

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA PENUMPUKAN BATUBARA DI PELABUHAN PT GRESIK JASATAMA

Achmad Randy Prayoga (1431402691)
Email : a.randyoga@gmail.com, Telp : 081336697766
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

Abstrak

Transportasi laut merupakan sarana penting diberbagai bidang, antara lain adalah bidang ekonomi, sosial, keamanan, dan lain-lain. Prasarana paling penting dalam keberlangsungan transportasi laut adalah pelabuhan. Pelabuhan PT Gresik Jasatama merupakan distributor curah kering yang menunjang kawasan timur Indonesia. Dalam menjaga pelayanan pelabuhan agar berjalan tetap optimal, maka perlu optimasi pelayanan armada pengangkut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat strategi optimasi operasional bongkar muat batubara agar meminimalisasi terjadinya penumpukan batubara di gudang penumpukan (stockpile).

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dan mengevaluasi data kapal tongkang yang sandar, jumlah tonase bongkar muat batubara, dan data statistik tahunan yang di Pelabuhan PT Gresik Jasatama. Analisa dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana.

Analisa hitungan realita kinerja operasional pelabuhan dengan ketersediaan armada pengangkut batubara menunjukkan bahwa hasil yang tidak memenuhi target PT Gresik Jasatama, oleh karena itu terjadi penumpukan di gudang batubara. Optimasi yang harus dipersiapkan pada kegiatan operasional pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah membentuk tim gabungan DPC Organda Gresik untuk mengatasi keterbatasan jumlah armada yang disediakan oleh EMKL.

Kata kunci : Optimasi, operasional bongkar muat, analisis regresi linear sederhana.

FACTOR ANALYSIS THE OCCURRENCE OF COAL DEPOSITS IN THE PORT OF PT GRESIK JASATAMA

Achmad Randy Prayoga (1431402691)
Email : a.randyoga@gmail.com, Telp : 081336697766
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

Abstract

Sea transportation is an important tool in various fields, including the economic, social, social, and others. The most important infrastructure in the sustainability of sea transportation is the port. PT Gresik Port Jasatama is a dry bulk distributor that supports eastern Indonesia. In keeping the port's ability to run optimally, it is necessary for the carrier's fleet. This study aims to create an operational optimization strategy that allows to minimize emissions in the stockpile.

This research was conducted by collecting and calculating the data of barge tugs, the number of coal loading and unloading tonnage, and the annual statistical data at the Port of PT Gresik Jasatama. The analysis is done by performing simple linear regression analysis.

Analyzing the reality of operational performance by strengthening the fleet showing results that do not meet the target of PT Gresik Jasatama, therefore there is accumulation in coal warehouse. The optimization that must be prepared in the operational activities of PT Gresik Jasatama are some joint team of DPC Organda Gresik to discuss the number of fleet provided by EMKL.

Keywords: Time optimization, Unloading and Loading, Analysis Linear Regression.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim, yaitu negara yang berada dalam wilayah teritorial laut yang sangat luas. Negara maritim sangat erat kaitannya dengan pelayaran, pelayaran sendiri memiliki peran penting dalam bidang sosial, ekonomi, pertahanan/keamanan, dan sebagainya. Bidang kegiatan pelayaran dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelayaran niaga dan bukan niaga.

Pelabuhan (port) adalah daerah perairan yang terlindungi terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga di mana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, kran-kran (crane) untuk bongkar muat barang, gudang laut (transito) dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang di mana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan.

Di kota Gresik memiliki tujuh terminal pelabuhan, salah satunya adalah Pelabuhan PT Gresik Jasatama. Pelabuhan Gresik Jasatama merupakan salah satu pelabuhan tersibuk yang melayani muatan batubara, log dan multipurpose yang melayani domestik maupun internasional. Masalah kinerja pelayanan sering dijumpai dalam operasional pelabuhan, begitu juga dengan Pelabuhan PT Gresik Jasatama. Banyaknya penumpukan batubara di pelabuhan adalah hal kasat mata yang menarik untuk diteliti apakah menjadi suatu permasalahan kinerja operasional di Pelabuhan PT Gresik Jasatama, maka dilakukan penelitian dengan judul: “Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Penumpukan Batubara di Pelabuhan PT Gresik Jasatama”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk Analisis Faktor Penyebab Penumpukan Batubara di Pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah sebagai berikut :

1. Apa saja faktor terjadinya penyebab pelayanan bongkar muat batubara yang tidak berjalan dengan optimal sehingga terjadi penumpukan?
2. Bagaimana mengatasi tidak optimalnya kinerja bongkar muat batubara di Pelabuhan Gresik Jasatama?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab tidak optimalnya pelayanan pengangkutan batubara.
2. Mengoptimasi kegiatan operasional bongkar muat di Pelabuhan PT Gresik Jasatama.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah, sebagai fokus pada topik penelitian, sebagaimana berikut :

1. Fasilitas dan pelayanan jasa dermaga bongkar muat batubara Pelabuhan PT Gresik Jasatama.
2. Kinerja operasional bongkar muat batubara di Pelabuhan PT Gresik Jasatama.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu
Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan di bidang pelabuhan khususnya dalam bidang transportasi laut.
2. Bagi penulis
Untuk meningkatkan kemampuan menganalisa dan menambah wawasan bagi penulis, sehingga dapat menjadi bekal untuk terjun ke dunia kerja nantinya.
3. Bagi PT. Pelabuhan Indonesia III Cab. Gresik
Untuk mengatasi permasalahan penumpukan yang terjadi di Pelabuhan Gresik Jasatama demi terwujudnya suatu hasil kinerja yang efisien serta optimal.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

2.1.1. Oki Endrata Wijaya (2016)

Oki Endrata Wijaya (2016) melakukan penelitian dengan judul Optimasi Tingkat Pelayanan Dermaga Pada Pelabuhan Bakauheni Provinsi Lampung. Pelabuhan Bakauheni terletak di kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung, yang berguna untuk menghubungkan pulau Sumatera dan pulau Jawa, dengan lokasi yang strategis menjadikan Pelabuhan Bakauheni salah satu sentral laut di dunia, namun masih terdapat komponen dan pelayanan yang kurang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pelayanan dermaga dan komponen yang menyebabkan bertambah atau berkurangnya tingkat pelayanan, serta untuk membuat rekomendasi dalam meningkatkan pelayanan dermaga di pelabuhan Bakauheni Provinsi Lampung, Adapun metodologi yang digunakan adalah metodologi deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan dermaga di pelabuhan Bakauheni cukup baik berdasarkan fasilitas yang tersedia dan pelayanan pengguna jasa, khususnya waktu pelayanan di dermaga I (satu) yang mampu melayani sebanyak 24 trip penyeberangan dan dermaga II (dua) sebanyak 23 trip penyeberangan selama 24 jam non-stop, namun dengan tidak beroperasinya dermaga IV telah mengurangi tingkat pelayanan sebanyak 1.813 kapasitas kendaraan, juga diketahui pada hari biasa terjadi penambahan kapasitas sebanyak 2.187 kendaraan, sedangkan dalam waktu 24 jam pelabuhan Bakauheni mampu melayani sebanyak 13.531 kendaraan.

