3.703.571	4.160.161	4.049.511	menuju dry port	
13	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.891.452	Rp 2.516.617	Rp 2.611.461	3.068.051	2.957.401	menuju depo	
14	Malang	Rp 2.685.103	Rp 3.131.343	Rp 2.787.310	Rp 2.882.155	3.338.745	3.228.095	menuju depo	
15	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.246.155	Rp 2.897.455	Rp 2.992.300	3.448.890	3.338.240	menuju depo	
16	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.675.531	Rp 3.338.032	Rp 3.432.877	3.889.467	3.778.817	menuju depo	
17	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 4.095.573	Rp 3.795.411	Rp 3.890.256	4.346.846	4.236.196	menuju depo	
18	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.151.579	Rp 3.814.080	Rp 3.908.925	4.365.515	4.254.865	menuju depo	
19	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.916.989	Rp 4.672.833	Rp 4.767.677	5.224.267	5.113.617	menuju depo	

Ketika lokasi *dry port* bergeser lebih kebarat dari lokasi yang sudah ditemukan yaitu pada daerah Krian, maka dari analisis tabel diatas daerah industri dari zona B akan cenderung mengarah ke *dry port* dari pada mengarah ke depo. Seperti yang sudah dijelaskan jarak akan mempengaruhi biaya angkut, dan biaya angkut akan mempengaruhi letak lokasi *dry port* tersebut. Ketika *dry port* diletakkan di daerah Krian, jarak daerah industri yang berada pada zona A dan C untuk mengarah ke lokasi *dry port* yang berada di Krian akan lebih jauh. Dengan jarak tempuh yang lebih jauh, maka biaya angkutpun bertambah. Sedangkan daerah industri yang berada pada zona B lebih diuntungkan karena letak *dry port* lebih dekat sehingga biaya angkutpun bisa berkurang. Berikut merupakan grafik perbandingan biaya angkut.



Gambar 5-14 Grafik Perbandingan Biaya Angkut Lokasi *Dry port*

Grafik 5-14 membuktikan perbedaan biaya angkut ketika lokasi *dry port* berada di Krian, biaya pengiriman lebih mahal 10% sampai 20%.

5.5. Skenario *Dry port* Lebih Dari Satu Lokasi

Industri di Jawa Timur tersebar di beberapa Kabupaten di Jawa Timur. Mulai dari daerah barat, timur, selatan maupun utara. Dari industri – industri yang tersebar di berbagai wilayah, pada penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) zona daerah industri yaitu zona A, zona B dan zona C seperti pada tabel berikut.

Gambar 5-15 Pembagian Zona

Zona Industri		
Zona Industri A	Zona Industri B	Zona Industri C
Gresik	Sidoarjo	Pasuruan
Surabaya	Mojokerto	Malang
Lamongan	Jombang	Probolinggo
Bojonegoro	Kediri	Lumajang
	Tulungagung	Bondowoso
	Madiun	Jember
	Trenggalek	Banyuwangi
	Ponorogo	

Pembagian zona pada penelitian ini dimaksudkan agar masing – masing zona bisa difasilitasi oleh *dry port*. Dengan pembagian zona tersebut, maka akan terdapat 3 (tiga) lokasi *dry port* yang bisa melayani masing – masing zona.

5.5.1. Lokasi *Dry port* Untuk Zona A

Untuk menentukan lokasinya, sama seperti penentuan lokasi pada sub bab sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode *center of gravity*. Pada zona A meliputi wilayah utara yaitu Gresik, Lamongan, Bojonegoro termasuk juga Surabaya. Untuk zona B, meliputi wilayah barat, mulai dari Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Kediri, tulungagung, Madiun, Trenggalek dan Ponorogo. Sedangkan untuk zona C meliputi wilayah timur, dari yang paling timur Banyuwangi, Pasuruan, Malang, Probolinggo, Lumajang, Bondowoso, dan Jember.

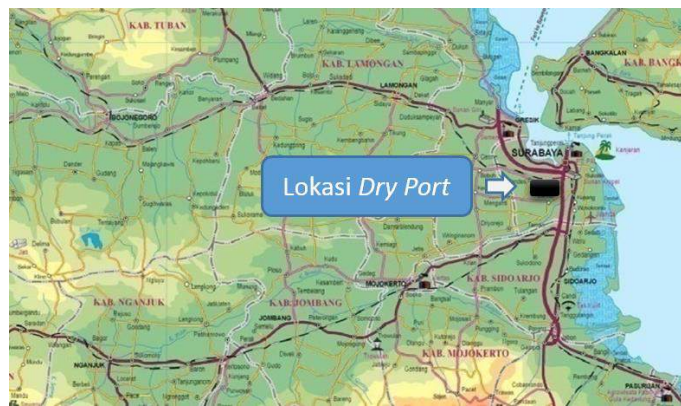
Berikut perhitungan untuk menentukan lokasi *dry port* untuk mendukung industri pada zona A, zona B, dan Zona C.

Tabel 5-13 Perhitungan Menentukan Lokasi *Dry port* Pada Zona A

Zona Industri	Asal	Vi (Ton)	Xi	Yi
Zona Industri A	Gresik	18.135	(7,170542)	112,653796

	Surabaya	392.326	(7,313802)	112,723257
	Lamongan	54.071	(7,119588)	112,414446
	Bojonegoro	715	(7,140655)	111,872942
Total		465.246		
Center of Gravity Coordinates -->			7,285380359	112,6833529

Dari perhitungan diatas, didapat lokasi *dry port* pada daerah Surabaya barat. Untuk zona A, titik *dry port* berada pada daerah Surabaya Barat dikarenakan, arus barang yang besar berasal dari wilayah industri Surabaya dan Gresik. Dimana diantara kedua wilayah industri tersebut, yang paling banyak arus barangnya berasal dari Surabaya, sehingga lokasi terpilih berada diantara Surabaya dan Gresik. Kondisi ini akan berbeda ketika arus barang yang tinggi berasal dari daerah Bojonegoro atau Lamongan. Ketika arus barang lebih banyak dari Lamongan atau Bojonegoro, maka lokasi *dry port* akan berada tidak jauh dari sekitar Bojonegoro dan Lamongan. Disimpulkan bahwa lokasi *dry port* akan lebih mendekati wilayah industri yang arus barangnya tinggi.



Gambar 5-16 Lokasi *Dry port* untuk Zona A

Dengan titik lokasi *dry port* yang berada di Surabaya Barat, maka hasil analisis untuk perbandingan biaya angkut dan biaya total untuk mengirim barang sampai di pelabuhan ialah sebagai berikut:

Tabel 5-14 Perbandingan Biaya Angkut

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	25	Rp 449.136	Rp 608.364	Rp 813.264
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	20,2	Rp 404.331	Rp 517.175	Rp 721.796
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	53	Rp 710.495	Rp 1.140.298	Rp 1.346.831
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	127	Rp 1.401.231	Rp 2.546.125	Rp 2.756.971

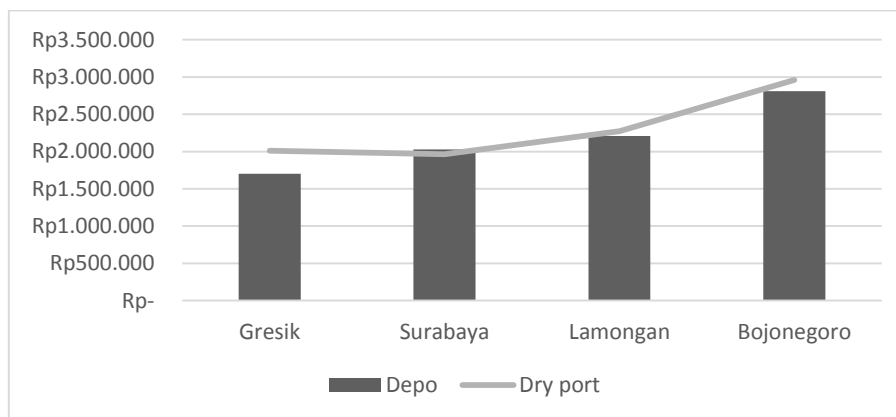
Pada tabel 5-14 diatas, biaya angkut untuk menuju *dry port* lebih mahal untuk wilayah Hasil analisisnya bahwa industri – industri yang berada di zona A akan lebih memilih untuk menuju depo ketimbang menuju ke *dry port*. Selain itu *dry port* yang terpilih berada pada daerah Surabaya Barat ini merupakan daerah padat penduduk sehingga tidak dimungkinkan untuk dibangun pada wilayah tersebut. Untuk angkutan penghubung, dari *dry port* menuju

pelabuhan tidak bisa didukung dengan angkutan kereta api karena jarak lokasi *dry port* terpilih sangat dekat dengan pelabuhan sehingga biaya pengiriman akan lebih mahal jika menggunakan kereta. Jika penyaluran barang menuju pelabuhan tidak menggunakan angkutan kereta api, maka akan mempengaruhi jadwal kapal. Sehingga letak lokasi *dry port* yang berada di Surabaya Barat tersebut tidak layak.

Tabel 5-15 Perbandingan Biaya Total Pengiriman

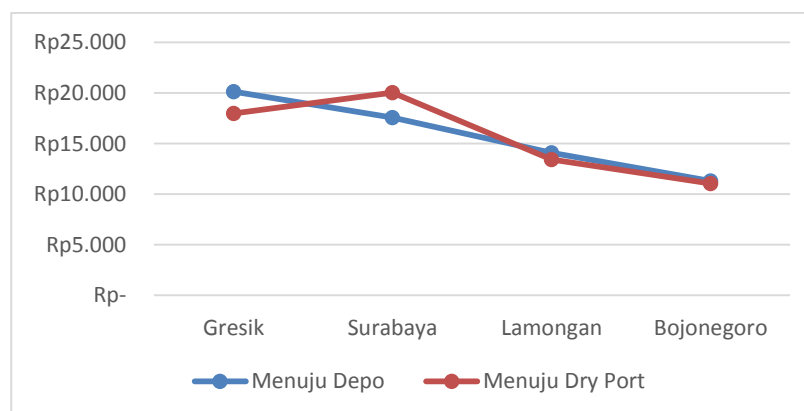
No.	Asal	Tujuan				Hasil Analisis
		Depo	Dry port		Kereta Api	
		PK 20'	Kereta Api	PK 40'		
1	Gresik	Rp 1.701.696		2.560.870		menuju depo
2	Surabaya	Rp 2.027.037		2.516.066		menuju depo
3	Lamongan	Rp 2.207.188		2.822.230		menuju depo
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249		3.512.965		menuju depo

Perhitungan perbandingan total biaya pengiriman diatas, dapat dilihat dengan grafik berikut untuk lebih jelasnya perbandingan biaya pengirimannya.

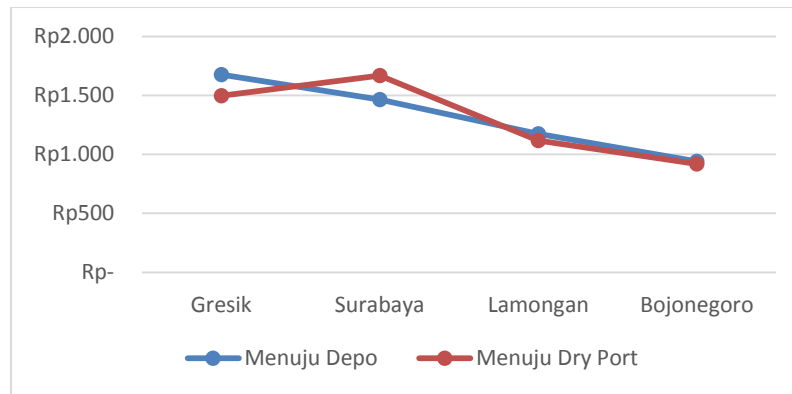


Gambar 5-17 Perbandingan Biaya Pengiriman

Kondisi mahal nya biaya angkut untuk Gresik, Lamongan dan Bojonegoro ialah diakibatkan oleh akses yang memutar lebih jauh. Selain itu, lokasi *dry port* terpilih juga merupakan daerah padat penduduk, sehingga tidak mungkin untuk dibangun *dry port*.



Gambar 5-18 Grafik Perbandingan Rp/Km



Gambar 5-19 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton

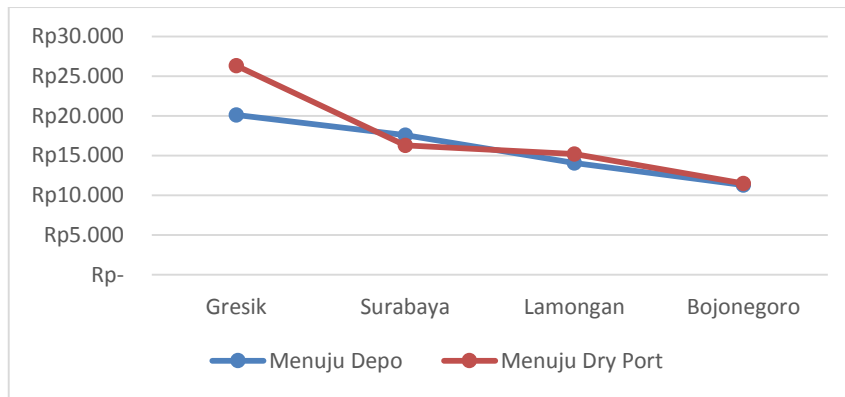
Sehingga dari perhitungan diatas bisa menjadi acuan bahwa lokasi *dry port* untuk zona A berada pada Daerah. Untuk itu, lokasi lain akan menjadi pertimbangan untuk penempatan *dry port*. Tetapi pertimbangan lokasi lain harus melihat dari acuan perhitungan tabel 5-15 yang hasilnya lokasi terpilih berada di daerah Surabaya. Maka dari itu pada penelitian ini memilih untuk lokasi *dry port* yang akan melayani pengiriman barang dari zona A pada daerah Benowo, Surabaya Utara. Dimana daerah Surabaya utara tersebut merupakan daerah yang masih memiliki lahan kosong yang luas dan juga didaerah tersebut banyak dijumpai depo dan gudang – gudang untuk industri sehingga bisa disimpulkan lokasi *dry port* di Surabaya utara merupakan lokasi yang ideal untuk industri – industri yang berada pada zona A.

Berikut hasil analisisnya untuk biaya angkut yang akan dibandingkan dengan pengiriman melalui depo.

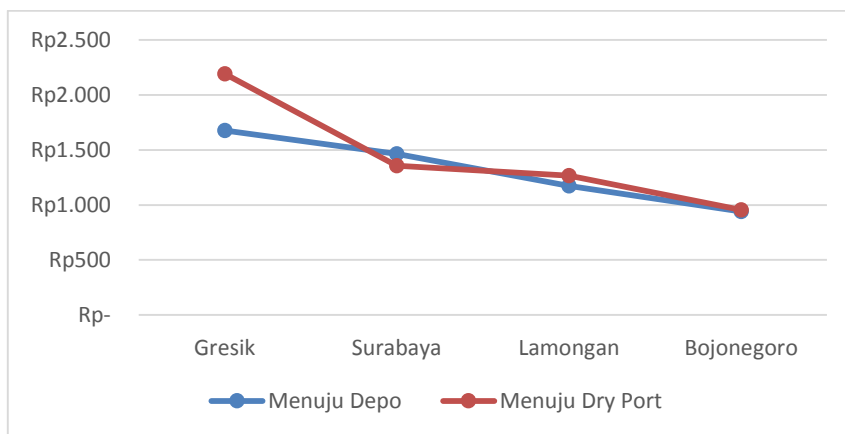
Tabel 5-16 Perbandingan Biaya Angkut

No.	Asal	Menuju Depo					Menuju Dry Port				
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut				
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	12,7	Rp 334.324	Rp 374.693	Rp 578.876		
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	31	Rp 505.142	Rp 722.350	Rp 927.600		
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	36,7	Rp 558.347	Rp 830.637	Rp 1.036.219		
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	101	Rp 1.158.540	Rp 2.052.186	Rp 2.261.517		

Dari perbandingan biaya angkut tersebut, maka diperoleh perbandingan biaya rupiah per kilometer (Rp/Km) dan biaya rupiah per kilometer ton (Rp/Km/Ton) pada grafik berikut:



Gambar 5-20 Grafik Perbandingan Rp/Km



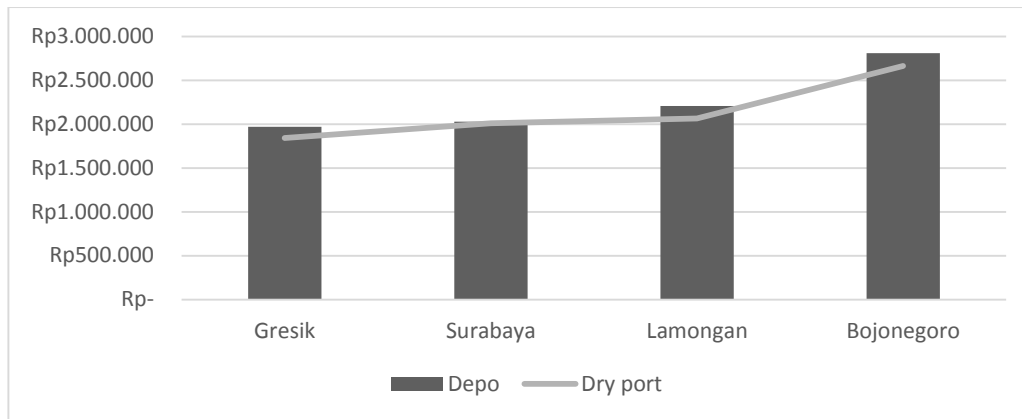
Gambar 5-21 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton

Sedangkan untuk hasil analisis untuk total biaya pengiriman, antara menuju *dry port* dengan menuju depo bisa dilihat pada tabel 5-17.

Tabel 5-17 Perbandingan Total Biaya Pengiriman

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.616.010	Rp 1.840.283	Rp 2.232.727	2.390.796	2.578.667	menuju dry port
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.673.882	Rp 2.011.100	Rp 2.403.544	2.561.613	2.749.484	menuju dry port
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.854.033	Rp 2.064.305	Rp 2.456.750	2.614.819	2.802.690	menuju dry port
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.456.094	Rp 2.664.499	Rp 3.056.943	3.215.012	3.402.883	menuju dry port

Dengan adanya *dry port* di Surabaya Utara, maka perbandingan biayanya tidak terlalu jauh pada perbandingan pengiriman dari Surabaya dan Gresik. Untuk perbandingan biaya pengiriman dari Lamongan dan Bojonegoro ialah selisih 10% apabila dibandingkan dengan pengiriman langsung menuju depo. Untuk lebih jelasnya perbandingannya dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 5-22 Perbandingan Biaya Total Pengiriman

5.5.2. Lokasi *Dry port* Untuk Zona B

Zona B merupakan zona yang meliputi wilayah industri di Kabupaten Jawa Timur pada bagian barat dimana meliputi, Mojokerto, Jombang, Kediri dan sekitarnya. Pada perhitungan penentuan lokasi *dry port* untuk mendukung industri yang ada pada zona B, cara menghitungnya sama dengan perhitungan di sub bab sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode *center of gravity*.