2.2. Pelabuhan PT Gresik Jasatama

PT. Gresik Jasatama adalah pelabuhan yang di berdiri pada tahun 1994, dan memulai operasinya pada tahun 2005 sebagai pelabuhan curah kering pertama di kota Gresik. Selama proses berkembang, perusahaan memulai melayani berbagai macam kargo tambahan, seperti kayu log, bahan – bahan industri, kargo bag, dan CPO (minyak kelapa sawit), yang akhirnya menjadi Terminal Curah kering, Log, dan Multipurpose. Selain itu juga melayani jasa penunjang gudang penumpukan.

PT. Gresik Jasatama saat ini berdiri pada lahan reklamasi berluas 8.3 Ha, dengan 6 dermaga yang sepuhnya beroperasi, di tambah dengan 1 dermaga baru pada akhir tahun 2016. Memiliki 10 crane statik yang telah beroperasi, dan dua lagi siap untuk dermaga baru. Bersama fasilitas – fasilitas penunjang lainnya, pelabuhan dioperasikan dan dikelola oleh 150 (seratus lima puluh) tenaga yang berpengalaman, dan berkomitmen untuk kemajuan perusahaan.

2.3. Analisis Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear Sederhana adalah Metode Statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana

hubungan sebab akibat antara Variabel Faktor Penyebab (X) terhadap Variabel Akibatnya. Faktor Penyebab pada umumnya dilambangkan dengan X atau disebut juga dengan Predictor sedangkan Variabel Akibat dilambangkan dengan Y atau disebut juga dengan Response. Regresi Linear Sederhana atau sering disingkat dengan SLR (Simple Linear Regression) juga merupakan salah satu Metode Statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas.

2.4. Rumusan Operasional di Pelabuhan PT Gresik Jasatama

Berdasarkan fluktuasi bongkar muat batubara bulanan selama tahun 2013 sampai dengan 2017 di Dermaga Pelabuhan PT Gresik Jasatama maka akan didapatkan data pelayanan kapal yang meliputi :

1. BWT (*Berth Working Time*) yaitu waktu kapal mulai bongkar muat sampai dengan kapal selesai bongkar muat.
2. TCT (*Total Cargo Tonage*) yaitu jumlah tonase kargo muatan kapal/tongkang.
3. T/J (Ton Per Jam) adalah kapasitas bongkar muat terpasang yaitu 200 ton/jam (sesuai SOP PT Gresik Jasatama).
4. TBM (Target Bongkar Muat PT Gresik Jasatama) adalah perhitungan target waktu bongkar muat sesuai kapasitas T/J.

(Sumber : SOP PT Gresik Jasatama)

Rumus :

$$TBM = \frac{TCT}{KBM} \dots\dots\dots(2.1)$$

(Sumber : PT Gresik Jasatama)

5. T (Toleransi) adalah waktu toleransi yang diberikan pihak pelabuhan kepada pengguna jasa sebesar 20% dari waktu yang ditentukan dari volume tonase tiap masing-masing kapal.
6. Closing Time (Batas Waktu Sandar Kapal) standar kinerja bongkar muat yang diberlakukan di pelabuhan berdasarkan kesepakatan antara KSOP, PT Gresik Jasatama.

Rumus :

$$CT = \frac{TCT}{KBM} + T \dots\dots\dots(2.2)$$

Syarat perhitungan optimasi kinerja bongkar muat batubara agar tidak terjadi penumpukan adalah $BWT \leq CT$

(Sumber : PT Gresik Jasatama)

- SOP (Standar Operasional Prosedur Kemenhub Dirjen Perhubungan Laut) adalah ketentuan standar operasional prosedur dari Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut bahwa kapasitas bongkar muat untuk curah kering di pelabuhan Gresik adalah 100 Ton/Jam

(Sumber : Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut)

- KBM (Kinerja Bongkar Muat) yaitu hasil kinerja bongkar muat pelabuhan dihitung dari jumlah tonase kapal/tongkang muatan batubara dibagi dengan waktu kapal mulai bongkar muat sampai dengan kapal selesai bongkar muat.

Rumus :

$$\frac{TCT}{BWT} \geq SOP \text{ Kemenhub Dirjen Laut...}(2.3)$$

(Sumber : Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut)

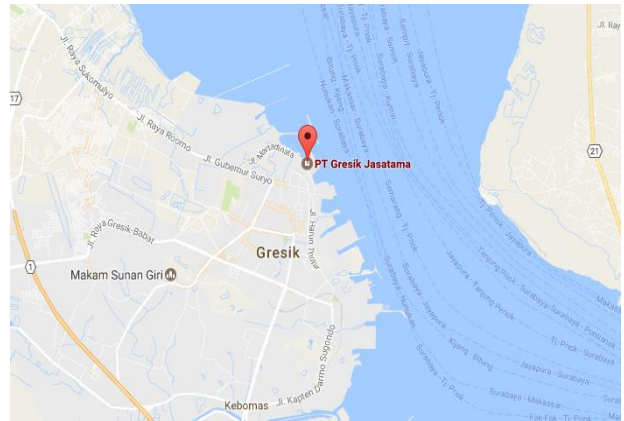
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Pelabuhan PT Gresik Jasatama, Gresik yang terletak di provinsi Jawa Timur, gambar lokasi penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1. Dermaga di Pelabuhan Gresik Jasatama (Sumber : Google Earth 2016)



Gambar 3.2. Lokasi Pelabuhan PT Gresik Jasatama (Sumber : Google Earth 2016)

3.2. Alat dan bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

- Jembatan Timbang Pelabuhan.
Jembatan timbang digunakan untuk mengetahui berapa tonase muatan dalam satu bak truk pengangkut batubara
- Microsoft Excel.
Merekap hasil jumlah data (output) banyaknya angkutan dan jumlah batubara.

3.2.2 Bahan

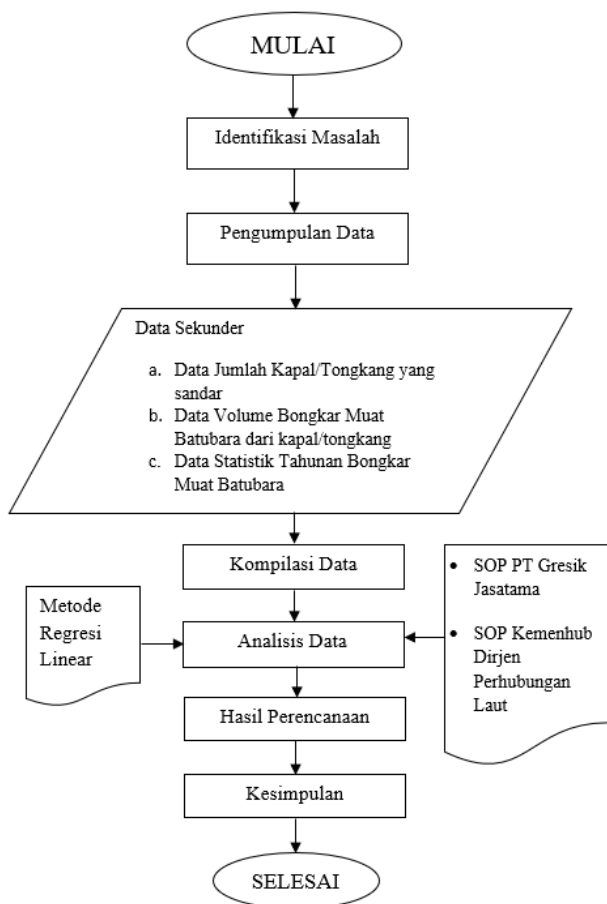
Data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah data sekunder yaitu data yang sudah tersedia tanpa perlu melakukan pengamatan atau penelitian. Data-data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Data Kapal/Tongkang yang sandar
Data aktual yang menunjukkan banyaknya jumlah kapal/tongkang yang sandar di dermaga pelabuhan PT Gresik Jasatama.
- Data Volume Bongkar Muat Batubara dari kapal/tongkang
Data aktual yang menunjukkan volume bongkar muat batubara dari kapal/tongkang.
- Data Statistik Tahunan
Data statistik tahunan adalah rekapan hasil data yang masuk di jembatan timbang pelabuhan, menentukan berapa banyaknya volume/tonase batubara hasil bongkar muat di Pelabuhan PT Gresik Jasatama

3.3. Metode Penelitian

3.3.1 Flowchart/Diagram Alir

Berikut ini adalah langkah – langkah yang dilakukan selama proses pengerjaan proposal yang tersaji dalam bentuk bagan alir.



3.3.2 Penjelasan Flowchart

3.3.2.1 Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahap mengidentifikasi latar belakang di Pelabuhan Gresik Jasatama. Alat berat operasional di pelabuhan seperti crane, excavator untuk bongkar sudah sangat optimal. Proses bongkar muat dari kapal tongkang ke dermaga sangat cepat, namun kurangnya armada truk pengangkut mengakibatkan kerja operasional crane harus berhenti menunggu truk datang atau batubara harus menumpuk di Gudang penumpukan.

3.3.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mengkaji data penelitian terdahulu dan meminta data kepada PT. Gresik Jasatama maupun pemerintah, seperti layout pelabuhan, data bongkar muat batubara bulanan dan tahunan, data statistik, sarana prasarana pelabuhan.

3.3.2.3 Kebutuhan Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Layout pelabuhan PT Gresik Jasatama.

- b. Data kapal/tongkang yang sandar di dermaga pelabuhan
 - Bulanan (Januari 2017 - Desember 2017)
 - Tahunan (2013-2017)
- c. Data Volume Bongkar Muat Batubara dari kapal/tongkang.
- d. Data Statistik Tahunan Pelabuhan PT Gresik Jasatama.

3.4. Model Pemrograman Regresi Linear

Model Persamaan Regresi Linear adalah sebagai berikut

$$\hat{Y} = a + b(X) \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

\hat{Y} = Variabel Response atau Variabel Akibat (Dependent)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi besaran Response yang ditimbulkan oleh Predictor.

X = Variabel Predictor atau Variabel Faktor Penyebab (Independent)

Y = Variabel Faktor Akibat (Dependent)

Dimana :

X = Hasil Jumlah Data Waktu Bongkar Muat Aktual di Lapangan PT Gresik Jasatama

Y = Hasil Jumlah Perhitungan Closing Time berdasarkan Rumusan Kesepakatan PT Gresik Jasatama

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Fasilitas Pelabuhan PT Gresik Jasatama

Luas pelabuhan PT Gresik Jasatama yang mendukung bongkar muat batubara adalah sebagai berikut :

1. Luas lahan reklamasi 8,3 Ha
2. Memiliki 7 dermaga operasional.
 - Terdiri dari :
 - 4 dermaga bongkar muat batubara
 - 1 dermaga bongkar kayu log
 - 2 dermaga bongkar muat general cargo

Fasilitas dan peralatan di Pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah sebagai berikut :

1. 10 unit Crane Statik kapasitas 10m³ (10-13 ton).
 - Terdiri dari :
 - 2 unit Crane merk Liebbber kapasitas 30 ton
 - 2 unit Crane merk Tsuji kapasitas 30 ton
 - 3 unit Crane merk Inoei kapasitas 30 ton
 - 3 unit Crane merk Inoei kapasitas 40 ton
2. 7 unit Excavator kapasitas Ton.

Terdiri dari :

- 5 unit Excavator merk Kobelco kapasitas bucket 0,9 ton
- 2 unit Excavator merk Hitachi kapasitas bucket 0,9 ton
- 3. 2 unit wheel Loader merk X-GMA kapasitas bucket 4 ton
- 4. 1 unit Dozer merk Komatsu
- 5. 2 unit Forklift merk Komatsu kapasitas 7 ton
- 6. 2 unit Truk Tangki Air untuk pembasahan area pelabuhan
- 7. 1 unit Truk *Road Sweeper* untuk pembersihan area pelabuhan
- 8. 3 unit Jembatan Timbang

Terdiri dari :

- 2 unit Jembatan Timbang kapasitas 100 ton
- 2 unit Jembatan Timbang kapasitas 60 ton.