Tabel 5-18 Tabel Perhitungan Penentuan Lokasi *Dry port* Zona B

Zona Industri	Asal	Vi (Ton)	Xi	Yi
Zona Industri B	Sidoarjo	40.168	(7,330775)	112,765395
	Mojokerto	13.458	(7,553216)	112,627708
	Jombang	525	(7,437630)	112,228250
	Kediri	3.724	(7,776265)	112,000051
	Tulungagung	10	(8,029358)	111,910762
	Madiun	205	(7,604765)	111,548110
	Trenggalek	313	(8,024495)	111,730977
	Ponorogo	194	(7,849543)	111,469906
Total		58.596		
Center of Gravity Coordinates -->			-	
			7,417626957	112,6661196

Lokasi *dry port* untuk zona B ialah pada Sidoarjo Utara. Hasilnya lokasi untuk zona B tidak jauh beda dari lokasi penentuan *dry port* pada sub bab sebelumnya yaitu ketika hanya menentukan 1 (satu) lokasi saja. Dikarenakan, untuk daerah industri di Sidoarjo arus barangnya lebih tinggi ketimbang daerah lainnya sehingga lokasi *dry port* berada pada daerah Sidoarjo. Dengan hasil perhitungan tersebut, maka didapatkan lokasi *dry port* seperti pada gambar berikut:



Gambar 5-23 Lokasi Dry port untuk Zona B

Tabel 5-19 Perbandingan Biaya Angkut Menuju Dry port Zona B

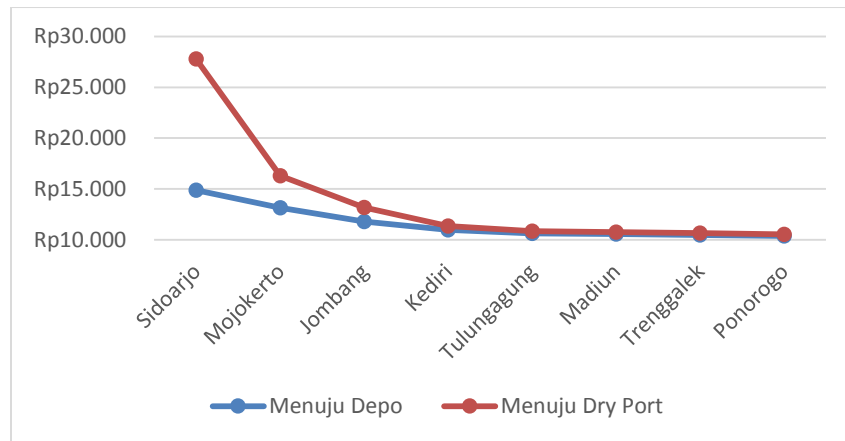
No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	11,7	Rp 324.990	Rp 355.695	Rp 559.820
2	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	30,9	Rp 504.208	Rp 720.450	Rp 925.694
3	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	55,8	Rp 736.631	Rp 1.193.492	Rp 1.400.188
4	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	106	Rp 1.205.212	Rp 2.147.174	Rp 2.356.796
5	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	142	Rp 1.541.245	Rp 2.831.089	Rp 3.042.811
6	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	151	Rp 1.625.254	Rp 3.002.068	Rp 3.214.314
7	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	161	Rp 1.718.597	Rp 3.192.045	Rp 3.404.874
8	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	180	Rp 1.895.948	Rp 3.553.000	Rp 3.766.937

Tetapi untuk lokasi *dry port* yang berada pada daerah Sidoarjo, angkutan kereta untuk pengiriman kargo menuju pelabuhan masih mahal. Kondisi ini dikarenakan jarak *dry port* ke pelabuhan tidak begitu jauh. Menurut hasil analisis dalam penelitian ini, angkutan kereta tidak mendukung apabila *dry port* dekat dengan pelabuhan.

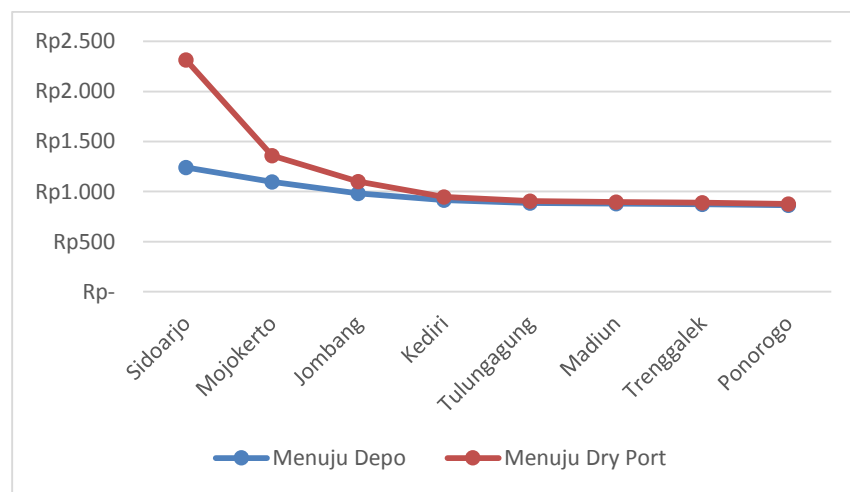
Tabel 5-20 Hasil Analisis Perhitungan Total Biaya

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.446.487	Rp 1.886.042	Rp 2.237.490	Rp 2.436.724	Rp 2.583.430	menuju dry port
2	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.608.904	Rp 2.065.260	Rp 2.416.708	Rp 2.615.942	Rp 2.762.648	menuju dry port
3	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 2.898.266	Rp 2.297.683	Rp 2.649.131	Rp 2.848.366	Rp 2.995.071	menuju dry port
4	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.296.839	Rp 2.766.263	Rp 3.117.711	Rp 3.316.946	Rp 3.463.651	menuju dry port
5	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.632.873	Rp 3.102.297	Rp 3.453.745	Rp 3.652.979	Rp 3.799.685	menuju dry port
6	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.716.881	Rp 3.186.305	Rp 3.537.753	Rp 3.736.988	Rp 3.883.693	menuju dry port
7	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.847.561	Rp 3.279.648	Rp 3.631.096	Rp 3.830.331	Rp 3.977.036	menuju dry port
8	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 3.996.909	Rp 3.456.999	Rp 3.808.447	Rp 4.007.682	Rp 4.154.387	menuju dry port

Sehingga angkutan yang digunakan untuk menghubungkan antara *dry port* dengan pelabuhan ialah menggunakan truk yang didukung dengan adanya jalan tol yang menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan Tanjung Perak. Berikut merupakan grafik Rp/Km dan Rp/Km/Ton:



Gambar 5-24 Grafik Rp/Km



Gambar 5-25 Grafik Rp/Km/Ton

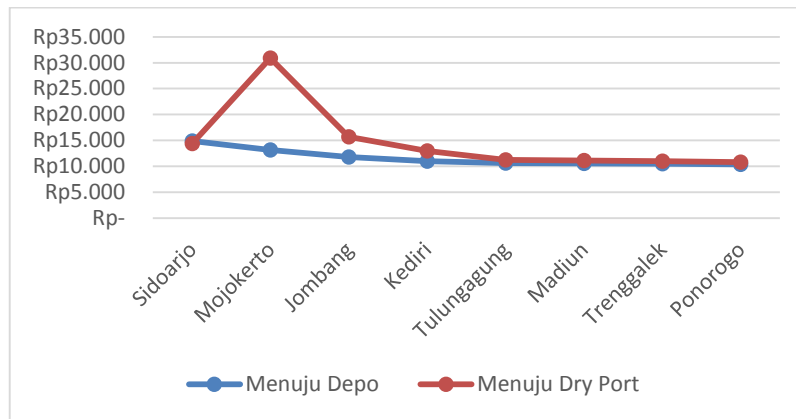
Sehingga dari perhitungan diatas bisa menjadi acuan bahwa lokasi *dry port* untuk zona B berada pada daerah barat Jawa Timur. Untuk itu, lokasi lain akan menjadi pertimbangan untuk penempatan *dry port*. Tetapi pertimbangan lokasi lain harus melihat dari acuan perhitungan yang hasilnya lokasi terpilih berada di daerah Mojokerto, Jawa Timur. Maka dari itu pada penelitian ini memilih untuk lokasi *dry port* yang akan melayani pengiriman barang dari zona B pada daerah Mojokerto, Jawa Timur.

Berikut hasil analisisnya untuk biaya angkut yang akan dibandingkan dengan pengiriman melalui depo.

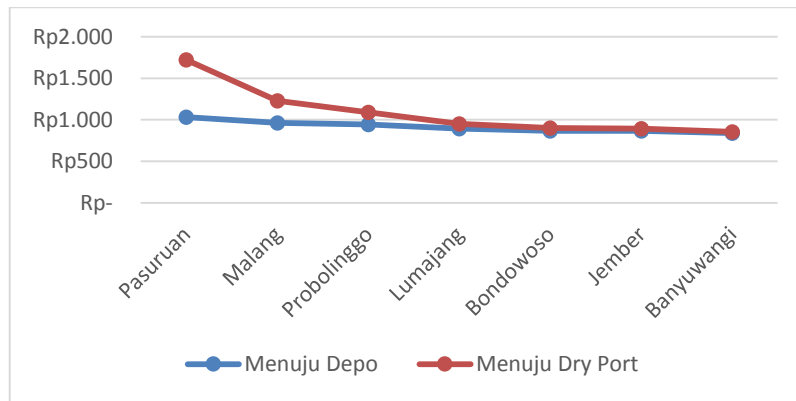
Tabel 5-21 Perbandingan Biaya Angkut

No.	Asal	Menuju Depo						Menuju Dry Port					
		Jarak (Km)	Biaya Angkut				Jarak (Km)	Biaya Angkut					
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'	PK 40'		
1	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	42,6	Rp 613.419	Rp 942.723	Rp 1.148.649				
2	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	10	Rp 309.122	Rp 323.399	Rp 527.425				
3	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	33,9	Rp 532.211	Rp 777.443	Rp 982.862				
4	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	59,1	Rp 767.435	Rp 1.256.184	Rp 1.463.072				
5	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	112	Rp 1.261.217	Rp 2.261.160	Rp 2.471.132				
6	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	120	Rp 1.335.891	Rp 2.413.141	Rp 2.623.580				
7	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	131	Rp 1.438.568	Rp 2.622.115	Rp 2.833.195				
8	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	150	Rp 1.615.920	Rp 2.983.070	Rp 3.195.258				

Dari perbandingan biaya angkut tersebut, maka diperoleh perbandingan biaya rupiah per kilometer (Rp/Km) dan biaya rupiah per kilometer ton (Rp/Km/Ton) pada grafik berikut:

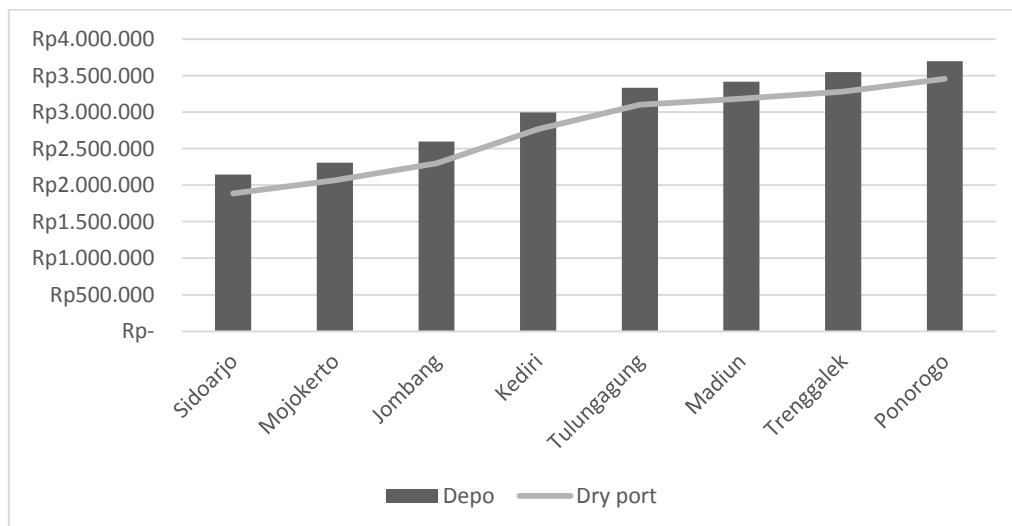


Gambar 5-26 Grafik Perbandingan Rp/Km



Gambar 5-27 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton

Sedangkan untuk hasil analisis untuk total biaya pengiriman, antara menuju *dry port* dengan menuju depo bisa dilihat pada tabel berikut:



Gambar 5-28 Perbandingan Biaya Pengiriman Menuju Depo Dengan Menuju *Dry port*

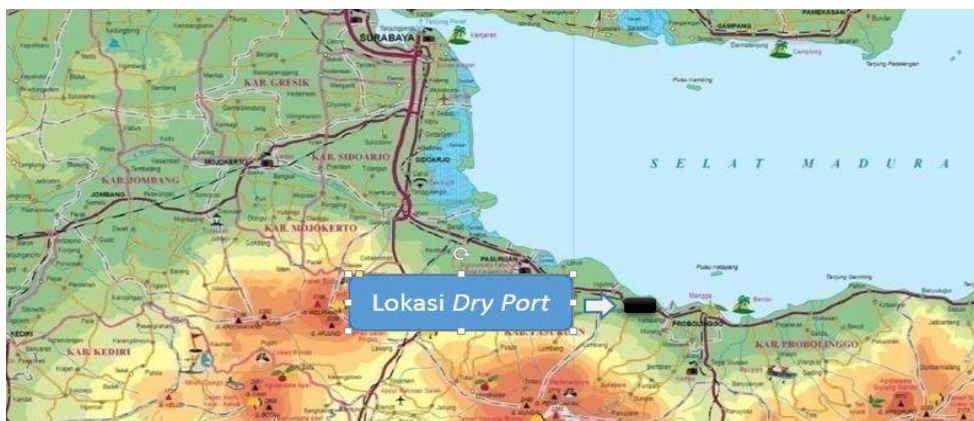
5.5.3. Lokasi *Dry port* Untuk Zona C

Zona C merupakan zona yang meliputi wilayah industri di Kabupaten Jawa Timur pada bagian Timur dimana meliputi, Pasuruan, Malang, Probolinggo, Lumajang, Bondowoso, Jember, Banyuwangi dan sekitarnya. Pada perhitungan penentuan lokasi *dry port* untuk mendukung industri yang ada pada zona C, sama seperti menentukan lokasi sebelumnya yaitu menggunakan metode center of gravity. Berikut perhitungan untuk menentukan lokasi *dry port* untuk mendukung wilayah industri di zona C.

Tabel 5-22 Tabel Perhitungan Penentuan Lokasi *Dry port* Zona B

Zona Industri	Asal	Vi (Ton)	Xi	Yi
Zona Industri C	Pasuruan	334.274	(7,615092)	112,818304
	Malang	442	(7,927472)	112,652726
	Probolinggo	123.714	(7,776911)	113,179160
	Lumajang	954	(8,086654)	113,212281
	Bondowoso	379	(7,854828)	113,754753
	Jember	225	(8,163139)	113,673377
	Banyuwangi	104.438	(8,026767)	114,265452
Total		564.426		
Center of Gravity Coordinates -->			-	
			7,728155254	113,1666749

Hasil dari perhitungan tersebut maka lokasi *dry port* untuk zona C ialah pada Probolinggo. Hasilnya lokasi untuk zona C mendekati lokasi dimana pihak Pelindo III yang bekerja sama dengan pihak SIER yang akan membangun *dry port* di Pasuruan. Dengan banyaknya arus barang dari wilayah industri di Pasuruan, maka lokasi terpilih berada di daerah Probolinggo. Karena selain arus barang dari Pasuruan, arus barang dari Kabupaten lain juga tinggi tetapi tidak setinggi arus barang di Pasuruan sehingga lokasi *dry port* berada di Probolinggo.

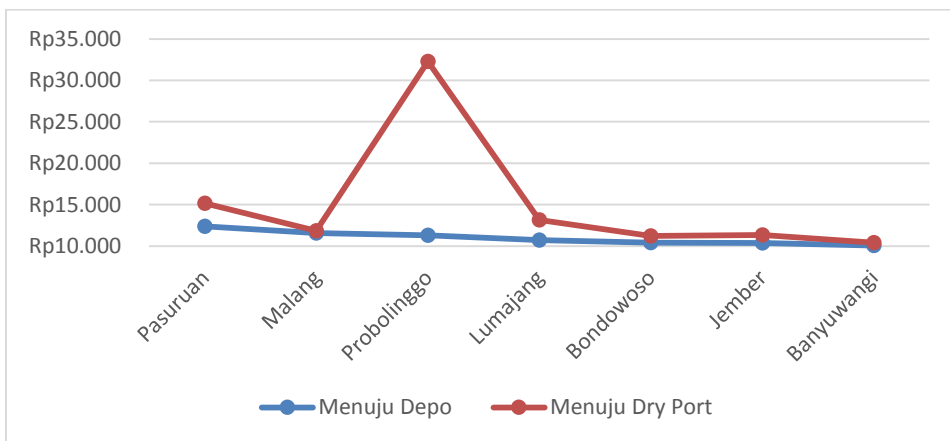


Gambar 5-29 Lokasi *Dry port* untuk Zona C

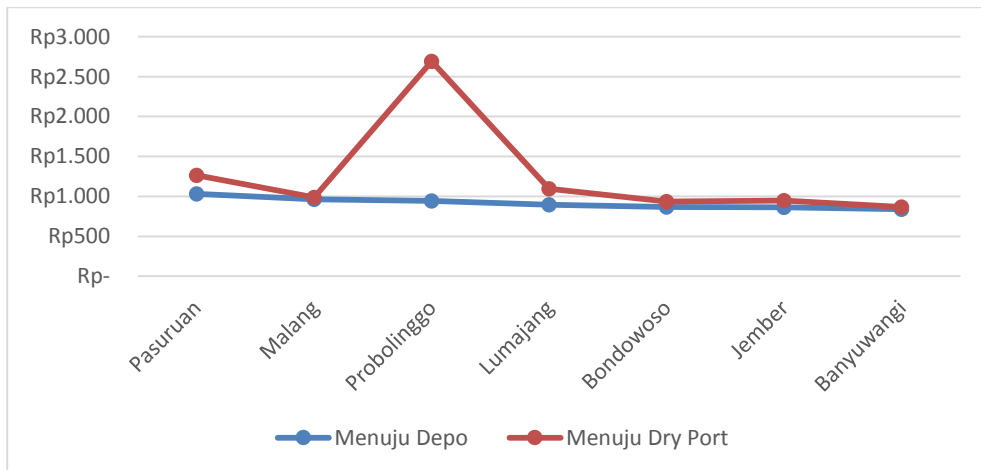
Tabel 5-23 Perbandingan Biaya Angkut Menuju *Dry port* Zona C

No.	Asal	Menuju Depo			Menuju Dry Port				
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	36,9	Rp 560.214	Rp 834.436	Rp 1.040.030
2	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	85,7	Rp 1.015.726	Rp 1.761.522	Rp 1.969.961
3	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	9,4	Rp 303.521	Rp 312.001	Rp 515.991
4	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	56,2	Rp 740.365	Rp 1.201.091	Rp 1.407.810
5	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	115	Rp 1.289.220	Rp 2.318.153	Rp 2.528.300
6	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	107	Rp 1.214.546	Rp 2.166.172	Rp 2.375.852
7	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	202	Rp 2.101.302	Rp 3.970.948	Rp 4.186.168

Dari tabel 5-23 biaya angkut menuju *dry port* lebih murah dikarenakan lokasi *dry port* yang dekat dengan wilayah industri. Sehingga didapatkan grafik biaya per kilometer (Rp/Km) dan rupiah per kilometer per ton (Rp/Km/Ton) seperti berikut:



Gambar 5-30 Grafik Rp/Km



Gambar 5-31 Grafik Rp/Km/Ton

Dengan terpilihnya lokasi *dry port* pada daerah Probolinggo, perbandingan moda untuk menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan Tanjung Perak lebih murah menggunakan angkutan kereta. Berikut perbandingan biaya pengiriman dari *dry port* menuju pelabuhan Tanjung Perak.