4.2. Data Bongkar Muat Batubara Tahunan PT Gresik Jasatama

Sebagai gambaran awal berikut diberikan data muatan tahunan bongkar muat batubara pelabuhan PT Gresik Jasatama. Data tersebut merupakan data operasional lapangan pelabuhan dimana menunjukkan jumlah kedatangan tongkang, durasi waktu bongkar muat, total rit / jumlah EMKL yang beroperasi di pelabuhan, dan total muatan bongkar muat batubara.

Tabel 4.1. Tabel Data Jumlah Kapal Tongkang dan EMKL Operasional Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2013

No	Bulan	Jumlah	Durasi	Total Rit	Total Muatan
		Tongkang	(Jam)	(Truk)	(Ton)
1	Januari	19	648:00:00	3,687	123.358,87
2	Februari	19	666:50:00	4,035	131.109,85
3	Maret	31	904:25:00	6,072	196.377,92
4	April	37	1282:30:00	7,639	242.555,04
5	Mei	31	1405:50:00	6,836	219.392,91
6	Juni	39	1334:55:00	7,946	259.006,72
7	Juli	37	1522:25:00	7,461	243.238,82
8	Agustus	20	658:00:00	4,236	131.922,94
9	September	33	1291:45:00	6,841	226.913,71
10	Oktober	33	1548:20:00	7,096	227.011,34
11	November	27	1306:05:00	6,038	193.450,74
12	Desember	36	1455:05:00	7,752	257.974,17
	Total	362	14024:10:00	75,639	2.452.313,03

Tabel 4.2. Tabel Data Jumlah Kapal Tongkang dan EMKL Operasional Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2014

No	Bulan	Jumlah	Durasi	Total Rit	Total Muatan
		Tongkang	(Jam)	(Truk)	(Ton)
1	Januari	21	804:45:00	4,764	152.945,02
2	Februari	28	954:30:00	5,840	190.850,43
3	Maret	38	1335:30:00	8,519	272.366,50
4	April	36	1328:00:00	8,034	256.852,34
5	Mei	40	1515:10:00	8,887	284.837,98
6	Juni	30	1564:05:00	8,389	271.422,95
7	Juli	29	1169:40:00	6,357	203.806,00
8	Agustus	30	1138:50:00	6,298	203.417,06
9	September	36	1502:55:00	7,709	248.159,89
10	Oktober	29	1491:00:00	6,306	202.033,95
11	November	28	1272:30:00	6,590	206.424,73
12	Desember	33	1310:25:00	7,535	237.460,01
	Total	378	15387:20:00	85,228	2.730.576,86

Tabel 4.3. Tabel Data Jumlah Kapal Tongkang dan EMKL Operasional Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2015

No	Bulan	Jumlah	Durasi	Total Rit	Total Muatan
		Tongkang	(Jam)	(Truk)	(Ton)
1	Januari	27	1020:45:00	6,422	205.293,43
2	Februari	29	1111:15:00	6,737	216.600,47
3	Maret	29	1162:20:00	7,050	225.127,72
4	April	25	912:35:00	5,765	175.954,66
5	Mei	32	1183:50:00	7,307	230.941,38
6	Juni	24	881:55:00	5,699	176.324,78
7	Juli	29	1717:20:00	6,789	208.837,71
8	Agustus	29	1358:15:00	6,746	208.770,03
9	September	17	1361:50:00	4,040	116.735,09
10	Oktober	1	38:35:00	413	9.772,25
11	November	32	1903:40:00	8,112	230.721,03
12	Desember	34	1763:40:00	8,887	249.935,86
	Total	308	14416:00:00	73,967	2.255.014,41

Tabel 4.4. Tabel Data Jumlah Kapal Tongkang dan EMKL Operasional Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2016

No	Bulan	Jumlah	Durasi	Total Rit	Total Muatan
		Tongkang	(Jam)	(Truk)	(Ton)
1	Januari	25	1425:00:00	6,319	182.903,33
2	Februari	28	1195:00:00	6,506	192.129,53
3	Maret	33	1599:45:00	7,494	225.820,37
4	April	36	1464:05:00	8,183	236.059,76
5	Mei	29	1269:00:00	6,636	202.519,97
6	Juni	40	1917:05:00	9,969	289.801,40
7	Juli	26	1068:30:00	6,038	171.372,23
8	Agustus	28	1136:55:00	6,592	187.340,27

9	September	33	1456:35:00	7,599	221.102,98
10	Oktober	29	1221:35:00	7,066	206.023,49
11	November	0	1444:25:00	7,613	218.869,64
12	Desember	34	1479:55:00	8,396	244.502,41
	Total	341	16677:50:00	88,411	2.578.445,38

Tabel 4.5. Tabel Data Jumlah Kapal Tongkang dan EMKL Operasional Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2017

No	Bulan	Jumlah	Durasi	Total Rit	Total Muatan
		Tongkang	(Jam)	(Truk)	(Ton)
1	Januari	32	2012:30:00	8,237	223.170,79
2	Februari	25	1455:50:00	6,936	185.213,23
3	Maret	36	1956:45:00	7,754	237.823,91
4	April	36	1948:25:00	8,299	258.734,90
5	Mei	32	1564:20:00	7,080	222.843,02
6	Juni	21	1145:05:00	4,953	153.874,25
7	Juli	29	1389:34:00	6,591	206.620,67
8	Agustus	37	1661:40:00	8,430	276.054,59
9	September	34	2115:13:00	7,757	252.030,15
10	Oktober	34	1832:00:00	7,903	257.084,75
11	November	30	1658:25:00	6,960	229.576,23
12	Desember	38	1962:55:00	8,553	279.209,87
	Total	384	20702:42:00	89,453	2.782.236,36

4.6.1 Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif di Pelabuhan PT Gresik Jasatama

Berikut adalah tabel analisis regresi linear waktu bongkar muat dari data bongkar muat batubara di pelabuhan PT Gresik Jasatama Tahun 2013-2017. Perhitungan didalam tabel berikut adalah dari TCT (*Total Cargo Tonnage*), BWT (*Berth Working Time*), KBM (*Kinerja Bongkar Muat*), TBM (*Target Bongkar Muat*), T (*Toleransi*), CT (*Closing Time*).

Alur kegiatan operasional pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah muatan batubara dalam tongkang dibongkar menggunakan *crane* statis dimasukkan ke dalam *hopper* (corong) yang dibawahnya sudah tersedia truk EMKL yang menampung batubara.

Berdasarkan kemampuan daya kerja *crane* di pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah 200 ton/jam, maka dapat diketahui bahwa jika hasil perhitungan KBM (*Kinerja Bongkar Muat*) adalah kurang dari 200 ton/jam maka terjadi penumpukan di gudang penumpukan batubara, yang diakibatkan kurangnya truk EMKL untuk mengangkut batubara. Jadi bongkar muat batubara tetap berjalan menghindari gantung seling *crane* untuk mengoptimalkan kinerja operasional pelabuhan.

Perhitungan KBM (*Kinerja Bongkar Muat*) didapatkan dari hasil TCT (*Total Tonnage Cargo*) dibagi dengan BWT (*Berth Working Time*), sedangkan TBM (*Target Bongkar Muat*) batubara didapatkan dari hasil TCT (*Total Tonnage Cargo*) dibagi dengan KBM

(*Kinerja Bongkar Muat*). T (*Toleransi*) didapatkan 20 persen dari hasil TBM (*Target Bongkar Muat*) dan Perhitungan CT (*Closing Time*) didapatkan dari jumlah antara TBM (*Target Bongkar Muat*) ditambah dengan T (*Toleransi*).

Tabel 4.12. Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2013

No.	Bulan	TCT	BWT	KBM	TBM	T	CT
		Ton	Jam	Ton/Jam	Jam	Jam	Jam
			X				Y
1	Januari	123358.87	648.00	190.37	648.00	129.60	777.60
2	Februari	131109.85	666.83	196.62	666.83	133.37	800.20
3	Maret	196377.92	904.42	217.13	904.42	180.88	1085.30
4	April	242555.04	1282.50	189.13	1282.50	256.50	1539.00
5	Mei	219392.91	1405.83	156.06	1405.83	281.17	1687.00
6	Juni	259006.72	1334.92	194.02	1334.92	266.98	1601.90
7	Juli	243238.82	1522.42	159.77	1522.42	304.48	1826.90
8	Agustus	131922.94	658.00	200.49	658.00	131.60	789.60
9	September	226913.71	1291.75	175.66	1291.75	258.35	1550.10
10	Oktober	227011.34	1548.33	146.62	1548.33	309.67	1858.00
11	November	193450.74	1306.08	148.12	1306.08	261.22	1567.30
12	Desember	257974.17	1455.08	177.29	1455.08	291.02	1746.10
	Total	2.452.313,03	14.024,16	2.151,28	14.024,16	2.804,83	16.828,99

Tabel 4.13. Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2013

No.	Bulan	BWT	CT			
		Jam	Jam			
		(X)	(Y)	(X ²)	(Y ²)	(XY)
1	Januari	648.00	777.60	419904.00	604661.76	503884.80
2	Februari	666.83	800.20	444662.25	640313.64	533594.70
3	Maret	904.42	1085.30	817975.54	1177884.77	981570.64
4	April	1282.50	1539.00	1644806.25	2368521.00	1973767.50
5	Mei	1405.83	1687.00	1976357.99	2845955.50	2371629.59
6	Juni	1334.92	1601.90	1782011.41	2566096.43	2138413.69
7	Juli	1522.42	1826.90	2317762.66	3337578.23	2781315.19
8	Agustus	658.00	789.60	432964.00	623468.16	519556.80
9	September	1291.75	1550.10	1668618.06	2402810.01	2002341.68
10	Oktober	1548.33	1858.00	2397325.79	3452149.14	2876790.95
11	November	1306.08	1567.30	1705844.97	2456416.75	2047013.96
12	Desember	1455.08	1746.10	2117257.81	3048851.24	2540709.37
	Total	14.024,16	16.828,99	17.725.490,71	25.524.706,62	21.270.588,85

4.6.1.1. Perhitungan Regresi Linear (a) dan (b) Berdasarkan Rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(16.828,99)(17.725.490,71) - (14.024,16)(21.270.588,85)}{12(17.725.490,71) - (14.024,16)^2}$$

$$a = -2,209 \times 10^{-3}$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(21.270.588,85) - (14.024,16)(16.828,99)}{12(17.725.490,71) - (14.024,16)^2}$$

$$b = 1,20$$

4.6.1.2. Permodelan Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = -0,002209 + 1,2 X$$

4.6.1.3. Prediksi Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksikan Jumlah Waktu (*Closing Time*) jika total kinerja operasional aktual pelabuhan (BWT) adalah 14.024,16 Jam adalah (Variabel X), dengan perhitungan CT dalam tabel adalah 16.828,99 Jam maka :

$$Y = a + bX$$

$$Y = -0,002209 + 1,2 (14.024,16)$$

$$Y = 16.828,98 \text{ Jam} \leq \mathbf{16.828,99 \text{ Jam}}$$

(OK)

Jadi jika total waktu CT (*Closing Time*) dalam batas wajar.

Tabel 4.14. Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2014

No.	Bulan	TCT	BWT	KBM	TBM	T	CT
		Ton	Jam	Ton/Jam	Jam	Jam	Jam
			X				Y
1	Januari	152945.02	804.75	190.05	804.75	160.95	965.70
2	Februari	190850.43	954.5	199.95	954.50	190.90	1145.40
3	Maret	272366.5	1335.5	203.94	1335.50	267.10	1602.60
4	April	256852.34	1328	193.41	1328.00	265.60	1593.60
5	Mei	284837.98	1515.17	187.99	1515.17	303.03	1818.20
6	Juni	271422.95	1564.08	173.54	1564.08	312.82	1876.90

7	Juli	203806	1169.67	174.24	1169.67	233.93	1403.60
8	Agustus	203417.06	1138.83	178.62	1138.83	227.77	1366.60
9	September	248159.89	1502.92	165.12	1502.92	300.58	1803.50
10	Oktober	202033.95	1491	135.50	1491.00	298.20	1789.20
11	November	206424.73	1272.5	162.22	1272.50	254.50	1527.00
12	Desember	237460.01	1310.42	181.21	1310.42	262.08	1572.50
	Total	2.730.576.86	15.387,34	2.145,79	15.387,34	3.077,47	18.464,81