Tabel 5-24 Perbandingan Biaya Angkut

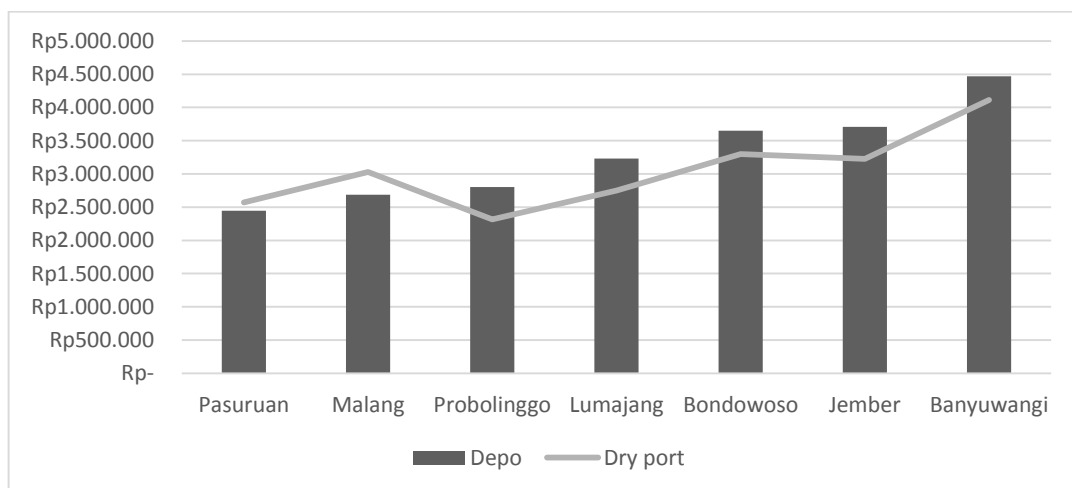
Asal	Tujuan	jarak (km)	Truk PK 20 ft	Truk PK 40 ft	KA
Probolinggo	Tanjung Perak	110	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	Rp 1.007.195

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5-25 dimana pada tabel tersebut menghitung biaya pengiriman dengan membandingkan moda pengiriman dari *dry port* menuju pelabuhan Tanjung Perak. Didapatkan hasil analisisnya bahwa pengiriman lebih murah ketika penyaluran kontainer dari *dry port* ke pelabuhan lebih murah menggunakan angkutan kereta.

Tabel 5-25 Hasil Analisis Perhitungan Biaya Pengiriman

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.446.487	Rp 1.886.042	Rp 2.237.490	Rp 2.436.724	Rp 2.583.430	menuju dry port
2	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.608.904	Rp 2.065.260	Rp 2.416.708	Rp 2.615.942	Rp 2.762.648	menuju dry port
3	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 2.898.266	Rp 2.297.683	Rp 2.649.131	Rp 2.848.366	Rp 2.995.071	menuju dry port
4	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.296.839	Rp 2.766.263	Rp 3.117.711	Rp 3.316.946	Rp 3.463.651	menuju dry port
5	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.632.873	Rp 3.102.297	Rp 3.453.745	Rp 3.652.979	Rp 3.799.685	menuju dry port
6	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.716.881	Rp 3.186.305	Rp 3.537.753	Rp 3.736.988	Rp 3.883.693	menuju dry port
7	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.847.561	Rp 3.279.648	Rp 3.631.096	Rp 3.830.331	Rp 3.977.036	menuju dry port
8	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 3.996.909	Rp 3.456.999	Rp 3.808.447	Rp 4.007.682	Rp 4.154.387	menuju dry port

Sehingga angkutan yang digunakan untuk menghubungkan antara *dry port* dengan pelabuhan ialah menggunakan kereta api, dimana untuk kondisi letak *dry port* yang jauh dari pelabuhan, maka angkutan kereta api lebih murah. Selain itu angkutan kereta api lebih mendukung untuk konektivitas antara *dry port* dengan pelabuhan dimana waktu pengirimannya bisa diprediksi. Selain itu pengiriman melalui *dry port* dibandingkan dengan melalui depo lebih murah melalui *dry port*.



Gambar 5-32 Grafik Perbandingan Biaya Pengiriman

Perhitungan diatas bisa menjadi acuan bahwa lokasi *dry port* untuk zona C berada pada didaerah sekitar Probolinggo. Untuk itu, lokasi lain akan menjadi pertimbangan untuk

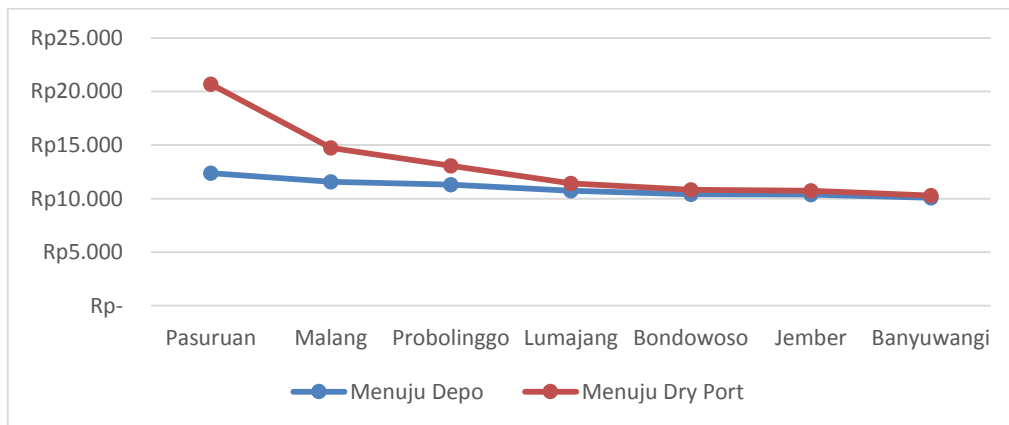
penempatan *dry port*. Tetapi pertimbangan lokasi lain harus melihat dari acuan perhitungan yang hasilnya lokasi terpilih. Maka dari itu pada penelitian ini memilih untuk lokasi *dry port* yang akan melayani pengiriman barang dari zona C pada daerah Bangil, Pasuruan, Jawa Timur.

Berikut hasil analisisnya untuk biaya angkut yang akan dibandingkan dengan pengiriman melalui depo.

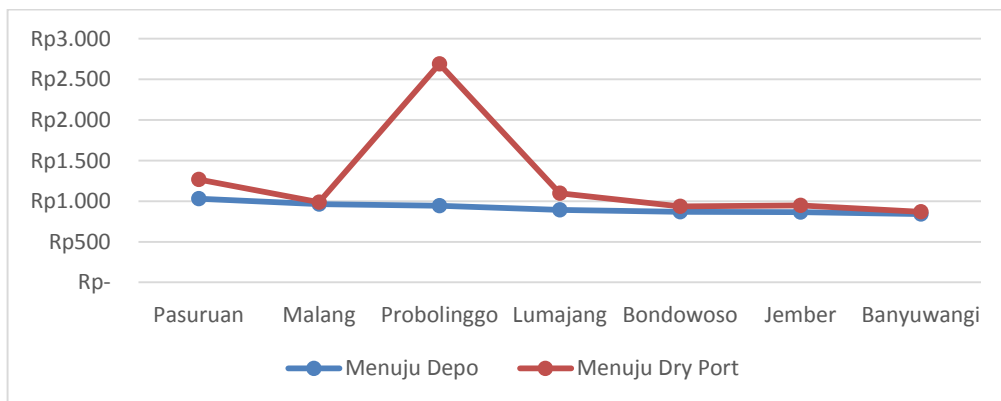
Tabel 5-26 Perbandingan Biaya Angkut

No.	Asal	Menuju Depo						Menuju Dry Port							
		Jarak (Km)	Biaya Angkut						Jarak (Km)	Biaya Angkut					
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'	Truk Tronton	PK 20'	PK 40'							
1	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	19	Rp 393.130	Rp 494.378	Rp 698.928						
2	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	40	Rp 589.150	Rp 893.329	Rp 1.099.103						
3	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	57,8	Rp 755.300	Rp 1.231.487	Rp 1.438.299						
4	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	103	Rp 1.177.209	Rp 2.090.181	Rp 2.299.629						
5	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	145	Rp 1.569.248	Rp 2.888.082	Rp 3.099.979						
6	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538						
7	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	230	Rp 2.362.661	Rp 4.502.883	Rp 4.719.735						

Dari perbandingan biaya angkut tersebut, maka diperoleh perbandingan biaya rupiah per kilometer (Rp/Km) dan biaya rupiah per kilometer ton (Rp/Km/Ton) pada grafik berikut:

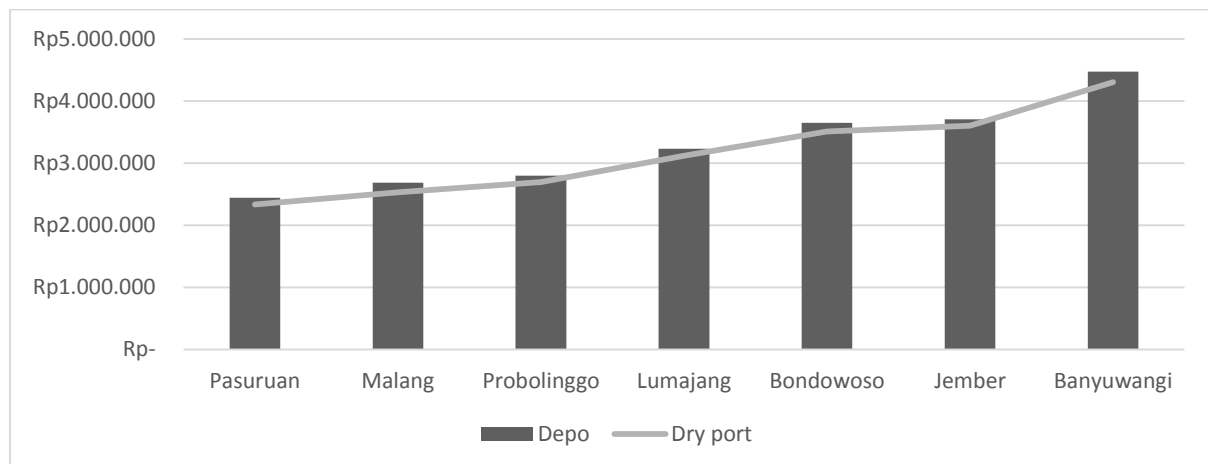


Gambar 5-33 Grafik Perbandingan Rp/Km



Gambar 5-34 Grafik Perbandingan Rp/Km/Ton

Sedangkan untuk hasil analisis untuk total biaya pengiriman, antara menuju *dry port* dengan menuju depo bisa dilihat pada tabel berikut:



Gambar 5-35 Perbandingan Biaya Pengiriman Menuju Depo Dengan Menuju *Dry port*

5.6. Pengaruh Lokasi *Dry Port* Terhadap Biaya

Menentukan lokasi *dry port* harus didasari dengan seberapa besar arus barang yang menuju pelabuhan. Dimana tujuan utama pada penelitian ini dengan adanya *dry port*, bisa mengurangi biaya bagi pengirim barang. Dengan terpilihnya lokasi *dry port* dengan perhitungan pada sub bab 5.2 dan 5.3, maka lokasi tersebut merupakan lokasi yang ideal untuk *dry port*. Tetapi lokasi tersebut juga berpindah dengan melihat tata ruang wilayah tersebut.

Pada perhitungan diatas, diperkirakan juga ketika lokasi *dry port* tersebut bergeser, dengan catatan bergesernya lokasi tersebut tidak jauh dari lokasi terpilih sesuai perhitungan.

5.6.1. Sensitivitas Lokasi *Dry Port* Skenario I

Pada skenario 1 (satu), hanya menentukan satu lokasi *dry port*. Dengan perhitungan pada sub bab 5.2, lokasi terpilih berada pada daerah Sidoarjo utara. Kemudian mempertimbangkan jika lokasi *dry port* bergeser pada wilayah Sidoarjo barat.

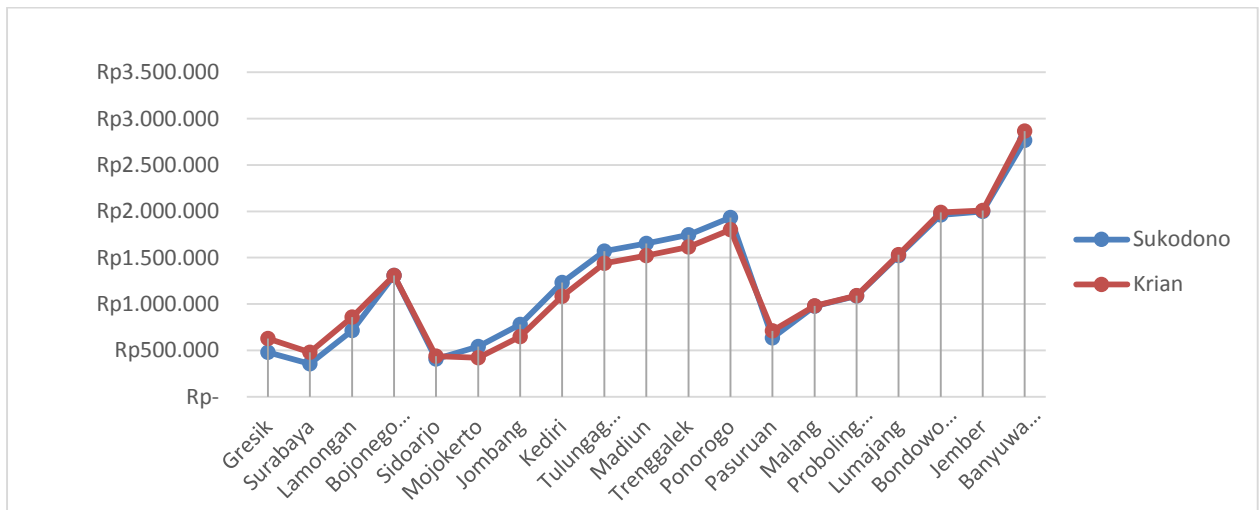


Gambar 5-36 Pertimbangan Lokasi *Dry Port*

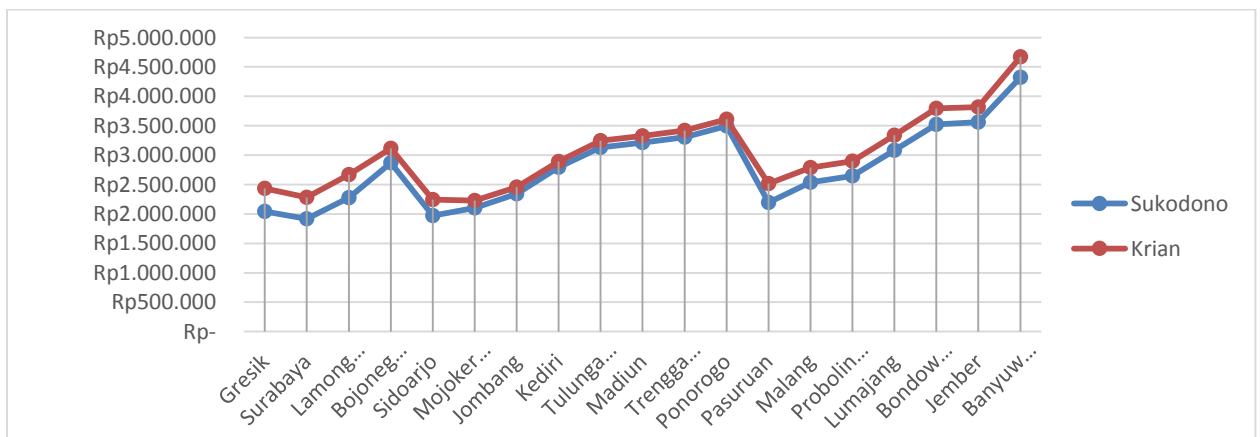
Tabel 5-27 Perbandingan Biaya

Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Sukodono		Krian		Sukodono	Krian
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	Rp 479.939	Rp 2.040.991	Rp 627.421	Rp 2.433.542	menuju depo	menuju depo
	Surabaya	Tanjung Perak	Rp 354.860	Rp 1.915.911	Rp 478.072	Rp 2.284.193	menuju dry port	menuju depo
	Lamongan	Tanjung Perak	Rp 713.296	Rp 2.274.347	Rp 860.777	Rp 2.666.898	menuju depo	menuju depo
	Bojonegoro	Tanjung Perak	Rp 1.307.889	Rp 2.868.940	Rp 1.307.889	Rp 3.114.010	menuju depo	menuju depo
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	Rp 408.065	Rp 1.969.117	Rp 439.802	Rp 2.245.923	menuju dry port	menuju depo
	Mojokerto	Tanjung Perak	Rp 542.479	Rp 2.103.530	Rp 421.133	Rp 2.227.254	menuju dry port	menuju dry port
	Jombang	Tanjung Perak	Rp 779.569	Rp 2.340.621	Rp 647.956	Rp 2.454.077	menuju dry port	menuju dry port
	Kediri	Tanjung Perak	Rp 1.233.215	Rp 2.794.266	Rp 1.083.866	Rp 2.889.987	menuju dry port	menuju dry port
	Tulungagung	Tanjung Perak	Rp 1.569.248	Rp 3.130.300	Rp 1.438.568	Rp 3.244.690	menuju dry port	menuju dry port
	Madiun	Tanjung Perak	Rp 1.653.257	Rp 3.214.308	Rp 1.522.577	Rp 3.328.698	menuju dry port	menuju dry port
	Trenggalek	Tanjung Perak	Rp 1.746.599	Rp 3.307.651	Rp 1.615.920	Rp 3.422.041	menuju dry port	menuju dry port
	Ponorogo	Tanjung Perak	Rp 1.933.285	Rp 3.494.336	Rp 1.802.605	Rp 3.608.726	menuju dry port	menuju dry port
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	Rp 635.821	Rp 2.196.873	Rp 710.495	Rp 2.516.617	menuju dry port	menuju depo
	Malang	Tanjung Perak	Rp 976.522	Rp 2.537.574	Rp 981.189	Rp 2.787.310	menuju dry port	menuju depo
	Probolinggo	Tanjung Perak	Rp 1.087.600	Rp 2.648.651	Rp 1.091.334	Rp 2.897.455	menuju dry port	menuju depo
	Lumajang	Tanjung Perak	Rp 1.522.577	Rp 3.083.628	Rp 1.531.911	Rp 3.338.032	menuju dry port	menuju depo
	Bondowoso	Tanjung Perak	Rp 1.961.287	Rp 3.522.339	Rp 1.989.290	Rp 3.795.411	menuju dry port	menuju depo
	Jember	Tanjung Perak	Rp 1.998.625	Rp 3.559.676	Rp 2.007.959	Rp 3.814.080	menuju dry port	menuju depo
	Banyuwangi	Tanjung Perak	Rp 2.764.035	Rp 4.325.086	Rp 2.866.712	Rp 4.672.833	menuju dry port	menuju depo

Ketika lokasi dry port bergeser lebih ke barat yaitu tepatnya pada daerah krian, maka hasilnya yang menuju ke dry port hanya wilayah zona B, terkecuali Sidoarjo. Perbandingan biaya dapat dilihat pada gambar 5-37 dan 5-38 berikut:



Gambar 5-37 Grafik Perbandingan Biaya Angkut



Gambar 5-38 Grafik Perbandingan Total Biaya

Penghubung antara *dry port* dengan pelabuhan umumnya menggunakan angkutan kereta api agar proses pengiriman bisa diprediksi. Tetapi tidak semua *dry port* diharuskan menggunakan kereta api untuk menghubungkannya dengan pelabuhan. Bisa Saja menggunakan moda truk dengan akses yang mudah untuk menuju pelabuhan contohnya saja dengan adanya jalan tol.