Tabel 4.15. Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2014

No.	Bulan	BWT	CT			
		Jam	Jam			
		(X)	(Y)	(X ²)	(Y ²)	(XY)
1	Januari	804.75	965.70	647622.56	932576.49	777147.08
2	Februari	954.50	1145.40	911070.25	1311941.16	1093284.30
3	Maret	1335.50	1602.60	1783560.25	2568326.76	2140272.30
4	April	1328.00	1593.60	1763584.00	2539560.96	2116300.80
5	Mei	1515.17	1818.20	2295740.13	3305865.79	2754888.15
6	Juni	1564.08	1876.90	2446346.25	3522738.59	2935615.50
7	Juli	1169.67	1403.60	1368127.91	1970104.19	1641753.49
8	Agustus	1138.83	1366.60	1296933.77	1867584.63	1556320.52
9	September	1502.92	1803.50	2258768.53	3252626.68	2710522.23
10	Oktober	1491.00	1789.20	2223081.00	3201236.64	2667697.20
11	November	1272.50	1527.00	1619256.25	2331729.00	1943107.50
12	Desember	1310.42	1572.50	1717200.58	2472768.83	2060640.69
	Total	15.387,34	18.464,81	20.331.291,47	29.277.059,71	24.397.549,76

4.6.2.1. Perhitungan Regresi Linear (a) dan (b) Berdasarkan Rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(18.464,81)(20.331.291,47) - (15.387,34)(24.397.549,76)}{12(20.331.291,47) - (15.387,34)^2}$$

$$a = 5,651 \times 10^{-3}$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(24.397.549,76) - (15.387,34)(18.464,81)}{12(20.331.291,47) - (15.387,34)^2}$$

$$b = 1,2$$

4.6.2.2. Permodelan Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,005651 + 1,2X$$

4.6.2.3. Prediksi Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksikan Jumlah Waktu (*Closing Time*) jika total kinerja operasional aktual pelabuhan (BWT) adalah 15.387,34 Jam adalah (Variabel X), dengan perhitungan CT dalam tabel adalah 18.464,81 Jam maka :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,005651 + 1,2 (15.387,34)$$

$$Y = 18464,81 \text{ Jam} \leq \mathbf{18.464,81 \text{ Jam}}$$

(NOT OK)

Jadi jika total waktu CT (*Closing Time*) tidak dalam batas wajar.

Tabel 4.16. Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2015

No.	Bulan	TCT	BWT	KBM	TBM	T	CT
		Ton	Jam	Ton/Jam	Jam	Jam	Jam
			X				Y
1	Januari	205293.43	1020.75	201.12	1020.75	204.15	1224.90
2	Februari	216600.47	1111.25	194.92	1111.25	222.25	1333.50
3	Maret	225127.72	1162.33	193.69	1162.33	232.47	1394.80
4	April	175954.66	912.58	192.81	912.58	182.52	1095.10
5	Mei	230941.38	1183.83	195.08	1183.83	236.77	1420.60
6	Juni	176324.78	881.92	199.93	881.92	176.38	1058.30
7	Juli	208837.71	1717.33	121.61	1717.33	343.47	2060.80
8	Agustus	208770.03	1358.2	153.71	1358.20	271.64	1629.84
9	September	116735.09	1361.83	85.72	1361.83	272.37	1634.20
10	Oktober	9772.25	38.58	253.30	38.58	7.72	46.30
11	November	230721.03	1903.67	121.20	1903.67	380.73	2284.40
12	Desember	249935.86	1763.67	141.71	1763.67	352.73	2116.40
	Total	2.255.014,41	14.415,94	2.054,79	14.415,94	2.883,19	17.299,13

Tabel 4.17. Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2015

No.	Bulan	BWT	CT			
		Jam	Jam			
		(X)	(Y)	(X ²)	(Y ²)	(XY)
1	Januari	1020.75	1224.90	1041930.56	1500380.01	1250316.68
2	Februari	1111.25	1333.50	1234876.56	1778222.25	1481851.88
3	Maret	1162.33	1394.80	1351011.03	1945455.88	1621213.23
4	April	912.58	1095.10	832802.26	1199235.25	999362.71
5	Mei	1183.83	1420.60	1401453.47	2018093.00	1681744.16
6	Juni	881.92	1058.30	777782.89	1120007.36	933339.46
7	Juli	1717.33	2060.80	2949222.33	4246880.15	3539066.79
8	Agustus	1358.2	1629.84	1844707.24	2656378.43	2213648.69

9	September	1361.83	1634.20	1854580.95	2670596.57	2225497.14
10	Oktober	38.58	46.30	1488.42	2143.32	1786.10
11	November	1903.67	2284.40	3623959.47	5218501.64	4348751.36
12	Desember	1763.67	2116.40	3110531.87	4479165.89	3732638.24
	Total	14.415,94	17.299,13	20.024.347,04	28.835.059,73	24.029.216,45

4.6.3.1. Perhitungan Regresi Linear (a) dan (b) Berdasarkan Rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(17.299,13) (20.024.347,04) - (14.415,94) (24.029.216,45)}{12 (20.024.347,04) - (14.415,94)^2}$$

$$a = \mathbf{1,232 \times 10^{-3}}$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12 (24.029.216,45) - (14.415,94) (17.299,13)}{12 (20.024.347,04) - (14.415,94)^2}$$

$$b = \mathbf{1,19}$$

4.6.3.2. Permodelan Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,001232 + 1,19 X$$

4.6.3.3. Prediksi Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksikan Jumlah Waktu (*Closing Time*) jika total kinerja operasional aktual pelabuhan (BWT) adalah 14.415,94 Jam adalah (Variabel X), dengan perhitungan CT dalam tabel adalah 17.299,13 Jam maka :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,001232 + 1,19 (14.415,94)$$

$$Y = 17.154,96 \text{ Jam} \leq \mathbf{17.299,13 \text{ Jam}}$$

(OK)

Jadi jika total waktu CT (*Closing Time*) dalam batas wajar.