Pada kondisi dimana letak *dry port* berada di daerah Sidoarjo utara ini angkutan kereta api cenderung lebih mahal ketimbang angkutan truk untuk menghubungkan antara *dry port* dengan pelabuhan. Perbandingan angkutan dari *dry port* menuju pelabuhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5-28 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari *Dry Port* Menuju Pelabuhan

Sukodono (sidoarjo)	Tanjung Perak	jarak (km)	Biaya Angkut		
			Truk PK 20 ft	Truk PK 40 ft	KA
		22	Rp 557.070	Rp 761.813	Rp 908.518

5.6.2. Sensitivitas Lokasi *Dry Port* Skenario II

Untuk skenario kedua, akan ada 3 penempatan lokasi *dry port* berdasarkan zona. Dimana zona A untuk mendukung daerah industri yang ada di utara Jawa Timur, zona B untuk daerah industri di bagian barat Jawa Timur, dan zona C untuk daerah industri di bagian Timur Jawa Timur. Lokasi untuk masing – masing zona sudah didapatkan dengan perhitungan yang ada pada sub bab 5.4. Sedangkan kandidat lokasi selain lokasi terpilih juga sudah diperhitungkan.

Untuk lokasi *dry port* pada zona A, berada pada Surabaya bagian Barat. Dengan adanya *dry port* yang terletak di Dukuh Pakis, maka hasil perhitungan pada sub bab 5.3 ialah hanya dari industri Surabaya saja yang mengarah pada *dry port* tersebut. Sedangkan untuk industri di wilayah Gresik, Lamongan dan Bojonegoro akan menuju ke depo yang berada di sekitar pelabuhan. Biaya angkut yang mahal merupakan faktor kenapa industri yang ada pada wilayah Gresik, Lamongan dan Bojonegoro mengarah pada depo. Hal ini diakibatkan dengan akses yang sulit untuk menuju ke *dry port* yang ada pada Surabaya barat. Dengan berpatokan pada lokasi terpilih, mempertimbangkan untuk menempatkan *dry port* pada lokasi lain yang masih dalam area Surabaya.



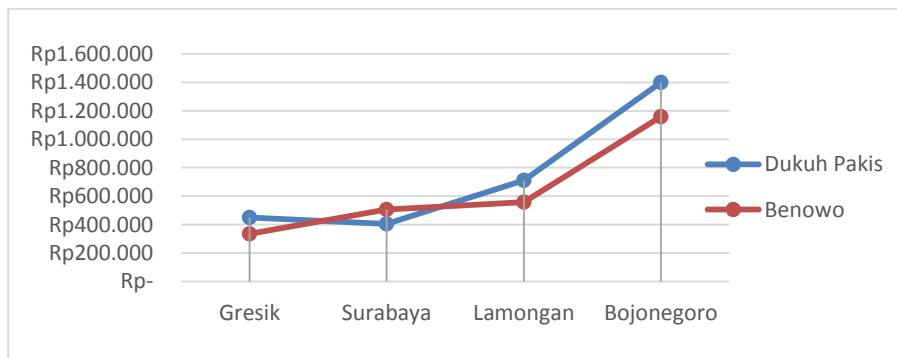
Gambar 5-39 Pertimbangan Lokasi *Dry Port* Zona A

Bisa dilihat perbandingan biayanya antara lokasi *dry port* terpilih yang berada di Surabaya utara dengan lokasi *dry port* yang akan menjadi pertimbangan yang berada pada daerah Surabaya utara.

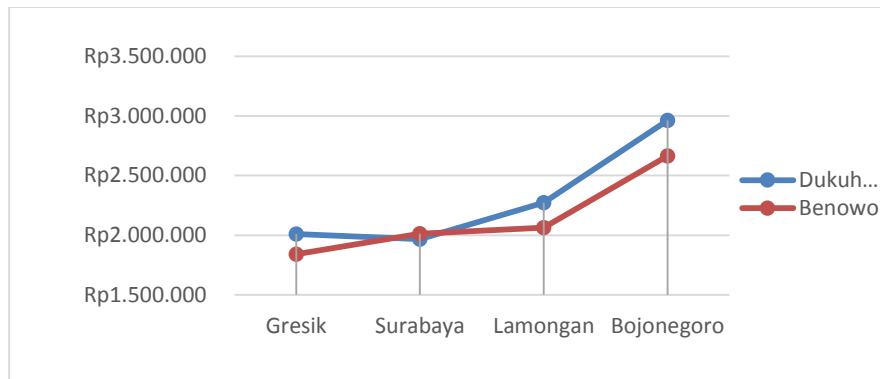
Tabel 5-29 Perbandingan Biaya

Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi <i>Dry Port</i>				Hasil Analisis	
			Dukuh Pakis		Benowo		Dukuh Pakis	Benowo
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	Rp 449.136	Rp 2.010.187	Rp 334.324	Rp 1.840.283	menuju depo	menuju <i>dry port</i>
	Surabaya	Tanjung Perak	Rp 404.331	Rp 1.965.383	Rp 505.142	Rp 2.011.100	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Lamongan	Tanjung Perak	Rp 710.495	Rp 2.271.547	Rp 558.347	Rp 2.064.305	menuju depo	menuju <i>dry port</i>
	Bojonegoro	Tanjung Perak	Rp 1.401.231	Rp 2.962.283	Rp 1.158.540	Rp 2.664.499	menuju depo	menuju <i>dry port</i>

Ketika lokasi *dry port* bergeser lebih ke utara, maka hasilnya yang menuju ke *dry port* dari semua daerah industri yang ada pada zona A. Perbandingan biaya tersebut dapat dilihat pada gambar 5-40 dan 5-41 berikut:



Gambar 5-40 Grafik Perbandingan Biaya Angkut



Gambar 5-41 Grafik Perbandingan Total Biaya

Begitupun dengan pertimbangan penentuan lokasi *dry port* sesuai zona. Dimana penghubung antara *dry port* dengan pelabuhan untuk zona A jika menggunakan angkutan kereta tetap masih mahal. Kondisi ini dikarenakan letak *dry port* tidak begitu jauh dengan pelabuhan sehingga pengiriman barang dari *dry port* menuju pelabuhan lebih murah menggunakan angkutan truk.

Untuk lokasi *dry port* pada zona B, berada pada Sidoarjo utara. Dengan adanya *dry port* yang terletak di Sidoarjo utara, bisa melayani pengiriman barang dari semua industri yang ada pada zona B. Sedangkan kandidat lokasi selain lokasi terpilih juga sudah diperhitungkan.



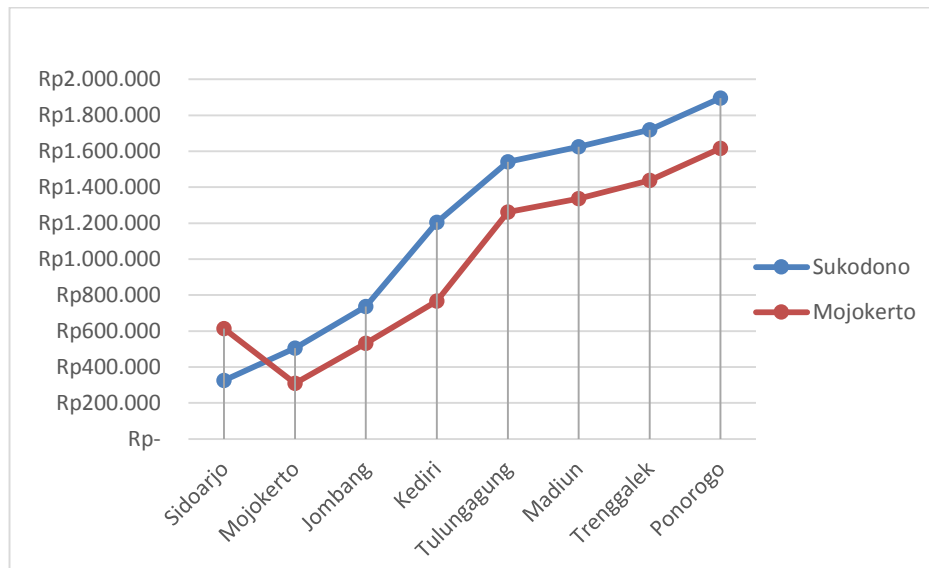
Gambar 5-42 Kandidat Lokasi *Dry Port*

Tabel 5-30 Perbandingan Biaya

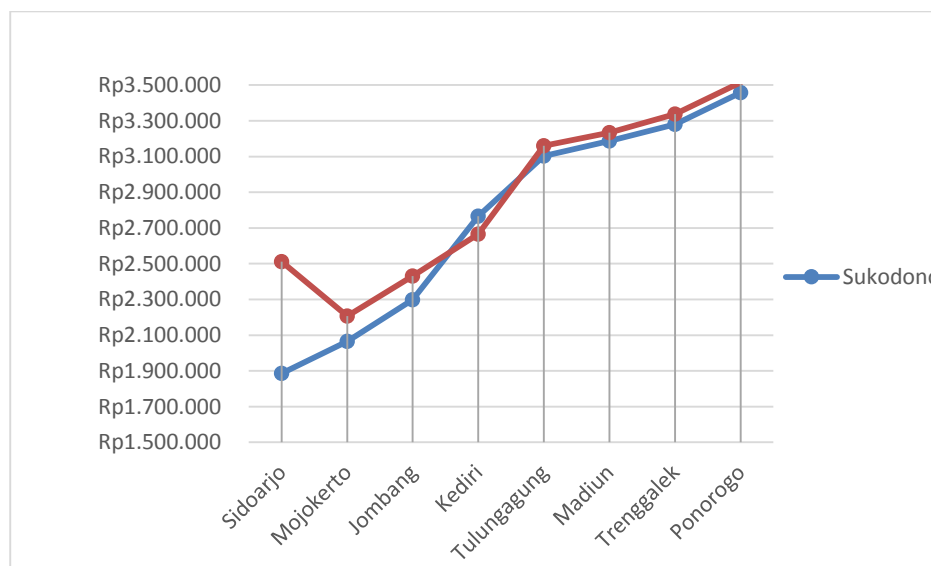
Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi <i>Dry Port</i>				Hasil Analisis	
			Sukodono		Mojokerto		Sukodono	Mojokerto
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	Rp 324.990	Rp 1.886.042	Rp 613.419	Rp 2.511.822	menuju <i>dry port</i>	menuju depo
	Mojokerto	Tanjung Perak	Rp 504.208	Rp 2.065.260	Rp 309.122	Rp 2.207.525	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Jombang	Tanjung Perak	Rp 736.631	Rp 2.297.683	Rp 532.211	Rp 2.430.614	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Kediri	Tanjung Perak	Rp 1.205.212	Rp 2.766.263	Rp 767.435	Rp 2.665.837	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Tulungagung	Tanjung Perak	Rp 1.541.245	Rp 3.102.297	Rp 1.261.217	Rp 3.159.620	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Madiun	Tanjung Perak	Rp 1.625.254	Rp 3.186.305	Rp 1.335.891	Rp 3.234.294	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Trenggalek	Tanjung Perak	Rp 1.718.597	Rp 3.279.648	Rp 1.438.568	Rp 3.336.971	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>
	Ponorogo	Tanjung Perak	Rp 1.895.948	Rp 3.456.999	Rp 1.615.920	Rp 3.514.322	menuju <i>dry port</i>	menuju <i>dry port</i>

Ketika kandidat lokasi *dry port* berada pada Mojokerto, maka dapat dilihat pada tabel 5-30 untuk industri yang berada pada Sidoarjo lebih memilih untuk menuju depo dikarenakan

jarak menuju *dry port* lebih jauh dari pada menuju depo. Adapun grafik untuk perbandingan biaya angkut dan biaya total untuk pengirimannya.



Gambar 5-43 Grafik Biaya Angkut



Gambar 5-44 Grafik Perbandingan Total Biaya

Angkutan truk tetap lebih murah ketika letak *dry port* berada di daerah Sidoarjo. Dimana lokasi *dry port* pada zona B ini tidak begitu jauh dengan hasil perhitungan skenario satu dimana letak *dry port* juga berada pada daerah Sidoarjo. Dengan begitu perlu adanya pertimbangan untuk meletakkan lokasi *dry port* di daerah lain sehingga angkutan kereta api bisa mendukung untuk penghubung antara *dry port* dengan pelabuhan. Pertimbangan lokasi lain untuk letak *dry port* ialah di Kabupaten Mojokerto. Kabupaten Mojokerto dipilih karena rata – rata arus barang untuk zona B berasal dari Jombang, Kediri sampai Ponorogo yang dimana wilayah tersebut berada di barat Mojokerto. Berikut perbandingan angkutan kereta api dengan truk untuk menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan.

Tabel 5-31 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari Dry Port Menuju Pelabuhan

Asal	Tujuan	Jarak	Biaya Angkut		
			Truk PK 20 ft	Truk PK 40 ft	KA
Sukodono (sidoarjo)	Tanjung Perak	22	Rp 557.070,50	Rp 761.813,09	Rp 908.518,49
Mojokerto	Tanjung Perak	56	Rp 1.201.090,86	Rp 1.407.809,93	Rp 937.993,23

Perbandingan biaya angkut untuk menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan pada tabel diatas selisihnya jauh sekali untuk angkutan truk. Tetapi untuk angkutan kereta api lebih murah dikarenakan dengan menggunakan kereta api bisa memuat lebih banyak dalam sekali angkut.



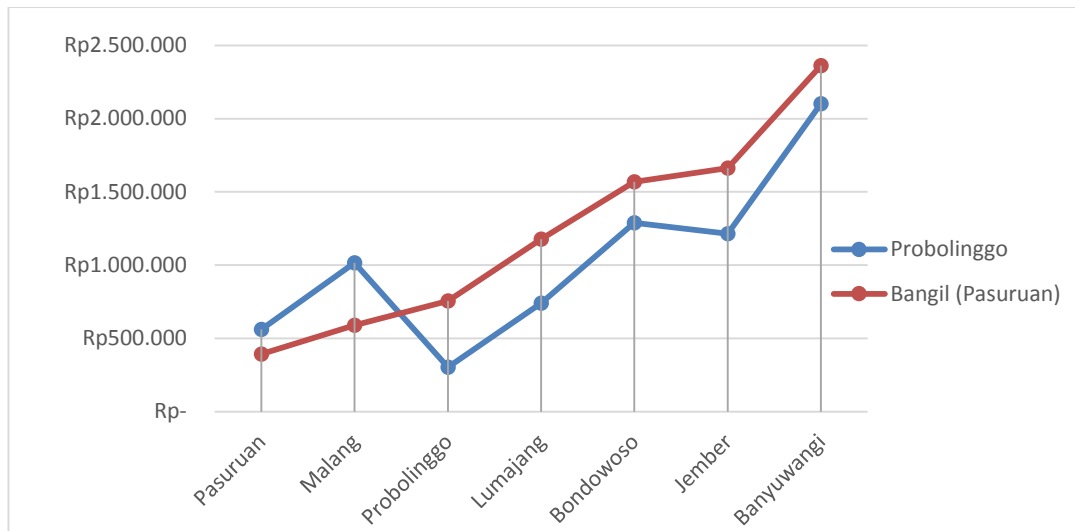
Gambar 5-45 Pertimbangan Lokasi Dry Port

Sedangkan lokasi *dry port* pada zona C, berada di Probolinggo. Dengan adanya *dry port* yang terletak di Probolinggo tidak bisa melayani pengiriman barang dari semua wilayah industri yang ada pada zona C. Dimana wilayah industri di malang dan di Pasuruan tidak tercover. Sedangkan kandidat lokasi selain lokasi terpilih juga sudah diperhitungkan.

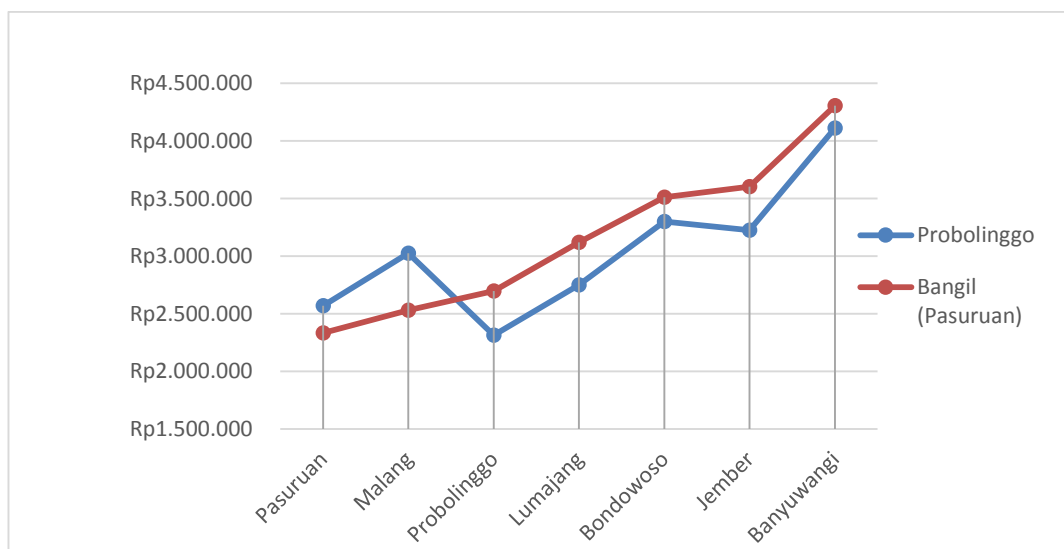
Tabel 5-32 Perbandingan Biaya

Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Probolinggo		Bangil (Pasuruan)		Probolinggo	Bangil (Pasuruan)
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	Rp 560.214	Rp 2.571.390	Rp 393.130	Rp 2.335.105	menuju depo	menuju dry port
	Malang	Tanjung Perak	Rp 1.015.726	Rp 3.026.902	Rp 589.150	Rp 2.531.124	menuju depo	menuju dry port
	Probolinggo	Tanjung Perak	Rp 303.521	Rp 2.314.697	Rp 755.300	Rp 2.697.274	menuju dry port	menuju dry port
	Lumajang	Tanjung Perak	Rp 740.365	Rp 2.751.541	Rp 1.177.209	Rp 3.119.183	menuju dry port	menuju dry port
	Bondowoso	Tanjung Perak	Rp 1.289.220	Rp 3.300.396	Rp 1.569.248	Rp 3.511.222	menuju dry port	menuju dry port
	Jember	Tanjung Perak	Rp 1.214.546	Rp 3.225.722	Rp 1.662.591	Rp 3.604.565	menuju dry port	menuju dry port
	Banyuwangi	Tanjung Perak	Rp 2.101.302	Rp 4.112.477	Rp 2.362.661	Rp 4.304.635	menuju dry port	menuju dry port

Ketika kandidat lokasi *dry port* berada pada Bangil, Pasuruan, maka dapat dilihat pada tabel 5-32 untuk semua industri yang ada pada daerah zona C bisa tercover. Adapun grafik untuk perbandingan biaya angkut dan biaya total untuk pengirimannya.



Gambar 5-46 Grafik Perbandingan Biaya Angkut



Gambar 5-47 Grafik Perbandingan Total Biaya

Sedangkan untuk *dry port* yang berada pada zona C terletak di Probolinggo Jawa Timur. Angkutan penghubung untuk *dry port* pada zona C ini akan lebih murah apabila menggunakan angkutan kereta api. Tetapi untuk lokasi *dry port* yang berada di Probolinggo, ada daerah industri yang tidak tercover, yaitu wilayah industri di Pasuruan dan wilayah industri di Malang. Dengan begitu perlu adanya pertimbangan untuk meletakkan lokasi *dry port* di daerah lain sehingga bisa melayani daerah industri di zona C dan juga lokasi tersebut bisa mendukung angkutan kereta api. Pertimbangan lokasi lain untuk letak *dry port* ialah di Bangil, Pasuruan. Pemilihan lokasi di Bangil Pasuruan pertimbangannya ialah pada lokasi tersebut bisa mencakup daerah – daerah industri di zona C. Perbandingan biaya angkut untuk menghubungkan ke pelabuhan bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5-33 Perbandingan Biaya Pengiriman Dari *Dry Port* Menuju Pelabuhan

Asal	Tujuan	Jarak	Biaya Angkut		
			Truk PK 20 ft	Truk PK 40 ft	KA
Probolinggo	Tanjung Perak	110	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	Rp 1.007.195
Bangil, Pasuruan	Tanjung Perak	40	Rp 893.329	Rp 1.099.103	Rp 937.993

Perbandingan biaya angkut untuk menghubungkan *dry port* dengan pelabuhan pada tabel diatas selisihnya jauh sekali untuk angkutan truk. Dengan demikian angkutan kereta api akan lebih murah ketika jarak pengirimannya tidak terlalu dekat dengan pelabuhan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *center of gravity*, maka didapatkan lokasi – lokasi dimana seharusnya *dry port* dibangun di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan beberapa skenario berikut:
 - a. Skenario I (Penentuan satu lokasi *dry port*)
 - i. Pada skenario I, didapatkan sebuah titik kordinat -7,34639649, 112,693813 yang dimana lokasi tersebut berada di Sidoarjo utara.
 - ii. Apabila lokasi *dry port* bergeser, maka akan mempengaruhi beberapa pengirim barang dari wilayah – wilayah tertentu yang akan memilih untuk menuju ke pelabuhan dari pada menuju *dry port*.
 - iii. Apabila terjadi pertumbuhan industri pada setiap daerah di Jawa Timur, maka lokasi *dry port* akan bergeser tidak jauh dari lokasi yang sudah ditentukan.
 - b. Skenario II (Penentuan tiga lokasi *dry port*)
 - i. Pada skenario II, ada 3 (tiga) penempatan lokasi *dry port* menurut zona, yaitu:
 - Untuk zona A yang meliputi daerah industri bagian utara Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,285380359, 112,683353 yang dimana lokasi tersebut berada di Surabaya Barat.
 - Untuk zona B yang meliputi daerah industri bagian barat Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,417626957, 112,66612 yang dimana lokasi tersebut berada di Sidoarjo utara.

- Untuk zona C yang meliputi daerah industri bagian timur Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,728155254, 113,166675 yang dimana lokasi tersebut berada di wilayah Probolinggo.
- ii. Apabila terjadi pertumbuhan industri pada setiap daerah di Jawa Timur, maka lokasi *dry port* akan bergeser tidak jauh dari lokasi yang sudah ditentukan.
 - iii. Lokasi pertimbangan lainnya untuk letak *dry port* menurut zona, yaitu:
 - Zona A, pertimbangan lokasi lainnya ialah di Surabaya utara.
 - Zona B, pertimbangan lokasi lainnya ialah di Mojokerto.
 - Sedangkan pertimbangan lokasi untuk zona C berada di Bangil, Pasuruan.
2. Untuk hasil analisis biaya transportasi, bisa disimpulkan bahwa:
 - a. *Dry port* kurang menguntungkan untuk angkutan FCL dikarenakan terjadi *double handling* dan sedangkan untuk angkutan LCL akan lebih menguntungkan.
 - b. Dibandingkan dengan kondisi pengiriman LCL melalui depo, pengiriman dengan sistem *dry port* lebih menguntungkan dikarenakan bisa menekan biaya 10% hingga 30%.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Pengkajian rencana *dry port* diperlukan studi kelayakan investasi untuk masa yang akan datang.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang masalah pengaruh *dry port* terhadap aktivitas pelabuhan seperti ketepatan pengiriman barang hingga jadwal keberangkatan kapal.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *center of gravity*, maka didapatkan lokasi – lokasi dimana seharusnya *dry port* dibangun di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan beberapa skenario berikut:
 - a. Skenario I (Penentuan satu lokasi *dry port*)
 - i. Pada skenario I, didapatkan sebuah titik kordinat -7,34639649, 112,693813 yang dimana lokasi tersebut berada di Sidoarjo utara.
 - ii. Apabila lokasi *dry port* bergeser, maka akan mempengaruhi beberapa pengirim barang dari wilayah – wilayah tertentu yang akan memilih untuk menuju ke pelabuhan dari pada menuju *dry port*.
 - iii. Apabila terjadi pertumbuhan industri pada setiap daerah di Jawa Timur, maka lokasi *dry port* akan bergeser tidak jauh dari lokasi yang sudah ditentukan.
 - b. Skenario II (Penentuan tiga lokasi *dry port*)
 - i. Pada skenario II, ada 3 (tiga) penempatan lokasi *dry port* menurut zona, yaitu:
 - Untuk zona A yang meliputi daerah industri bagian utara Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,285380359, 112,683353 yang dimana lokasi tersebut berada di Surabaya Barat.
 - Untuk zona B yang meliputi daerah industri bagian barat Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,417626957, 112,66612 yang dimana lokasi tersebut berada di Sidoarjo utara.

- Untuk zona C yang meliputi daerah industri bagian timur Jawa Timur, didapatkan titik kordinat -7,728155254, 113,166675 yang dimana lokasi tersebut berada di wilayah Probolinggo.
- ii. Apabila terjadi pertumbuhan industri pada setiap daerah di Jawa Timur, maka lokasi *dry port* akan bergeser tidak jauh dari lokasi yang sudah ditentukan.
 - iii. Lokasi pertimbangan lainnya untuk letak *dry port* menurut zona, yaitu:
 - Zona A, pertimbangan lokasi lainnya ialah di Surabaya utara.
 - Zona B, pertimbangan lokasi lainnya ialah di Mojokerto.
 - Sedangkan pertimbangan lokasi untuk zona C berada di Bangil, Pasuruan.
2. Untuk hasil analisis biaya transportasi, bisa disimpulkan bahwa:
 - a. *Dry port* kurang menguntungkan untuk angkutan FCL dikarenakan terjadi *double handling* dan sedangkan untuk angkutan LCL akan lebih menguntungkan.
 - b. Dibandingkan dengan kondisi pengiriman LCL melalui depo, pengiriman dengan sistem *dry port* lebih menguntungkan dikarenakan bisa menekan biaya 10% hingga 30%.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Pengkajian rencana *dry port* diperlukan studi kelayakan investasi untuk masa yang akan datang.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang masalah pengaruh *dry port* terhadap aktivitas pelabuhan seperti ketepatan pengiriman barang hingga jadwal keberangkatan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, S. N. (2012). Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional. Peran Pelabuhan sebagai Tulang Punggung Sislognas. Surabaya.
- Bergqvist, R., (2013). Developing Large-Scale Dry Port. Logistic and Transport Research Group, Departement of Business Administration, School of Business, Economics and law, University of Gothenburg, Goteborg, Sweden.
- Maulana, P. M. (2015). Implementasi Konsep *Dry Port* Studi Kasus Jawa Timur. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Rodrigue, J., (2000). Dry Ports and the Maritime Hinterland. Hofstra University, New York, USA.
- Rodrigue,. P (2001). Dry Ports in European and North American Intermodal Rail Systems. Institute of Transport & Maritime Management Antwerp.
- Roso, V., Woxenius, J., & Lumsden, K. (2004). The Dry Port Concept – Connecting Seaports with their Hinterland by Rail. Chalmers University of Technology, Department of Logistics and Transportation, Gothenburg.
- Tamin, O.-P. Perencanaan & Permodelan Transpoertasi. Institut Teknologi Bandung, Jurusan Teknik Sipil, Bandung.
- Teodor, G., Paolo,. D., Nicoletta,. R. (2013). Optimizing Dry Port Based Freight Distribution Planing. Canada.
- United Nation Conference On Trade and Development. (1991). Handbook on the Management and Operation Dry Port. Geneva.
- Wang, B. X., & Adams, T. M. (2012). Warehousing and Distribution Centers. Dalam Chapter 12 of Intermodal Transportation: Moving Freight in a Global Economy.
- Wikipedia. (2015). Dipetik Mei 01, 2015, dari Wikipedia:<http://en.wikipedia.org/wiki/benchmarking>

LAMPIRAN

1. Rekap *Door to Port*.
2. Jarak *Door to Door*.
3. Biaya *Door to Door*.
4. Spesifikasi Teknik.
5. Operasional 1.
6. Operasional 2.
7. Skenario Arus Barang.
8. Skenario I.
9. Skenario II.

Rekap Door to Port

Zona Industri	Asal	Tujuan	Jarak Tempuh	Kecepatan	Waktu tempuh (Jam)	Biaya door to port			Rp/Km			Rp/Ton.Km		
						dump truck/tronton	kontainer 20'	Kontainer 40'	dump truck/tronton	kontainer 20'	Kontainer 40'	dump truck/tronton	kontainer 20'	Kontainer 40'
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	20	21,3	1	Rp 402.464,64	Rp 513.375,90	Rp 717.984,40	Rp 20.123,23	Rp 25.668,79	Rp 35.899,22	Rp 1.676,94	Rp 2.139,07	Rp 1.495,80
	Surabaya		26,2	34,4	1	Rp 460.337,10	Rp 631.161,33	Rp 836.131,31	Rp 17.570,12	Rp 24.090,13	Rp 31.913,41	Rp 1.464,18	Rp 2.007,51	Rp 1.329,73
	Lamongan		45,5	24,6	2	Rp 640.488,48	Rp 997.815,99	Rp 1.203.911,22	Rp 14.076,67	Rp 21.930,02	Rp 26.459,59	Rp 1.173,06	Rp 1.827,50	Rp 1.102,48
	Bojonegoro		110	21,3	5	Rp 1.242.548,81	Rp 2.223.164,46	Rp 2.433.020,25	Rp 11.295,90	Rp 20.210,59	Rp 22.118,37	Rp 941,32	Rp 1.684,22	Rp 921,60
Zona Industri B	Sidoarjo		38,9	28,1	1	Rp 578.882,31	Rp 872.431,50	Rp 1.078.141,93	Rp 14.881,29	Rp 22.427,54	Rp 27.715,73	Rp 1.240,11	Rp 1.868,96	Rp 1.154,82
	Mojokerto		56,3	21,7	3	Rp 741.298,58	Rp 1.202.990,62	Rp 1.409.715,53	Rp 13.166,94	Rp 21.367,51	Rp 25.039,35	Rp 1.097,24	Rp 1.780,63	Rp 1.043,31
	Jombang		87,3	22,0	4	Rp 1.030.660,91	Rp 1.791.917,79	Rp 2.000.450,10	Rp 11.805,97	Rp 20.525,98	Rp 22.914,66	Rp 983,83	Rp 1.710,50	Rp 954,78
	Kediri		130	24,0	5	Rp 1.429.234,18	Rp 2.603.117,48	Rp 2.814.139,33	Rp 10.994,11	Rp 20.023,98	Rp 21.647,23	Rp 916,18	Rp 1.668,67	Rp 901,97
	Tulungagung		166	21,3	8	Rp 1.765.267,84	Rp 3.287.032,91	Rp 3.500.153,67	Rp 10.634,14	Rp 19.801,40	Rp 21.085,26	Rp 886,18	Rp 1.650,12	Rp 878,55
	Madiun		175	20,1	9	Rp 1.849.276,26	Rp 3.458.011,76	Rp 3.671.657,25	Rp 10.567,29	Rp 19.760,07	Rp 20.980,90	Rp 880,61	Rp 1.646,67	Rp 874,20
	Trenggalek		189	20,1	9	Rp 1.979.956,02	Rp 3.723.978,87	Rp 3.938.440,61	Rp 10.475,96	Rp 19.703,59	Rp 20.838,31	Rp 873,00	Rp 1.641,97	Rp 868,26
	Ponorogo		205	20,1	10	Rp 2.129.304,32	Rp 4.027.941,28	Rp 4.243.335,87	Rp 10.386,85	Rp 19.648,49	Rp 20.699,20	Rp 865,57	Rp 1.637,37	Rp 862,47
Zona Industri C	Pasuruan		71	28,8	2	Rp 878.512,33	Rp 1.482.256,09	Rp 1.689.838,05	Rp 12.373,41	Rp 20.876,85	Rp 23.800,54	Rp 1.031,12	Rp 1.739,74	Rp 991,69
	Malang		96,7	22,9	4	Rp 1.118.403,03	Rp 1.970.495,71	Rp 2.179.576,06	Rp 11.565,70	Rp 20.377,41	Rp 22.539,57	Rp 963,81	Rp 1.698,12	Rp 939,15
	Probolinggo	109	23,9	5	Rp 1.233.214,54	Rp 2.204.166,81	Rp 2.413.964,29	Rp 11.313,89	Rp 20.221,71	Rp 22.146,46	Rp 942,82	Rp 1.685,14	Rp 922,77	
	Lumajang	155	20,1	8	Rp 1.662.590,89	Rp 3.078.058,75	Rp 3.290.538,17	Rp 10.726,39	Rp 19.858,44	Rp 21.229,28	Rp 893,87	Rp 1.654,87	Rp 884,55	
	Bondowoso	200	23,2	9	Rp 2.082.632,97	Rp 3.932.953,03	Rp 4.148.056,10	Rp 10.413,16	Rp 19.664,77	Rp 20.740,28	Rp 867,76	Rp 1.638,73	Rp 864,18	
	Jember	206	20,1	10	Rp 2.138.638,59	Rp 4.046.938,93	Rp 4.262.391,82	Rp 10.381,74	Rp 19.645,33	Rp 20.691,22	Rp 865,15	Rp 1.637,11	Rp 862,13	
	Banyuwangi	288	20,9	14	Rp 2.904.048,61	Rp 5.604.746,29	Rp 5.824.980,04	Rp 10.083,50	Rp 19.460,92	Rp 20.225,63	Rp 840,29	Rp 1.621,74	Rp 842,73	

Jarak Door to Door

		Zona Industri A				
		Gresik	Surabaya	Lamongan	Bojonegoro	Sidoarjo
Zona Industri A	Gresik		31	34	95	47,8
	Surabaya	31		48,8	110	27,2
	Lamongan	34	48,8		70,1	73,6
	Bojonegoro	95	110	70,1		137
Zona Industri B	Sidoarjo	47,8	27,2	73,6	137	
	Mojokerto	65,2	49,1	54,7	110	42,6
	Jombang	90,1	74	76	85,5	71,5
	Kediri	141	124	106	114	116
	Tulungagung	176	160	143	132	148
	Madiun	173	169	150	86,8	152
	Trenggalek	195	179	162	150	172
	Ponorogo	216	198	179	120	191
Zona Industri C	Pasuruan	78,6	66,3	104	169	40,7
	Malang	105	92,6	131	84	67,6
	Probolinggo	117	105	143	208	79,5
	Lumajang	164	151	190	254	126
	Bondowoso	223	210	247	311	183
	Jember	214	202	241	306	177
	Banyuwangi	310	297	333	398	269

		Zona Industri B						
		Mojokerto	Jombang	Kediri	Tulungagung	Madiun	Trenggalek	Ponorogo
Zona Industri A	Gresik	65,2	90,1	141	176	173	195	216
	Surabaya	49,1	74	124	160	169	179	198
	Lamongan	54,7	76	106	143	150	162	179
	Bojonegoro	110	85,5	114	132	86,8	150	120
Zona Industri B	Sidoarjo	42,6	71,5	116	148	152	172	191
	Mojokerto		33,9	59,1	112	120	131	150
	Jombang	33,9		129	91,2	99,5	110	129
	Kediri	59,1	129		36,7	81,9	56,7	112
	Tulungagung	112	91,2	36,7		117	34,8	149
	Madiun	120	99,5	81,9	117		126	30
	Trenggalek	131	110	56,7	34,8	126		54,5
	Ponorogo	150	129	112	149	30	54,5	
Zona Industri C	Pasuruan	64,9	85,4	136	172	247	191	209
	Malang	75,6	107	100	101	167	157	205
	Probolinggo	104	124	175	190	265	229	248
	Lumajang	150	171	221	191	285	225	284
	Bondowoso	208	228	278	314	313	321	340
	Jember	202	222	273	254	308	327	329
	Banyuwangi	294	314	365	378	400	419	438

		Zona Industri C						
		Pasuruan	Malang	Probolinggo	Lumajang	Bondowoso	Jember	Banyuwangi
Zona Industri A	Gresik	78,6	105	117	164	223	214	310
	Surabaya	66,3	92,6	105	151	210	202	297
	Lamongan	104	131	143	190	247	241	333
	Bojonegoro	169	84	208	254	311	306	398
Zona Industri B	Sidoarjo	40,7	67,6	79,5	126	183	177	269
	Mojokerto	64,9	75,6	104	150	208	202	294
	Jombang	85,4	107	124	171	228	222	314
	Kediri	136	100	175	221	278	273	365
	Tulungagung	172	101	190	191	314	254	378
	Madiun	247	167	265	285	313	308	400
	Trenggalek	191	157	229	225	321	327	419
	Ponorogo	209	205	248	284	340	329	438
Zona Industri C	Pasuruan		66,6	50,9	97,6	145	148	230
	Malang	66,6		89,2	136	193	187	279
	Probolinggo	50,9	89,2		47,7	98,3	91,12	175
	Lumajang	97,6	136	47,7		95,6	64	165
	Bondowoso	145	193	98,3	95,6		39,5	99,2
	Jember	148	187	91,12	64	39,5		104
	Banyuwangi	230	279	175	165	99,2	104	

Biaya Door to Door

		Zona Industri A				
		Gresik	Surabaya	Lamongan	Bojonegoro	Sidoarjo
Zona Industri A	Gresik		722350,0577	779343,0099	1938199,704	1041510,59
	Surabaya	Rp 722.350,06		1060508,241	2223164,465	650158,985
	Lamongan	Rp 779.343,01	Rp 1.060.508,24		1465158,201	1531649,979
	Bojonegoro	Rp 1.938.199,70	Rp 2.223.164,46	Rp 1.465.158,20		2736101,035
Zona Industri B	Sidoarjo	Rp 1.041.510,59	Rp 650.158,98	Rp 1.531.649,98	Rp 2.736.101,03	
	Mojokerto	Rp 1.372.069,71	Rp 1.066.207,54	Rp 1.172.594,38	Rp 2.223.164,46	Rp 942.722,81
	Jombang	Rp 1.845.111,22	Rp 1.539.249,04	Rp 1.577.244,34	Rp 1.757.722,02	Rp 1.491.754,91
	Kediri	Rp 2.812.091,64	Rp 2.489.131,58	Rp 2.147.173,86	Rp 2.299.155,07	Rp 2.337.150,37
	Tulungagung	Rp 3.477.009,41	Rp 3.173.047,00	Rp 2.850.086,94	Rp 2.641.112,78	Rp 2.945.075,19
	Madiun	Rp 3.420.016,46	Rp 3.344.025,86	Rp 2.983.070,49	Rp 1.782.418,97	Rp 3.021.065,80
	Trenggalek	Rp 3.837.964,78	Rp 3.534.002,36	Rp 3.211.042,30	Rp 2.983.070,49	Rp 3.401.018,81
	Ponorogo	Rp 4.236.915,44	Rp 3.894.957,73	Rp 3.534.002,36	Rp 2.413.140,97	Rp 3.761.974,17
Zona Industri C	Pasuruan	Rp 1.626.638,23	Rp 1.392.967,13	Rp 2.109.178,56	Rp 3.344.025,86	Rp 906.627,27
	Malang	Rp 2.128.176,21	Rp 1.892.605,34	Rp 2.622.115,13	Rp 1.729.225,55	Rp 1.417.664,07
	Probolinggo	Rp 2.356.148,02	Rp 2.128.176,21	Rp 2.850.086,94	Rp 4.084.934,24	Rp 1.643.736,12
	Lumajang	Rp 3.249.037,60	Rp 3.002.068,14	Rp 3.742.976,52	Rp 4.958.826,17	Rp 2.527.126,88
	Bondowoso	Rp 4.369.899,00	Rp 4.122.929,54	Rp 4.825.842,61	Rp 6.041.692,26	Rp 3.609.992,97
	Jember	Rp 4.198.920,14	Rp 3.970.948,33	Rp 4.711.856,71	Rp 5.946.704,01	Rp 3.496.007,06
	Banyuwangi	Rp 6.022.694,61	Rp 5.775.725,15	Rp 6.459.640,58	Rp 7.694.487,87	Rp 5.243.790,93