Tabel 4.18. Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2016

No.	Bulan	TCT	BWT	KBM	TBM	T	CT
		Ton	Jam	Ton/Jam	Jam	Jam	Jam
			X				Y
1	Januari	182903.33	1425	128.35	1425.00	285.00	1710.00
2	Februari	192129.53	1195	160.78	1195.00	239.00	1434.00
3	Maret	225820.37	1599.75	141.16	1599.75	319.95	1919.70
4	April	236059.76	1464.08	161.23	1464.08	292.82	1756.90
5	Mei	202519.97	1269	159.59	1269.00	253.80	1522.80
6	Juni	289801.4	1917.08	151.17	1917.08	383.42	2300.50
7	Juli	171372.23	1068.5	160.39	1068.50	213.70	1282.20
8	Agustus	187340.27	1136.92	164.78	1136.92	227.38	1364.30
9	September	221102.98	1456.58	151.80	1456.58	291.32	1747.90
10	Oktober	206023.49	1221.58	168.65	1221.58	244.32	1465.90
11	November	218869.64	1444.42	151.53	1444.42	288.88	1733.30
12	Desember	244502.41	1479.92	165.21	1479.92	295.98	1775.90
	Total	2.578.445,38	16.677,83	1.864,64	16.677,83	3.335,57	20.013,40

Tabel 4.19. Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2016

No.	Bulan	BWT	CT			
		Jam	Jam			
		(X)	(Y)	(X ²)	(Y ²)	(XY)
1	Januari	1425.00	1710.00	2030625.00	2924100.00	2436750.00
2	Februari	1195.00	1434.00	1428025.00	2056356.00	1713630.00
3	Maret	1599.75	1919.70	2559200.06	3685248.09	3071040.08
4	April	1464.08	1756.90	2143530.25	3086683.55	2572236.30
5	Mei	1269.00	1522.80	1610361.00	2318919.84	1932433.20
6	Juni	1917.08	2300.50	3675195.73	5292281.85	4410234.87
7	Juli	1068.50	1282.20	1141692.25	1644036.84	1370030.70
8	Agustus	1136.92	1364.30	1292587.09	1861325.40	1551104.50
9	September	1456.58	1747.90	2121625.30	3055140.43	2545950.36
10	Oktober	1221.58	1465.90	1492257.70	2148851.08	1790709.24
11	November	1444.42	1733.30	2086349.14	3004342.76	2503618.96
12	Desember	1479.92	1775.90	2190163.21	3153835.02	2628195.85
	Total	16.677,83	20.013,40	23.771.611,71	34.231.120,86	28.525.934,05

4.6.4.1. Perhitungan Regresi Linear (a) dan (b) Berdasarkan Rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(20.013,40)(23.771.611,71) - (16.677,83)(28.525.934,05)}{12(23.771.611,71) - (16.677,83)^2}$$

a = 0,0133

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(28.525.934,05) - (16.677,83)(20.013,40)}{12(23.771.611,71) - (16.677,83)^2}$$

b = 1,19

4.6.4.2. Permodelan Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,0133 + 1,19 X$$

4.6.4.3. Prediksi Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksikan Jumlah Waktu (*Closing Time*) jika total kinerja operasional aktual pelabuhan (BWT) adalah 16.677,83 Jam adalah (Variabel X), dengan perhitungan CT dalam tabel adalah 20.013,40 Jam maka :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,0133 + 1,19 (16.677,83)$$

$$Y = 19.846,63 \text{ Jam} \leq \mathbf{20.013,40 \text{ Jam (OK)}}$$

Jadi jika total waktu CT (*Closing Time*) dalam batas wajar.

Tabel 4.20. Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2017

No.	Bulan	TCT	BWT	KBM	TBM	T	CT
		Ton	Jam	Ton/Jam	Jam	Jam	Jam
			X				Y
1	Januari	223170.79	2012.5	110.89	2012.50	402.50	2415.00
2	Februari	185213.23	1455.83	127.22	1455.83	291.17	1747.00
3	Maret	237823.91	1956.75	121.54	1956.75	391.35	2348.10
4	April	258734.9	1948.4	132.79	1948.40	389.68	2338.08
5	Mei	222843.02	1564.33	142.45	1564.33	312.87	1877.20
6	Juni	153874.25	1145.08	134.38	1145.08	229.02	1374.10
7	Juli	206620.67	1389.57	148.69	1389.57	277.91	1667.48
8	Agustus	276054.59	2281.13	121.02	2281.13	456.23	2737.36
9	September	252030.15	2115.21	119.15	2115.21	423.04	2538.25
10	Oktober	257084.75	1832	140.33	1832.00	366.40	2198.40
11	November	229576.23	1658.41	138.43	1658.41	331.68	1990.09
12	Desember	279209.87	1962.91	142.24	1962.91	392.58	2355.49
	Total	2.782.236,36	21.322,12	1.579,15	21.322,12	4.264,42	25.586,54

Tabel 4.21. Perhitungan Analisis Regresi Linear Waktu Efektif Data Bongkar Muat Batubara Bulanan PT Gresik Jasatama Tahun 2017

No.	Bulan	BWT	CT			
		Jam	Jam			
		(X)	(Y)	(X ²)	(Y ²)	(XY)
1	Januari	2012.5	2415.00	4050156.25	5832225.00	4860187.50

2	Februari	1455.83	1747.00	2119440.99	3051995.02	2543329.19
3	Maret	1956.75	2348.10	3828870.56	5513573.61	4594644.68
4	April	1948.4	2338.08	3796262.56	5466618.09	4555515.07
5	Mei	1564.33	1877.20	2447128.35	3523864.82	2936554.02
6	Juni	1145.08	1374.10	1311208.21	1888139.82	1573449.85
7	Juli	1389.57	1667.48	1930904.78	2780502.89	2317085.74
8	Agustus	2281.13	2737.36	5203554.08	7493117.87	6244264.89
9	September	2115.21	2538.25	4474113.34	6442723.22	5368936.01
10	Oktober	1832	2198.40	3356224.00	4832962.56	4027468.80
11	November	1658.41	1990.09	2750323.73	3960466.17	3300388.47
12	Desember	1962.91	2355.49	3853015.67	5548342.56	4623618.80
	Total	21.322,12	25.586,54	39.121.202,52	56.334.531,63	46.945.443,02

4.6.5.1. Perhitungan Regresi Linear (a) dan (b) Berdasarkan Rumus Regresi Linear Sederhana

Menghitung Konstanta (a) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(25.586,54)(39.121.202,52) - (21.322,12)(46.945.443,02)}{12(39.121.202,52) - (21.322,12)^2}$$

$$a = -0,0105$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{12(46.945.443,02) - (21.322,12)(25.586,54)}{12(39.121.202,52) - (21.322,12)^2}$$

$$b = 1,2$$

4.6.5.2. Permodelan Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Buat Model Persamaan Regresi

$$Y = a + bX$$

$$Y = -0,0105 + 1,2 X$$

4.6.5.3. Prediksi Regresi Linear a dan b Terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat

Prediksikan Jumlah Waktu (*Closing Time*) jika total kinerja operasional aktual pelabuhan (BWT) adalah 21.322,12 Jam adalah (Variabel X), dengan perhitungan CT dalam tabel adalah 25.586,54 Jam maka :

$$Y = a + bX$$

$$Y = -0,0105 + 1,2 (21.322,12)$$

$$Y = 25.586,53 \text{ Jam} \leq 25.586,54 \text{ Jam (OK)}$$

Jadi jika total waktu CT (*Closing Time*) dalam batas wajar.

4.8. Hasil Perencanaan

Dari hasil analisis regresi linear berdasarkan pada TBM (Target Bongkar Muat) hampir semua menunjukkan kinerja dibawah 200 ton/jam, maka dapat dipastikan sering kali terjadi penumpukan batubara di gudang penumpukan.

Rumusan CT (*Closing Time*) tidak bisa diberlakukan maksimal karena secara *real time* perhitungan BWT (*Berth Working Time*) adalah gabungan kinerja keseluruhan antara operasional bongkar muat pelabuhan dan EMKL, dan hasilnya BWT (*Berth Working Time*) masih dalam kategori memenuhi syarat waktu CT (*Closing Time*).

Bisa dibuktikan bahwa armada EMKL kurang memadai bila sistem operasional pelabuhan dirubah, kecepatan bongkar muat *crane* konstan 200 ton/jam dan ditumpuk dalam suatu gudang dengan hasil BWT (*Berth Working Time*) Kinerja Bongkar Muat, dan EMKL mempunyai BWT (*Berth Working Time*) sendiri untuk durasi pengambilan di gudang penumpukan. Dari hasil perbandingan durasi BWT (*Berth Working Time*) antara Kinerja Bongkar Muat pelabuhan dan EMKL dapat dibuktikan bahwa kurangnya armada EMKL adalah benar, dan rumusan CT (*Closing Time*) bisa diberlakukan dengan maksimal.

Hasil analisa perencanaan berdasarkan perhitungan komparasi dari data aktual di lapangan BWT dengan target PT Gresik Jasatama menunjukkan hasil kinerja yang di dapatkan belum memenuhi target, namun berdasarkan hasil komparasi hasil dari data perhitungan kinerja pelabuhan PT Gresik Jasatama telah melampaui target dari SOP Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penyebab terjadinya penumpukan batubara di Pelabuhan PT Gresik Jasatama adalah :
 - a. Di pertengahan tahun pada musim penghujan rata-rata gelombang laut tinggi menjadikan penyebab kapal jarang bongkar di pelabuhan yang mengakibatkan penurunan hasil bongkar muat batubara.
 - b. Pemberlakuan *Closing Time* belum bisa maksimal sehubungan dengan sistem kinerja dipelabuhan PT Gresik Jasatama.
 - c. Ketersediaan armada angkutan batubara tidak bisa mencukupi untuk menunjang kecepatan bongkar muat di Pelabuhan PT. Gresik Jasatama dikarenakan masing-masing EMKL tidak membentuk suatu gabungan armada yang memenuhi ketersediaan pelabuhan.

- d. Biaya sewa gudang terlalu murah sehingga pengguna jasa cenderung tertarik menumpuk batubara di gudang penumpukan.
2. Optimasi yang harus dipersiapkan pada operasional pelabuhan PT Gresik Jasatama :
 - a. Diadakan angkutan gabungan yang bisa dikoordinir DPC. Organda Gresik untuk mengatasi keterbatasan jumlah armada yang disediakan EMKL.
 - b. Disediakan gudang atau lapangan penumpukan agar kegiatan bongkar muat batubara bisa terus berlangsung meskipun armada yang tersedia habis.
 - c. Diberlakukan aturan bahwa apabila armada truk habis di Pelabuhan, maka batubara di atas tongkang akan terus dibongkar ke lapangan penumpukan atau gudang dengan dikenakan tarif sewa yang akan mengakibatkan perusahaan EMKL berusaha mencukupi kebutuhan armada yang diperlukan.

5.2. Saran

Saran untuk Pelabuhan PT. Gresik Jasatama :

1. Diberlakukan *Closing Time* untuk kapal yang durasi bongkar muatnya melebihi dari target waktu yang telah direncanakan dan disepakati KSOP, PT Gresik Jasatama dan EMKL.
2. *Charge*/Biaya sewa gudang penumpukan dimahalkan/dinaikkan.
3. Dibentuk paguyuban yang dikoordinir DBC (Dewan Pembina Cabang) Organda kab. Gresik untuk menyediakan sarana armada gabungan dari berbagai macam perusahaan armada truk untuk mensupport ketersediaan armada muat kargo batubara dari pelabuhan PT Gresik Jasatama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Aulia., dan Muhammad Mashuri. 2016. *Analisis Sistem Antrian Kapal Pengangkut Barang di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya*, Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol. 5 No.1.
- Andriani, Irawati. 2011. *Optimalisasi Waktu Sandar Penyebrangan Untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan di Pelabuhan Merak-Bakauheni*, Tesis. Program Transportasi Pascasarjana. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Chen, Cheng-Chieh (Frank)., and Paul Schonfeld. 2012. *A Hybrid Heuristic Technique for Optimizing Intermodal Logistics Timed Transfer Systems*, Procedia – Social and Behavioral Sciences 48.
- Heizer, Jay., Barry Render. 2005. *Operation Management*. Jakarta : Salemba Empat (Edisi 7)
- Instruksi Presiden No. 5 Tahun 2005. Tentang Penetapan Asas *Cabotage*
- Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM. 49 Tahun 2005 Tentang SISTRANAS (Sistem Transportasi Nasional).
- Lasse, David A. 2016. *Menejemen Kepelabuhanan*. Jakarta:Raja Grafindo Persada (Cetakan ke-2).
- Mousavi, S. Meysam., and Reza Tavakkoli-Moghaddam. 2013. *A Hybrid Simulated Annealing Algorithm For Location And Routing Scheduling Problems With Cross-Docking Om The Supply Chain*, Morou Journal of Manufacturing Systems 32.
- Peraturan bersama Mendag dan Menhub No. 20/M-DAG/4/'06. Tentang Pengangkutan Barang dan Muatan
- Peraturan Pemerintah Nomor : 82 Tahun 1993. Tentang Penyelenggaraan Angkutan Laut
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta:Beta Offset.
- Undang-Undang No. 17 tahun 2008. Tentang Pelayaran.
- Wijaya, Oki Endrata. 2016.*Optimasi Tingkat Pelayanan Dermaga Pada Pelabuhan Bakauheni Lampung*, Tesis. Program Pascasarjana Teknik Sipil. Lampung : Universitas Lampung.