		Zona Industri B						
		Mojokerto	Jombang	Kediri	Tulungagung	Madiun	Trenggalek	Ponorogo
Zona Industri A	Gresik	Rp 1.372.069,71	Rp 1.845.111,22	Rp 2.812.091,64	Rp 3.477.009,41	Rp 3.420.016,46	Rp 3.837.964,78	Rp 4.236.915,44
	Surabaya	Rp 1.066.207,54	Rp 1.539.249,04	Rp 2.489.131,58	Rp 3.173.047,00	Rp 3.344.025,86	Rp 3.534.002,36	Rp 3.894.957,73
	Lamongan	Rp 1.172.594,38	Rp 1.577.244,34	Rp 2.147.173,86	Rp 2.850.086,94	Rp 2.983.070,49	Rp 3.211.042,30	Rp 3.534.002,36
	Bojonegoro	Rp 2.223.164,46	Rp 1.757.722,02	Rp 2.299.155,07	Rp 2.641.112,78	Rp 1.782.418,97	Rp 2.983.070,49	Rp 2.413.140,97
Zona Industri B	Sidoarjo	Rp 942.722,81	Rp 1.491.754,91	Rp 2.337.150,37	Rp 2.945.075,19	Rp 3.021.065,80	Rp 3.401.018,81	Rp 3.761.974,17
	Mojokerto		Rp 777.443,24	Rp 1.256.184,04	Rp 2.261.159,77	Rp 2.413.140,97	Rp 2.622.115,13	Rp 2.983.070,49
	Jombang	Rp 777.443,24		Rp 2.584.119,83	Rp 1.866.008,63	Rp 2.023.689,13	Rp 2.223.164,46	Rp 2.584.119,83
	Kediri	Rp 1.256.184,04	Rp 2.584.119,83		Rp 830.636,67	Rp 1.689.330,48	Rp 1.210.589,68	Rp 2.261.159,77
	Tulungagung	Rp 2.261.159,77	Rp 1.866.008,63	Rp 830.636,67		Rp 2.356.148,02	Rp 794.541,13	Rp 2.964.072,84
	Madiun	Rp 2.413.140,97	Rp 2.023.689,13	Rp 1.689.330,48	Rp 2.356.148,02		Rp 2.527.126,88	Rp 2.703.352,41
	Trenggalek	Rp 2.622.115,13	Rp 2.223.164,46	Rp 1.210.589,68	Rp 794.541,13	Rp 2.527.126,88		Rp 1.168.794,85
	Ponorogo	Rp 2.983.070,49	Rp 2.584.119,83	Rp 2.261.159,77	Rp 2.964.072,84	Rp 703.352,41	Rp 1.168.794,85	
Zona Industri C	Pasuruan	Rp 1.366.370,42	Rp 1.755.822,26	Rp 2.717.103,38	Rp 3.401.018,81	Rp 4.825.842,61	Rp 3.761.974,17	Rp 4.103.931,89
	Malang	Rp 1.569.645,28	Rp 2.166.171,51	Rp 2.033.187,96	Rp 2.052.185,61	Rp 3.306.030,56	Rp 3.116.054,05	Rp 4.027.941,28
	Probolinggo	Rp 2.109.178,56	Rp 2.489.131,58	Rp 3.458.011,76	Rp 3.742.976,52	Rp 5.167.800,33	Rp 4.483.884,90	Rp 4.844.840,26
	Lumajang	Rp 2.983.070,49	Rp 3.382.021,16	Rp 4.331.903,70	Rp 3.761.974,17	Rp 5.547.753,34	Rp 4.407.894,30	Rp 5.528.755,69
	Bondowoso	Rp 4.084.934,24	Rp 4.464.887,25	Rp 5.414.769,79	Rp 6.098.685,21	Rp 6.079.687,56	Rp 6.231.668,77	Rp 6.592.624,13
	Jember	Rp 3.970.948,33	Rp 4.350.901,35	Rp 5.319.781,53	Rp 4.958.826,17	Rp 5.984.699,31	Rp 6.345.654,67	Rp 6.383.649,97
	Banyuwangi	Rp 5.718.732,20	Rp 6.098.685,21	Rp 7.067.565,40	Rp 7.314.534,86	Rp 7.732.483,18	Rp 8.093.438,54	Rp 8.454.393,90

		Zona Industri C						
		Pasuruan	Malang	Probolinggo	Lumajang	Bondowoso	Jember	Banyuwangi
Zona Industri A	Gresik	Rp 1.626.638,23	Rp 2.128.176,21	Rp 2.356.148,02	Rp 3.249.037,60	Rp 4.369.899,00	Rp 4.198.920,14	Rp 6.022.694,61
	Surabaya	Rp 1.392.967,13	Rp 1.892.605,34	Rp 2.128.176,21	Rp 3.002.068,14	Rp 4.122.929,54	Rp 3.970.948,33	Rp 5.775.725,15
	Lamongan	Rp 2.109.178,56	Rp 2.622.115,13	Rp 2.850.086,94	Rp 3.742.976,52	Rp 4.825.842,61	Rp 4.711.856,71	Rp 6.459.640,58
	Bojonegoro	Rp 3.344.025,86	Rp 1.729.225,55	Rp 4.084.934,24	Rp 4.958.826,17	Rp 6.041.692,26	Rp 5.946.704,01	Rp 7.694.487,87
Zona Industri B	Sidoarjo	Rp 906.627,27	Rp 1.417.664,07	Rp 1.643.736,12	Rp 2.527.126,88	Rp 3.609.992,97	Rp 3.496.007,06	Rp 5.243.790,93
	Mojokerto	Rp 1.366.370,42	Rp 1.569.645,28	Rp 2.109.178,56	Rp 2.983.070,49	Rp 4.084.934,24	Rp 3.970.948,33	Rp 5.718.732,20
	Jombang	Rp 1.755.822,26	Rp 2.166.171,51	Rp 2.489.131,58	Rp 3.382.021,16	Rp 4.464.887,25	Rp 4.350.901,35	Rp 6.098.685,21
	Kediri	Rp 2.717.103,38	Rp 2.033.187,96	Rp 3.458.011,76	Rp 4.331.903,70	Rp 5.414.769,79	Rp 5.319.781,53	Rp 7.067.565,40
	Tulungagung	Rp 3.401.018,81	Rp 2.052.185,61	Rp 3.742.976,52	Rp 3.761.974,17	Rp 6.098.685,21	Rp 4.958.826,17	Rp 7.314.534,86
	Madiun	Rp 4.825.842,61	Rp 3.306.030,56	Rp 5.167.800,33	Rp 5.547.753,34	Rp 6.079.687,56	Rp 5.984.699,31	Rp 7.732.483,18
	Trenggalek	Rp 3.761.974,17	Rp 3.116.054,05	Rp 4.483.884,90	Rp 4.407.894,30	Rp 6.231.668,77	Rp 6.345.654,67	Rp 8.093.438,54
	Ponorogo	Rp 4.103.931,89	Rp 4.027.941,28	Rp 4.844.840,26	Rp 5.528.755,69	Rp 6.592.624,13	Rp 6.383.649,97	Rp 8.454.393,90
Zona Industri C	Pasuruan		Rp 1.398.666,42	Rp 1.100.403,31	Rp 1.987.593,60	Rp 2.888.082,24	Rp 2.945.075,19	Rp 4.502.882,55
	Malang	Rp 1.398.666,42		Rp 1.828.013,33	Rp 2.717.103,38	Rp 3.799.969,48	Rp 3.685.983,57	Rp 5.433.767,44
	Probolinggo	Rp 1.100.403,31	Rp 1.828.013,33		Rp 1.039.610,82	Rp 2.000.891,95	Rp 1.864.488,82	Rp 3.458.011,76
	Lumajang	Rp 1.987.593,60	Rp 2.717.103,38	Rp 1.039.610,82		Rp 1.949.598,29	Rp 1.349.272,53	Rp 3.268.035,25
	Bondowoso	Rp 2.888.082,24	Rp 3.799.969,48	Rp 2.000.891,95	Rp 1.949.598,29		Rp 883.830,09	Rp 2.017.989,84
	Jember	Rp 2.945.075,19	Rp 3.685.983,57	Rp 1.864.488,82	Rp 1.349.272,53	Rp 883.830,09		Rp 2.109.178,56
	Banyuwangi	Rp 4.502.882,55	Rp 5.433.767,44	Rp 3.458.011,76	Rp 3.268.035,25	Rp 2.017.989,84	Rp 2.109.178,56	

Spesifikasi Teknis

Kereta Api		
Jumlah Gerbong	20	
Kapasitas		
Petikemas	40	box
Kecepatan	32	Km/Jam
Konsumsi BBM		
HSD	5	Liter/Km
Konsumsi Pelumas		
pada saat perjalanan	10	Liter/hari

Investasi

Harga Kereta Api	38.000.000.000	Rupiah
Pinjaman	38.000.000.000	100%
Bunga Pinjaman	10%	per tahun
Masa Pinjaman (Tenor)	10	tahun
Grace Period	1	tahun
Pembayaran per Tahun	1	kali
Angsuran per Tahun	6.871.472.228	Rupiah
Umur Ekonomis	20	tahun
Salvage value	1.083.000.000	Rupiah
Depresiasi	1.845.850.000	Rupiah

Operasional

Rute	Gresik - Tanjung Perak		Surabaya - Tanjung Perak		Lamongan - Tanjung Perak		Bojonegoro - Tanjung Perak	
Jarak	35	Km	18	Km	40	Km	108	Km
Kec B/M								
Reach Stacker	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam
Station Time	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam
Lama Perjalanan	1	jam	1	jam	1	jam	3	jam
Total waktu	5	jam	5	jam	5	jam	7	jam
Round Trip Days	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari
Hari dalam setahun	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari
Jumlah trip dalam setahun	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip
Konsumsi BBM	175	liter/trip	90	liter/trip	200	liter/trip	540	liter/trip
Konsumsi Pelumas	2,12	liter/trip	1,90	liter/trip	2,19	liter/trip	3,07	liter/trip

Biaya per Round Trip

Biaya Tetap	Gresik - Tanjung Perak		Surabaya - Tanjung Perak		Lamongan - Tanjung Perak		Bojonegoro - Tanjung Perak	
Gaji Crew + Insentif	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip
Biaya Penggunaan PraSarana KA	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip
Asuransi	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip
Perijinan dan Sertifikasi	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip
Perawatan dan Perbaikan	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip
Total	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip
Biaya Variabel								
Bahan Bakar	3.570.000	Rp/Rountrip	1.836.000	Rp/Rountrip	4.080.000	Rp/Rountrip	11.016.000	Rp/Rountrip
Biaya reach stacker	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip
Asuransi Cargo	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip
Pelumas	84.895,833	Rp/Rountrip	76.041,667	Rp/Rountrip	87.500,000	Rp/Rountrip	122.916,667	Rp/Rountrip
TOTAL BIAYA	73.091.563	Rp/Rountrip	71.348.708	Rp/Rountrip	73.604.167	Rp/Rountrip	80.575.583	Rp/Rountrip
Biaya per unit (20 feet)	913.645	Rp/box/trip	891.859	Rp/box/trip	920.052	Rp/box/trip	1.007.195	Rp/box/trip
(40 feet)	1.827.289	Rp/box/trip	1.783.718	Rp/box/trip	1.840.104	Rp/box/trip	2.014.390	Rp/box/trip

Operasional

Rute	Sidoarjo - Tanjung Perak		Mojokerto - Tanjung Perak		Jombang - Tanjung Perak		Kediri - Tanjung Perak		Tulungagung - Tanjung Perak		Madiun - Tanjung Perak	
Jarak	28,5	Km	65	Km	84	Km	131	Km	148	Km	145	Km
Kec B/M												
Reach Stacker	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam
Station Time	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam
Lama Perjalanan	1	jam	2	jam		jam	4	jam	5	jam	5	jam
Total waktu	5	jam	6	jam	4	jam	8	jam	9	jam	9	jam
Round Trip Days	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari
Hari dalam setahun	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari
Jumlah trip dalam setahun	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip
Konsumsi BBM	143	liter/trip	325	liter/trip	420	liter/trip	655	liter/trip	740	liter/trip	725	liter/trip
Konsumsi Pelumas	2,04	liter/trip	2,51	liter/trip	1,67	liter/trip	3,37	liter/trip	3,59	liter/trip	3,55	liter/trip

Biaya per Round Trip

Biaya Tetap	Sidoarjo - Tanjung Perak		Mojokerto - Tanjung Perak		Jombang - Tanjung Perak		Kediri - Tanjung Perak		Tulungagung - Tanjung Perak		Madiun - Tanjung Perak	
Gaji Crew + Insentif	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip	640.000	Rp/Rountrip
Biaya Penggunaan PraSarana KA	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip	4.000.000	Rp/Rountrip
Asuransi	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip	12.666.667	Rp/Rountrip
Perijinan dan Sertifikasi	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip	1.666.667	Rp/Rountrip
Perawatan dan Perbaikan	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip	143.333	Rp/Rountrip
Total	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip	19.116.667	Rp/Rountrip
Biaya Variabel												
Bahan Bakar	2.907.000	Rp/Rountrip	6.630.000	Rp/Rountrip	8.568.000	Rp/Rountrip	13.362.000	Rp/Rountrip	15.096.000	Rp/Rountrip	14.790.000	Rp/Rountrip
Biaya reach stacker	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip	16.000.000	Rp/Rountrip
Asuransi Cargo	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip	34.320.000	Rp/Rountrip
Pelumas	81.510,417	Rp/Rountrip	100.520,833	Rp/Rountrip	66.666,667	Rp/Rountrip	134.895,833	Rp/Rountrip	143.750,000	Rp/Rountrip	142.187,500	Rp/Rountrip
TOTAL BIAYA	72.425.177	Rp/Rountrip	76.167.188	Rp/Rountrip	78.071.333	Rp/Rountrip	82.933.563	Rp/Rountrip	84.676.417	Rp/Rountrip	84.368.854	Rp/Rountrip
Biaya per unit	905.315	Rp/box/trip	952.090	Rp/box/trip	975.892	Rp/box/trip	1.036.670	Rp/box/trip	1.058.455	Rp/box/trip	1.054.611	Rp/box/trip
	1.810.629	Rp/box/trip	1.904.180	Rp/box/trip	1.951.783	Rp/box/trip	2.073.339	Rp/box/trip	2.116.910	Rp/box/trip	2.109.221	Rp/box/trip

Operasional

Rute	Pasuruan - Tanjung Perak		Malang - Tanjung Perak		Probolinggo - Tanjung Perak		Lumajang - Tanjung Perak		Bondowoso - Tanjung Perak		Jember - Tanjung Perak		Banyuwangi - Tanjung Perak	
Jarak	67,7	Km	113	Km	106	Km	237	Km	248	Km	204	Km	308	Km
Kec B/M														
Reach Stacker	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	20	unit/jam	21	unit/jam
Station Time	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam	4	jam
Lama Perjalanan	2	jam	4	jam		jam	7	jam	8	jam	6	jam	10	jam
Total waktu	6	jam	8	jam	4	jam	11	jam	12	jam	10	jam	13	jam
Round Trip Days	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari	1	hari	2	hari
Hari dalam setahun	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari	300	hari	301	hari
Jumlah trip dalam setahun	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	300	roundtrip	150	roundtrip
Konsumsi BBM	339	liter/trip	565	liter/trip	530	liter/trip	1.185	liter/trip	1.240	liter/trip	1.020	liter/trip	1.540	liter/trip
Konsumsi Pelumas	2,55	liter/trip	3,14	liter/trip	1,67	liter/trip	4,75	liter/trip	4,90	liter/trip	4,32	liter/trip	5,60	liter/trip

Biaya per Round Trip

Biaya Tetap	Pasuruan - Tanjung Perak		Malang - Tanjung Perak		Probolinggo - Tanjung Perak		Lumajang - Tanjung Perak		Bondowoso - Tanjung Perak		Jember - Tanjung Perak		Banyuwangi - Tanjung Perak	
Gaji Crew + Insentif	640.000	Rp/Roundtrip	640.000	Rp/Roundtrip	640.000	Rp/Roundtrip	640.000	Rp/Roundtrip	640.000	Rp/Roundtrip	640.000	Rp/Roundtrip	637.874	Rp/Roundtrip
Biaya Penggunaan PraSarana KA	4.000.000	Rp/Roundtrip	4.000.000	Rp/Roundtrip	4.000.000	Rp/Roundtrip	4.000.000	Rp/Roundtrip	4.000.000	Rp/Roundtrip	4.000.000	Rp/Roundtrip	3.986.711	Rp/Roundtrip
Asuransi	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.666.667	Rp/Roundtrip	12.624.585	Rp/Roundtrip
Perijinan dan Sertifikasi	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.666.667	Rp/Roundtrip	1.661.130	Rp/Roundtrip
Perawatan dan Perbaikan	143.333	Rp/Roundtrip	143.333	Rp/Roundtrip	143.333	Rp/Roundtrip	143.333	Rp/Roundtrip	143.333	Rp/Roundtrip	143.333	Rp/Roundtrip	142.857	Rp/Roundtrip
Total	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.116.667	Rp/Roundtrip	19.053.156	Rp/Roundtrip
Biaya Variabel														
Bahan Bakar	6.905.400	Rp/Roundtrip	11.526.000	Rp/Roundtrip	10.812.000	Rp/Roundtrip	24.174.000	Rp/Roundtrip	25.296.000	Rp/Roundtrip	20.808.000	Rp/Roundtrip	31.416.000	Rp/Roundtrip
Biaya reach stacker	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip	16.000.000	Rp/Roundtrip
Asuransi Cargo	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip	34.320.000	Rp/Roundtrip
Pelumas	101.927,083	Rp/Roundtrip	125.520,833	Rp/Roundtrip	66.666,667	Rp/Roundtrip	190.104,167	Rp/Roundtrip	195.833,333	Rp/Roundtrip	172.916,667	Rp/Roundtrip	223.908,730	Rp/Roundtrip
TOTAL BIAYA	76.443.994	Rp/Roundtrip	81.088.188	Rp/Roundtrip	80.315.333	Rp/Roundtrip	93.800.771	Rp/Roundtrip	94.928.500	Rp/Roundtrip	90.417.583	Rp/Roundtrip	101.013.065	Rp/Roundtrip
Biaya per unit	955.550	Rp/box/trip	1.013.602	Rp/box/trip	1.003.942	Rp/box/trip	1.172.510	Rp/box/trip	1.186.606	Rp/box/trip	1.130.220	Rp/box/trip	1.262.663	Rp/box/trip
	1.911.100	Rp/box/trip	2.027.205	Rp/box/trip	2.007.883	Rp/box/trip	2.345.019	Rp/box/trip	2.373.213	Rp/box/trip	2.260.440	Rp/box/trip	2.525.327	Rp/box/trip

Zona Industri	Asal	Kapasitas Produksi Industri	Skenario Arus Barang ke Tanjung Perak																	
			A		B		C		D		E		F		G		H		I	
			20%		30%		40%		50%		60%		70%		80%		90%		100%	
			Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's	Ton	Teu's
Zona Industri A	Gresik	1.088.081	217.616	18.135	326.424	27.202	435.232	36.269	544.040	45.337	652.848	54.404	761.656	63.471	870.464	72.539	979.273	81.606	1.088.081	90.673
	Surabaya	23.539.532	4.707.906	392.326	7.061.860	588.488	9.415.813	784.651	11.769.766	980.814	14.123.719	1.176.977	16.477.672	1.373.139	18.831.625	1.569.302	21.185.579	1.765.465	23.539.532	1.961.628
	Lamongan	3.244.240	648.848	54.071	973.272	81.106	1.297.696	108.141	1.622.120	135.177	1.946.544	162.212	2.270.968	189.247	2.595.392	216.283	2.919.816	243.318	3.244.240	270.353
	Tuban	15.656.201	3.131.240	260.937	4.696.860	391.405	6.262.480	521.873	7.828.100	652.342	9.393.720	782.810	10.959.341	913.278	12.524.961	1.043.747	14.090.581	1.174.215	15.656.201	1.304.683
	Bojonegoro	42.899	8.580	715	12.870	1.072	17.159	1.430	21.449	1.787	25.739	2.145	30.029	2.502	34.319	2.860	38.609	3.217	42.899	3.575
Zona Industri B	Sidoarjo	1.606.712	321.342	26.779	482.014	40.168	642.685	53.557	803.356	66.946	964.027	80.336	1.124.698	93.725	1.285.370	107.114	1.446.041	120.503	1.606.712	133.893
	Mojokerto	538.329	107.666	8.972	161.499	13.458	215.332	17.944	269.165	22.430	322.998	26.916	376.831	31.403	430.664	35.889	484.496	40.375	538.329	44.861
	Jombang	21000	4.200	350	6.300	525	8.400	700	10.500	875	12.600	1.050	14.700	1.225	16.800	1.400	18.900	1.575	21.000	1.750
	Kediri	148.976	29.795	2.483	44.693	3.724	59.590	4.966	74.488	6.207	89.386	7.449	104.283	8.690	119.181	9.932	134.078	11.173	148.976	12.415
	Tulungagung	398	80	7	119	10	159	13	199	17	239	20	279	23	318	27	358	30	398	33
	Madiun	8.186	1.637	136	2.456	205	3.274	273	4.093	341	4.912	409	5.730	478	6.549	546	7.367	614	8.186	682
	Trenggalek	12.500	2.500	208	3.750	313	5.000	417	6.250	521	7.500	625	8.750	729	10.000	833	11.250	938	12.500	1.042
Ponorogo	7.744	1.549	129	2.323	194	3.098	258	3.872	323	4.646	387	5.421	452	6.195	516	6.970	581	7.744	645	
Zona Industri C	Pasuruan	13.370.956	2.674.191	222.849	4.011.287	334.274	5.348.382	445.699	6.685.478	557.123	8.022.574	668.548	9.359.669	779.972	10.696.765	891.397	12.033.861	1.002.822	13.370.956	1.114.246
	Malang	17.686	3.537	295	5.306	442	7.074	590	8.843	737	10.611	884	12.380	1.032	14.148	1.179	15.917	1.326	17.686	1.474
	Probolinggo	4.948.571	989.714	82.476	1.484.571	123.714	1.979.428	164.952	2.474.286	206.190	2.969.143	247.429	3.464.000	288.667	3.958.857	329.905	4.453.714	371.143	4.948.571	412.381
	Lumajang	38.164	7.633	636	11.449	954	15.266	1.272	19.082	1.590	22.898	1.908	26.715	2.226	30.531	2.544	34.348	2.862	38.164	3.180
	Bondowoso	15.160	3.032	253	4.548	379	6.064	505	7.580	632	9.096	758	10.612	884	12.128	1.011	13.644	1.137	15.160	1.263
	Jember	9000	1.800	150	2.700	225	3.600	300	4.500	375	5.400	450	6.300	525	7.200	600	8.100	675	9.000	750
	Banyuwangi	4.177.500	835.500	69.625	1.253.250	104.438	1.671.000	139.250	2.088.750	174.063	2.506.500	208.875	2.924.250	243.688	3.342.000	278.500	3.759.750	313.313	4.177.500	348.125

Skenario I

Zona Industri	Asal	Tujuan	Kordinat		Vi				
			Xi	Yi	A	B	C	D	E
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	(7,170542)	112,65380	18.135	27.202	36.269	45.337	54.404
	Surabaya	Tanjung Perak	(7,313802)	112,72326	392.326	588.488	784.651	980.814	1.176.977
	Lamongan	Tanjung Perak	(7,119588)	112,41445	54.071	81.106	108.141	135.177	162.212
	Tuban	Tanjung Perak	(6,894008)	112,03472	260.937	391.405	521.873	652.342	782.810
	Bojonegoro	Tanjung Perak	(7,140655)	111,87294	715	1.072	1.430	1.787	2.145
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	(7,330775)	112,76540	26.779	40.168	53.557	66.946	80.336
	Mojokerto	Tanjung Perak	(7,553216)	112,62771	8.972	13.458	17.944	22.430	26.916
	Jombang	Tanjung Perak	(7,437630)	112,22825	350	525	700	875	1.050
	Kediri	Tanjung Perak	(7,776265)	112,00005	2.483	3.724	4.966	6.207	7.449
	Tulungagung	Tanjung Perak	(8,029358)	111,91076	7	10	13	17	20
	Madiun	Tanjung Perak	(7,604765)	111,54811	136	205	273	341	409
	Trenggalek	Tanjung Perak	(8,024495)	111,73098	208	313	417	521	625
	Ponorogo	Tanjung Perak	(7,849543)	111,46991	129	194	258	323	387
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	(7,615092)	112,81830	222.849	334.274	445.699	557.123	668.548
	Malang	Tanjung Perak	(7,927472)	112,65273	295	442	590	737	884
	Probolinggo	Tanjung Perak	(7,776911)	113,17916	82.476	123.714	164.952	206.190	247.429
	Lumajang	Tanjung Perak	(8,086654)	113,21228	636	954	1.272	1.590	1.908
	Bondowoso	Tanjung Perak	(7,854828)	113,75475	253	379	505	632	758
	Jember	Tanjung Perak	(8,163139)	113,67338	150	225	300	375	450
	Banyuwangi	Tanjung Perak	(8,026767)	114,26545	69.625	104.438	139.250	174.063	208.875
	Total arus barang					1.141.531	1.712.296	2.283.061	2.853.826
Center of Gravity Coordinates -->			-7,34639649	112,693813					
			-7,34639649	112,693813					
			-7,34639649	112,693813					

Dry Port di Sukodono Sidoarjo

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	28,3	Rp 479.939	Rp 671.056	Rp 876.149
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	14,9	Rp 354.860	Rp 416.488	Rp 620.799
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	53,3	Rp 713.296	Rp 1.145.998	Rp 1.352.548
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	117	Rp 1.307.889	Rp 2.356.148	Rp 2.566.412
5	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	20,6	Rp 408.065	Rp 524.774	Rp 729.418
6	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	35	Rp 542.479	Rp 798.341	Rp 1.003.824
7	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	60,4	Rp 779.569	Rp 1.280.881	Rp 1.487.845
8	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964
9	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	145	Rp 1.569.248	Rp 2.888.082	Rp 3.099.979
10	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	154	Rp 1.653.257	Rp 3.059.061	Rp 3.271.482
11	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	164	Rp 1.746.599	Rp 3.249.038	Rp 3.462.042
12	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	184	Rp 1.933.285	Rp 3.628.991	Rp 3.843.161
13	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	45	Rp 635.821	Rp 988.317	Rp 1.194.383
14	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	81,5	Rp 976.522	Rp 1.681.731	Rp 1.889.926
15	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	93,4	Rp 1.087.600	Rp 1.907.803	Rp 2.116.691
16	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	140	Rp 1.522.577	Rp 2.793.094	Rp 3.004.699
17	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	187	Rp 1.961.287	Rp 3.685.984	Rp 3.900.329
18	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	191	Rp 1.998.625	Rp 3.761.974	Rp 3.976.553
19	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	273	Rp 2.764.035	Rp 5.319.782	Rp 5.539.141

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	KA	PK 40'	KA	
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.415.405	Rp 2.040.991	Rp 2.392.439	2.591.673	2.738.379	menuju depo
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.473.277	Rp 1.915.911	Rp 2.267.359	2.466.594	2.613.299	menuju dry port
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.653.428	Rp 2.274.347	Rp 2.625.795	2.825.030	2.971.735	menuju depo
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.255.489	Rp 2.868.940	Rp 3.220.388	3.419.623	3.566.328	menuju depo
5	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.591.822	Rp 1.969.117	Rp 2.320.565	2.519.799	2.666.505	menuju dry port
6	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.754.239	Rp 2.103.530	Rp 2.454.978	2.654.213	2.800.918	menuju dry port
7	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 3.043.601	Rp 2.340.621	Rp 2.692.069	2.891.303	3.038.009	menuju dry port
8	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.442.174	Rp 2.794.266	Rp 3.145.714	3.344.949	3.491.654	menuju dry port
9	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.778.208	Rp 3.130.300	Rp 3.481.748	3.680.982	3.827.688	menuju dry port
10	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.862.216	Rp 3.214.308	Rp 3.565.756	3.764.991	3.911.696	menuju dry port
11	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.992.896	Rp 3.307.651	Rp 3.659.099	3.858.333	4.005.039	menuju dry port
12	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 4.142.244	Rp 3.494.336	Rp 3.845.784	4.045.019	4.191.724	menuju dry port
13	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.891.452	Rp 2.196.873	Rp 2.548.321	2.747.555	2.894.261	menuju dry port
14	Malang	Rp 2.685.103	Rp 3.131.343	Rp 2.537.574	Rp 2.889.022	3.088.256	3.234.962	menuju dry port
15	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.246.155	Rp 2.648.651	Rp 3.000.099	3.199.334	3.346.039	menuju dry port
16	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.675.531	Rp 3.083.628	Rp 3.435.076	3.634.311	3.781.016	menuju dry port
17	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 4.095.573	Rp 3.522.339	Rp 3.873.787	4.073.022	4.219.727	menuju dry port
18	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.151.579	Rp 3.559.676	Rp 3.911.124	4.110.359	4.257.064	menuju dry port
19	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.916.989	Rp 4.325.086	Rp 4.676.534	4.875.769	5.022.474	menuju dry port

Skenario Dry Port di Krian

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	44,1	Rp 627.421	Rp 971.219	Rp 1.177.233
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	28,1	Rp 478.072	Rp 667.257	Rp 872.338
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	69,1	Rp 860.777	Rp 1.446.161	Rp 1.653.632
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	117	Rp 1.307.889	Rp 2.356.148	Rp 2.566.412
5	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	24	Rp 439.802	Rp 589.367	Rp 794.208
6	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	22	Rp 421.133	Rp 551.371	Rp 756.096
7	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	46,3	Rp 647.956	Rp 1.013.014	Rp 1.219.156
8	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	93	Rp 1.083.866	Rp 1.900.204	Rp 2.109.069
9	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	131	Rp 1.438.568	Rp 2.622.115	Rp 2.833.195
10	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	140	Rp 1.522.577	Rp 2.793.094	Rp 3.004.699
11	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	150	Rp 1.615.920	Rp 2.983.070	Rp 3.195.258
12	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	170	Rp 1.802.605	Rp 3.363.024	Rp 3.576.377
13	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	53	Rp 710.495	Rp 1.140.298	Rp 1.346.831
14	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	82	Rp 981.189	Rp 1.691.230	Rp 1.899.454
15	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	93,8	Rp 1.091.334	Rp 1.915.403	Rp 2.124.314
16	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	141	Rp 1.531.911	Rp 2.812.092	Rp 3.023.755
17	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	190	Rp 1.989.290	Rp 3.742.977	Rp 3.957.497
18	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	192	Rp 2.007.959	Rp 3.780.972	Rp 3.995.608
19	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	284	Rp 2.866.712	Rp 5.528.756	Rp 5.748.756

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	KA	PK 40'	KA	
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.415.405	Rp 2.433.542	Rp 2.539.920	2.984.976	2.885.860	menuju depo
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.473.277	Rp 2.284.193	Rp 2.390.572	2.835.628	2.736.512	menuju depo
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.653.428	Rp 2.666.898	Rp 2.773.277	3.218.333	3.119.217	menuju depo
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.255.489	Rp 3.114.010	Rp 3.220.388	3.665.445	3.566.328	menuju depo
5	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.591.822	Rp 2.245.923	Rp 2.352.301	2.797.358	2.698.241	menuju depo
6	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.954.844	Rp 2.227.254	Rp 2.333.633	2.778.689	2.679.573	menuju dry port
7	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 3.244.206	Rp 2.454.077	Rp 2.560.455	3.005.512	2.906.395	menuju dry port
8	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.642.779	Rp 2.889.987	Rp 2.996.366	3.441.422	3.342.306	menuju dry port
9	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.978.813	Rp 3.244.690	Rp 3.351.068	3.796.124	3.697.008	menuju dry port
10	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 4.062.821	Rp 3.328.698	Rp 3.435.076	3.880.133	3.781.016	menuju dry port
11	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 4.193.501	Rp 3.422.041	Rp 3.528.419	3.973.475	3.874.359	menuju dry port
12	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 4.342.849	Rp 3.608.726	Rp 3.715.104	4.160.161	4.061.044	menuju dry port
13	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.891.452	Rp 2.516.617	Rp 2.622.995	3.068.051	2.968.935	menuju depo
14	Malang	Rp 2.685.103	Rp 3.131.343	Rp 2.787.310	Rp 2.893.689	3.338.745	3.239.629	menuju depo
15	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.246.155	Rp 2.897.455	Rp 3.003.833	3.448.890	3.349.773	menuju depo
16	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.675.531	Rp 3.338.032	Rp 3.444.411	3.889.467	3.790.351	menuju depo
17	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 4.095.573	Rp 3.795.411	Rp 3.901.790	4.346.846	4.247.730	menuju depo
18	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.151.579	Rp 3.814.080	Rp 3.920.458	4.365.515	4.266.398	menuju depo
19	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.916.989	Rp 4.672.833	Rp 4.779.211	5.224.267	5.125.151	menuju depo

Skenario II

Zona Industri	Asal	Vi	Xi	Yi
Zona Industri A	Gresik	18.135	(7,170542)	112,653796
	Surabaya	392.326	(7,313802)	112,723257
	Lamongan	54.071	(7,119588)	112,414446
	Bojonegoro	715	(7,140655)	111,872942
Total		465.246		
Center of Gravity Coordinates -->			-7,285380359	112,6833529
Zona Industri B	Sidoarjo	26.779	(7,330775)	112,765395
	Mojokerto	8.972	(7,553216)	112,627708
	Jombang	350	(7,437630)	112,228250
	Kediri	2.483	(7,776265)	112,000051
	Tulungagung	7	(8,029358)	111,910762
	Madiun	136	(7,604765)	111,548110
	Trenggalek	208	(8,024495)	111,730977
	Ponorogo	129	(7,849543)	111,469906
Total		39.064		
Center of Gravity Coordinates -->			-7,417626957	112,6661196
Zona Industri C	Pasuruan	222.849	(7,615092)	112,818304
	Malang	295	(7,927472)	112,652726
	Probolinggo	82.476	(7,776911)	113,179160
	Lumajang	636	(8,086654)	113,212281
	Bondowoso	253	(7,854828)	113,754753
	Jember	150	(8,163139)	113,673377
	Banyuwangi	69.625	(8,026767)	114,265452
Total		376.284		
Center of Gravity Coordinates -->			-7,728155254	113,1666749

Zona A Lokasi Dry Port Dukuh Pakis, Surabaya

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	25	Rp 449.136	Rp 608.364	Rp 813.264
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	20,2	Rp 404.331	Rp 517.175	Rp 721.796
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	53	Rp 710.495	Rp 1.140.298	Rp 1.346.831
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	127	Rp 1.401.231	Rp 2.546.125	Rp 2.756.971

No.	Asal	Tujuan					Hasil Analisis
		Depo		Dry port			
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	
1	Gresik	Rp 1.701.696	Rp 2.047.636	Rp 2.010.187		2.560.870	menuju depo
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.105.508	Rp 1.965.383		2.516.066	menuju dry port
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.285.660	Rp 2.271.547		2.822.230	menuju depo
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 2.887.720	Rp 2.962.283		3.512.965	menuju depo

Zona B Lokasi Dry Port Sukodono, Sidoarjo

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	11,7	Rp 324.990	Rp 355.695	Rp 559.820
2	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	30,9	Rp 504.208	Rp 720.450	Rp 925.694
3	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	55,8	Rp 736.631	Rp 1.193.492	Rp 1.400.188
4	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	106	Rp 1.205.212	Rp 2.147.174	Rp 2.356.796
5	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	142	Rp 1.541.245	Rp 2.831.089	Rp 3.042.811
6	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	151	Rp 1.625.254	Rp 3.002.068	Rp 3.214.314
7	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	161	Rp 1.718.597	Rp 3.192.045	Rp 3.404.874
8	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	180	Rp 1.895.948	Rp 3.553.000	Rp 3.766.937

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.446.487	Rp 1.886.042	Rp 2.237.490	Rp 2.436.724	Rp 2.583.430	menuju dry port
2	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.608.904	Rp 2.065.260	Rp 2.416.708	Rp 2.615.942	Rp 2.762.648	menuju dry port
3	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 2.898.266	Rp 2.297.683	Rp 2.649.131	Rp 2.848.366	Rp 2.995.071	menuju dry port
4	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.296.839	Rp 2.766.263	Rp 3.117.711	Rp 3.316.946	Rp 3.463.651	menuju dry port
5	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.632.873	Rp 3.102.297	Rp 3.453.745	Rp 3.652.979	Rp 3.799.685	menuju dry port
6	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.716.881	Rp 3.186.305	Rp 3.537.753	Rp 3.736.988	Rp 3.883.693	menuju dry port
7	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 3.847.561	Rp 3.279.648	Rp 3.631.096	Rp 3.830.331	Rp 3.977.036	menuju dry port
8	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 3.996.909	Rp 3.456.999	Rp 3.808.447	Rp 4.007.682	Rp 4.154.387	menuju dry port

Zona C Lokasi Dry Port Probolinggo

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	36,9	Rp 560.214	Rp 834.436	Rp 1.040.030
2	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	85,7	Rp 1.015.726	Rp 1.761.522	Rp 1.969.961
3	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	9,4	Rp 303.521	Rp 312.001	Rp 515.991
4	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	56,2	Rp 740.365	Rp 1.201.091	Rp 1.407.810
5	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	115	Rp 1.289.220	Rp 2.318.153	Rp 2.528.300
6	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	107	Rp 1.214.546	Rp 2.166.172	Rp 2.375.852
7	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	202	Rp 2.101.302	Rp 3.970.948	Rp 4.186.168

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.746.117	Rp 3.787.359	Rp 2.571.390	Rp 2.671.948	Rp 2.571.390	menuju depo
2	Malang	Rp 2.685.103	Rp 2.986.008	Rp 4.242.872	Rp 3.026.902	Rp 3.127.460	Rp 3.026.902	menuju depo
3	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.100.820	Rp 3.530.667	Rp 2.314.697	Rp 2.415.255	Rp 2.314.697	menuju dry port
4	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.530.196	Rp 3.967.511	Rp 2.751.541	Rp 2.852.099	Rp 2.751.541	menuju dry port
5	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 3.950.238	Rp 4.516.366	Rp 3.300.396	Rp 3.400.954	Rp 3.300.396	menuju dry port
6	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.006.244	Rp 4.441.691	Rp 3.225.722	Rp 3.326.280	Rp 3.225.722	menuju dry port
7	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.771.654	Rp 5.328.447	Rp 4.112.477	Rp 4.213.036	Rp 4.112.477	menuju dry port

Opsi Penempatan Dry Port Skenario II

Zona A Lokasi Dry Port di Benowo

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Gresik	20	Rp 402.465	Rp 513.376	Rp 717.984	12,7	Rp 334.324	Rp 374.693	Rp 578.876
2	Surabaya	26,2	Rp 460.337	Rp 631.161	Rp 836.131	31	Rp 505.142	Rp 722.350	Rp 927.600
3	Lamongan	45,5	Rp 640.488	Rp 997.816	Rp 1.203.911	36,7	Rp 558.347	Rp 830.637	Rp 1.036.219
4	Bojonegoro	110	Rp 1.242.549	Rp 2.223.164	Rp 2.433.020	101	Rp 1.158.540	Rp 2.052.186	Rp 2.261.517

No.	Asal	Tujuan						Hasil Analisis
		Depo		Dry port				
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api	
1	Gresik	Rp 1.969.165	Rp 2.616.010	Rp 1.840.283	Rp 2.232.727	2.390.796	2.578.667	menuju dry port
2	Surabaya	Rp 2.027.037	Rp 2.673.882	Rp 2.011.100	Rp 2.403.544	2.561.613	2.749.484	menuju dry port
3	Lamongan	Rp 2.207.188	Rp 2.854.033	Rp 2.064.305	Rp 2.456.750	2.614.819	2.802.690	menuju dry port
4	Bojonegoro	Rp 2.809.249	Rp 3.456.094	Rp 2.664.499	Rp 3.056.943	3.215.012	3.402.883	menuju dry port

Zona B Lokasi Dry Port di Mojokerto

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Sidoarjo	38,9	Rp 578.882	Rp 872.431	Rp 1.078.142	42,6	Rp 613.419	Rp 942.723	Rp 1.148.649
2	Mojokerto	56,3	Rp 741.299	Rp 1.202.991	Rp 1.409.716	10	Rp 309.122	Rp 323.399	Rp 527.425
3	Jombang	87,3	Rp 1.030.661	Rp 1.791.918	Rp 2.000.450	33,9	Rp 532.211	Rp 777.443	Rp 982.862
4	Kediri	130	Rp 1.429.234	Rp 2.603.117	Rp 2.814.139	59,1	Rp 767.435	Rp 1.256.184	Rp 1.463.072
5	Tulungagung	166	Rp 1.765.268	Rp 3.287.033	Rp 3.500.154	112	Rp 1.261.217	Rp 2.261.160	Rp 2.471.132
6	Madiun	175	Rp 1.849.276	Rp 3.458.012	Rp 3.671.657	120	Rp 1.335.891	Rp 2.413.141	Rp 2.623.580
7	Trenggalek	189	Rp 1.979.956	Rp 3.723.979	Rp 3.938.441	131	Rp 1.438.568	Rp 2.622.115	Rp 2.833.195
8	Ponorogo	205	Rp 2.129.304	Rp 4.027.941	Rp 4.243.336	150	Rp 1.615.920	Rp 2.983.070	Rp 3.195.258

No.	Asal	Tujuan							Hasil Analisis
		Depo		Dry port					
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api		
1	Sidoarjo	Rp 2.145.582	Rp 2.647.090	Rp 3.319.968	Rp 2.511.822	Rp 2.669.891	Rp 2.857.762	menuju depo	
2	Mojokerto	Rp 2.307.999	Rp 2.809.506	Rp 3.015.671	Rp 2.207.525	Rp 2.365.594	Rp 2.553.465	menuju dry port	
3	Jombang	Rp 2.597.361	Rp 3.098.868	Rp 3.238.760	Rp 2.430.614	Rp 2.588.683	Rp 2.776.554	menuju dry port	
4	Kediri	Rp 2.995.934	Rp 3.497.442	Rp 3.473.984	Rp 2.665.837	Rp 2.823.906	Rp 3.011.777	menuju dry port	
5	Tulungagung	Rp 3.331.968	Rp 3.833.475	Rp 3.967.767	Rp 3.159.620	Rp 3.317.689	Rp 3.505.560	menuju dry port	
6	Madiun	Rp 3.415.976	Rp 3.917.484	Rp 4.042.441	Rp 3.234.294	Rp 3.392.363	Rp 3.580.234	menuju dry port	
7	Trenggalek	Rp 3.546.656	Rp 4.048.164	Rp 4.145.118	Rp 3.336.971	Rp 3.495.040	Rp 3.682.911	menuju dry port	
8	Ponorogo	Rp 3.696.004	Rp 4.197.512	Rp 4.322.469	Rp 3.514.322	Rp 3.672.391	Rp 3.860.262	menuju dry port	

Zona C Lokasi Dry Port di Bangil, Pasuruan

No.	Asal	Menuju Depo				Menuju Dry Port			
		Jarak (Km)	Biaya Angkut			Jarak (Km)	Biaya Angkut		
			Truk Tronton	PK 20'	PK 40'		Truk Tronton	PK 20'	PK 40'
1	Pasuruan	71	Rp 878.512	Rp 1.482.256	Rp 1.689.838	19	Rp 393.130	Rp 494.378	Rp 698.928
2	Malang	96,7	Rp 1.118.403	Rp 1.970.496	Rp 2.179.576	40	Rp 589.150	Rp 893.329	Rp 1.099.103
3	Probolinggo	109	Rp 1.233.215	Rp 2.204.167	Rp 2.413.964	57,8	Rp 755.300	Rp 1.231.487	Rp 1.438.299
4	Lumajang	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538	103	Rp 1.177.209	Rp 2.090.181	Rp 2.299.629
5	Bondowoso	200	Rp 2.082.633	Rp 3.932.953	Rp 4.148.056	145	Rp 1.569.248	Rp 2.888.082	Rp 3.099.979
6	Jember	206	Rp 2.138.639	Rp 4.046.939	Rp 4.262.392	155	Rp 1.662.591	Rp 3.078.059	Rp 3.290.538
7	Banyuwangi	288	Rp 2.904.049	Rp 5.604.746	Rp 5.824.980	230	Rp 2.362.661	Rp 4.502.883	Rp 4.719.735

No.	Asal	Tujuan							Hasil Analisis
		Depo		Dry port					
		PK 20'	PK 40'	PK 20'	Kereta Api	PK 40'	Kereta Api		
1	Pasuruan	Rp 2.445.212	Rp 2.746.117	Rp 2.290.440	Rp 2.335.105	Rp 2.842.155	Rp 2.335.105	menuju dry port	
2	Malang	Rp 2.685.103	Rp 2.986.008	Rp 2.486.460	Rp 2.531.124	Rp 3.038.174	Rp 2.531.124	menuju dry port	
3	Probolinggo	Rp 2.799.915	Rp 3.100.820	Rp 2.652.610	Rp 2.697.274	Rp 3.204.324	Rp 2.697.274	menuju dry port	
4	Lumajang	Rp 3.229.291	Rp 3.530.196	Rp 3.074.519	Rp 3.119.183	Rp 3.626.233	Rp 3.119.183	menuju dry port	
5	Bondowoso	Rp 3.649.333	Rp 3.950.238	Rp 3.466.558	Rp 3.511.222	Rp 4.018.273	Rp 3.511.222	menuju dry port	
6	Jember	Rp 3.705.339	Rp 4.006.244	Rp 3.559.901	Rp 3.604.565	Rp 4.111.615	Rp 3.604.565	menuju dry port	
7	Banyuwangi	Rp 4.470.749	Rp 4.771.654	Rp 4.259.971	Rp 4.304.635	Rp 4.811.686	Rp 4.304.635	menuju dry port	

Skenario I

Zona Industri A	Gresik	45%
	Surabaya	31%
	Lamongan	44%
	Bojonegoro	44%
Zona Industri B	Sidoarjo	21%
	Mojokerto	47%
	Jombang	37%
	Kediri	45%
	Tulungagung	52%
	Madiun	37%
	Trenggalek	45%
	Ponorogo	55%
Zona Industri C	Pasuruan	47%
	Malang	53%
	Probolinggo	35%
	Lumajang	37%
	Bondowoso	47%
	Jember	54%
	Banyuwangi	34%

Zona Industri	Asal	Tujuan	Kordinat		Arus Barang	Pertumbuhan Arus Barang
			Xi	Yi		
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	(7,170542)	112,65380	36.269	52.686
	Surabaya	Tanjung Perak	(7,313802)	112,72326	784.651	784.651
	Lamongan	Tanjung Perak	(7,119588)	112,41445	108.141	155.682
	Bojonegoro	Tanjung Perak	(7,140655)	111,87294	1.430	2.057
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	(7,330775)	112,76540	53.557	65.028
	Mojokerto	Tanjung Perak	(7,553216)	112,62771	17.944	26.440
	Jombang	Tanjung Perak	(7,437630)	112,22825	700	962
	Kediri	Tanjung Perak	(7,776265)	112,00005	4.966	7.222
	Tulungagung	Tanjung Perak	(8,029358)	111,91076	13	20
	Madiun	Tanjung Perak	(7,604765)	111,54811	273	374
	Trenggalek	Tanjung Perak	(8,024495)	111,73098	417	605
	Ponorogo	Tanjung Perak	(7,849543)	111,46991	258	400
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	(7,615092)	112,81830	445.699	653.644
	Malang	Tanjung Perak	(7,927472)	112,65273	590	904
	Probolinggo	Tanjung Perak	(7,776911)	113,17916	164.952	222.343
	Lumajang	Tanjung Perak	(8,086654)	113,21228	1.272	1.738
	Bondowoso	Tanjung Perak	(7,854828)	113,75475	505	744
	Jember	Tanjung Perak	(8,163139)	113,67338	300	461
	Banyuwangi	Tanjung Perak	(8,026767)	114,26545	139.250	186.024
		X	Y			2.788.234
Center of Gravity Coordinates		-7,366111765	112,7091429			



Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Sukodono		Krian		Sukodono	Krian
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	Rp 479.939	Rp 2.040.991	Rp 627.421	Rp 2.433.542	menuju depo	menuju depo
	Surabaya	Tanjung Perak	Rp 354.860	Rp 1.915.911	Rp 478.072	Rp 2.284.193	menuju dry port	menuju depo
	Lamongan	Tanjung Perak	Rp 713.296	Rp 2.274.347	Rp 860.777	Rp 2.666.898	menuju depo	menuju depo
Zona Industri B	Bojonegoro	Tanjung Perak	Rp 1.307.889	Rp 2.868.940	Rp 1.307.889	Rp 3.114.010	menuju depo	menuju depo
	Sidoarjo	Tanjung Perak	Rp 408.065	Rp 1.969.117	Rp 439.802	Rp 2.245.923	menuju dry port	menuju depo
	Mojokerto	Tanjung Perak	Rp 542.479	Rp 2.103.530	Rp 421.133	Rp 2.227.254	menuju dry port	menuju dry port
	Jombang	Tanjung Perak	Rp 779.569	Rp 2.340.621	Rp 647.956	Rp 2.454.077	menuju dry port	menuju dry port
	Kediri	Tanjung Perak	Rp 1.233.215	Rp 2.794.266	Rp 1.083.866	Rp 2.889.987	menuju dry port	menuju dry port
	Tulungagung	Tanjung Perak	Rp 1.569.248	Rp 3.130.300	Rp 1.438.568	Rp 3.244.690	menuju dry port	menuju dry port
	Madiun	Tanjung Perak	Rp 1.653.257	Rp 3.214.308	Rp 1.522.577	Rp 3.328.698	menuju dry port	menuju dry port
	Trenggalek	Tanjung Perak	Rp 1.746.599	Rp 3.307.651	Rp 1.615.920	Rp 3.422.041	menuju dry port	menuju dry port
Zona Industri C	Ponorogo	Tanjung Perak	Rp 1.933.285	Rp 3.494.336	Rp 1.802.605	Rp 3.608.726	menuju dry port	menuju dry port
	Pasuruan	Tanjung Perak	Rp 635.821	Rp 2.196.873	Rp 710.495	Rp 2.516.617	menuju dry port	menuju depo
	Malang	Tanjung Perak	Rp 976.522	Rp 2.537.574	Rp 981.189	Rp 2.787.310	menuju dry port	menuju depo
	Probolinggo	Tanjung Perak	Rp 1.087.600	Rp 2.648.651	Rp 1.091.334	Rp 2.897.455	menuju dry port	menuju depo
	Lumajang	Tanjung Perak	Rp 1.522.577	Rp 3.083.628	Rp 1.531.911	Rp 3.338.032	menuju dry port	menuju depo
	Bondowoso	Tanjung Perak	Rp 1.961.287	Rp 3.522.339	Rp 1.989.290	Rp 3.795.411	menuju dry port	menuju depo
	Jember	Tanjung Perak	Rp 1.998.625	Rp 3.559.676	Rp 2.007.959	Rp 3.814.080	menuju dry port	menuju depo
Banyuwangi	Tanjung Perak	Rp 2.764.035	Rp 4.325.086	Rp 2.866.712	Rp 4.672.833	menuju dry port	menuju depo	

Skenario II

Zona Industri	Asal	Tujuan	Kordinat		Arus Barang	Pertumbuhan Arus Barang		
			Xi	Yi		Zona A	Zona B	Zona C
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	(7,170542)	112,65380	36.269	52.686		
	Surabaya	Tanjung Perak	(7,313802)	112,72326	784.651	1.030.263		
	Lamongan	Tanjung Perak	(7,119588)	112,41445	108.141	155.682		
	Bojonegoro	Tanjung Perak	(7,140655)	111,87294	1.430	1.736		
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	(7,330775)	112,76540	53.557		65.028	
	Mojokerto	Tanjung Perak	(7,553216)	112,62771	17.944		26.440	
	Jombang	Tanjung Perak	(7,437630)	112,22825	700		962	
	Kediri	Tanjung Perak	(7,776265)	112,00005	4.966		7.222	
	Tulungagung	Tanjung Perak	(8,029358)	111,91076	13		20	
	Madiun	Tanjung Perak	(7,604765)	111,54811	273		374	
	Trenggalek	Tanjung Perak	(8,024495)	111,73098	417		605	
	Ponorogo	Tanjung Perak	(7,849543)	111,46991	258		400	
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	(7,615092)	112,81830	445.699			653.644
	Malang	Tanjung Perak	(7,927472)	112,65273	590			904
	Probolinggo	Tanjung Perak	(7,776911)	113,17916	164.952			222.343
	Lumajang	Tanjung Perak	(8,086654)	113,21228	1.272			1.738
	Bondowoso	Tanjung Perak	(7,854828)	113,75475	505			744
	Jember	Tanjung Perak	(8,163139)	113,67338	300			461
	Banyuwangi	Tanjung Perak	(8,026767)	114,26545	139.250			186.024
		X	Y			1.240.368	101.051	1.065.858
Center of Gravity Coordinates -->		-7,283098059	112,6803565			210.105		
Center of Gravity Coordinates -->		-7,429195527	112,653552					
Center of Gravity Coordinates -->		-7,722136135	113,1476761					



Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Dukuh Pakis		Benowo		Dukuh Pakis	Benowo
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri A	Gresik	Tanjung Perak	Rp 449.136	Rp 2.010.187	Rp 334.324	Rp 1.840.283	menuju depo	menuju dry port
	Surabaya	Tanjung Perak	Rp 404.331	Rp 1.965.383	Rp 505.142	Rp 2.011.100	menuju dry port	menuju dry port
	Lamongan	Tanjung Perak	Rp 710.495	Rp 2.271.547	Rp 558.347	Rp 2.064.305	menuju depo	menuju dry port
	Bojonegoro	Tanjung Perak	Rp 1.401.231	Rp 2.962.283	Rp 1.158.540	Rp 2.664.499	menuju depo	menuju dry port
Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Sukodono		Mojokerto		Sukodono	Mojokerto
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri B	Sidoarjo	Tanjung Perak	Rp 324.990	Rp 1.886.042	Rp 613.419	Rp 2.511.822	menuju dry port	menuju depo
	Mojokerto	Tanjung Perak	Rp 504.208	Rp 2.065.260	Rp 309.122	Rp 2.207.525	menuju dry port	menuju dry port
	Jombang	Tanjung Perak	Rp 736.631	Rp 2.297.683	Rp 532.211	Rp 2.430.614	menuju dry port	menuju dry port
	Kediri	Tanjung Perak	Rp 1.205.212	Rp 2.766.263	Rp 767.435	Rp 2.665.837	menuju dry port	menuju dry port
	Tulungagung	Tanjung Perak	Rp 1.541.245	Rp 3.102.297	Rp 1.261.217	Rp 3.159.620	menuju dry port	menuju dry port
	Madiun	Tanjung Perak	Rp 1.625.254	Rp 3.186.305	Rp 1.335.891	Rp 3.234.294	menuju dry port	menuju dry port
	Trenggalek	Tanjung Perak	Rp 1.718.597	Rp 3.279.648	Rp 1.438.568	Rp 3.336.971	menuju dry port	menuju dry port
Ponorogo	Tanjung Perak	Rp 1.895.948	Rp 3.456.999	Rp 1.615.920	Rp 3.514.322	menuju dry port	menuju dry port	
Zona Industri	Asal	Tujuan	Lokasi Dry Port				Hasil Analisis	
			Probolinggo		Bangil (Pasuruan)		Probolinggo	Bangil (Pasuruan)
			Biaya Angkut	Biaya Total	Biaya Angkut	Biaya Total		
Zona Industri C	Pasuruan	Tanjung Perak	Rp 560.214	Rp 2.571.390	Rp 393.130	Rp 2.335.105	menuju depo	menuju dry port
	Malang	Tanjung Perak	Rp 1.015.726	Rp 3.026.902	Rp 589.150	Rp 2.531.124	menuju depo	menuju dry port
	Probolinggo	Tanjung Perak	Rp 303.521	Rp 2.314.697	Rp 755.300	Rp 2.697.274	menuju dry port	menuju dry port
	Lumajang	Tanjung Perak	Rp 740.365	Rp 2.751.541	Rp 1.177.209	Rp 3.119.183	menuju dry port	menuju dry port
	Bondowoso	Tanjung Perak	Rp 1.289.220	Rp 3.300.396	Rp 1.569.248	Rp 3.511.222	menuju dry port	menuju dry port
	Jember	Tanjung Perak	Rp 1.214.546	Rp 3.225.722	Rp 1.662.591	Rp 3.604.565	menuju dry port	menuju dry port
Banyuwangi	Tanjung Perak	Rp 2.101.302	Rp 4.112.477	Rp 2.362.661	Rp 4.304.635	menuju dry port	menuju dry port	

BIODATA PENULIS



Dilahirkan di Ponorogo, 04 September 1991, Penulis merupakan anak tunggal. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar mulai SD Kalisari, SMP Islam Al-Azhar 13 dan SMAN 20 Surabaya. Pada tahun 2010, penulis diterima melalui PMDK jalur mandiri di Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan terdaftar dengan NRP 4110 100 035. Program studi yang dipilih penulis ketika menjalani perkuliahan adalah Program Studi Transportasi Laut dan Logistik. Penulis pernah aktif pada organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain menjadi ketua dari salah satu kegiatan SAMPAN 6 pada tahun 2011.

Email: gisagalung@yahoo.com