

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Waktu Siklus Bongkar Batu Bara di Pelabuhan Karya Citra Nusantara Marunda

Lesti Septianingrum*¹, Hartati M Pakpahan¹, Pradhana W Nariendra¹

¹Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Jl. Sari Asih no 54, Jawa Barat, Bandung, 40151, Indonesia

E-mail: *lesti.septianingrum@gmail.com

Diterima: 29 Januari 2023, disetujui: 27 November 2023, diterbitkan online: 29 Desember 2023

Abstrak

Marunda merupakan wilayah di Jakarta Utara yang mempunyai pelabuhan curah kering di Indonesia. Salah satu pelabuhan curah kering di Marunda yaitu Pelabuhan Karya Citra Nusantara. Dalam kegiatan bongkar terdapat kendala pada kecepatan waktu sehingga akan berdampak pada lama waktu kapal sandar dan kecepatan pengiriman barang. Dengan adanya Pelabuhan KCN diharapkan dapat membantu menurunkan *dwelling time* yang ada di Pelabuhan Tanjung Priok. Pelabuhan KCN dapat membongkar batu bara selama 2 hingga 3 hari, kecepatan bongkar ini diharapkan lebih cepat sehingga dapat menurunkan biaya bongkar. Penelitian ini akan meneliti beberapa tongkang dengan beberapa faktor yang diduga menjadi faktor-faktor yang mempengaruhi waktu bongkar batu bara menggunakan metode regresi linear berganda stepwise, yang mana akan diuji juga berupa uji normalitas, homoskedastisitas, non multikolinearitas, uji kebaikan model, uji T, dan uji F variabel dependen yang digunakan yaitu *cycle time* (CA), dan variabel independen *idle time* (IT), jumlah muatan (JM), tahun produksi *excavator* (TPE), dan cuaca (CA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model regresi linear pada keseluruhan tongkang yaitu $Y = -24.856 + 1.076 JM - 0.630 TPE - 0.437 CA$.

Kata kunci: Batu Bara, Bongkar, *Dwelling Time*, Pelabuhan, Regresi Linear Berganda

Abstract

Factors Affecting Unloading Cycle Time Coal at Karya Citra Nusantara Port: Marunda is an area in north Jakarta who has dry bulk port in Indonesia. One of dry bulk port in Indonesia is Karya Citra Nusantara Port. In unloading activities there are problem on speed time, so it will have impact on vessel berthing and speed of delivery time of goods. With the existence of KCN it will help to reduce *dwelling time* in port of Tanjung Priok. KCN Port can unloading coal in 2 until 3 day, this unloading speed hope will be faster so we can reduce the unloading cost. This research will examine several barges with several factors which are estimated to be factors that influence coal unloading time using the multiple linear regression method stepwise, which will be tested in the form of normality test, homoscedasticity, non-multicollinearity, model goodness test, T test, and F test, the dependent variable used is *cycle time* (CA), and the independent variables *idle time* (IT), number of loads (JM), excavator production year (TPE), and weather (CA). The results of the research show that the linear regression model for the entire barge is $Y = -24.856 + 1.076 JM - 0.630 TPE - 0.437 CA$.

Keywords: Coal, *Dwelling Time*, Unloading, Linear Regrssion, Port

1. Pendahuluan

Marunda adalah sebuah wilayah di daerah Jakarta Utara, tepatnya berada di kelurahan Cilincing. Daerah tersebut memiliki kepadatan penduduk 3993,99 jiwa/km dengan jumlah penduduk 31.620 jiwa [1]. Derah Marunda memiliki kawasan yang berkaitan dengan objek vital Nasional seperti pelabuhan, pengolahan minyak, kawasan berikat dan lainnya. Kawasan ini merupakan sebuah wilayah dalam pengelolaan kawasan berikat, logistik dan transportasi.

Transportasi laut sangat dibutuhkan masyarakat untuk melakukan aktifitas sehari-hari termasuk daerah Marunda. Terdapat dua pelabuhan yang menjadi tempat mata pencaharian warga sekitar, yaitu Pelabuhan Marunda Center dan Karya Citra Nusantara (KCN).

Menurut Kementerian Perhubungan, 90% jalur perdagangan dunia diangkut melalui jalur laut dan 40% jalur perdagangan dunia melewati jalur laut Indonesia [2]. Perdagangan di Indonesia baik ekspor, impor, maupun domestik juga seringkali menggunakan transportasi laut menjadi salah satu pilihan yang banyak diminati, karena pelaku perdagangan ini memperkirakan biaya yang dikeluarkan dengan

kuantitas barang yang banyak serta jarak tempuh yang jauh dengan menggunakan transportasi laut jauh lebih murah dibandingkan dengan biaya pengiriman jika menggunakan transportasi udara.

Upaya untuk meningkatkan kualitas transportasi laut juga semakin dikebut untuk memenuhi kebutuhan perdagangan, dari mulai dibuatnya tol laut yang bertujuan untuk mengurangi disparitas harga pada pulau-pulau di Indonesia, upaya untuk mengurangi *dwelling time* pada pelabuhan, penambahan dermaga agar kapal-kapal tidak menunggu lama untuk berthing pada pelabuhan, sampai dengan pembangunan pelabuhan baru untuk berbagai komoditas unggulan di Indonesia.

Ketika akan mengirimkan barang melalui jalur laut, masyarakat dapat mengirimnya melalui pelabuhan. Menurut Tri Mulyono pada bukunya yang berjudul Perawatan Fasilitas Pelabuhan, pelabuhan pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang [3]. Pelabuhan juga berfungsi sebagai tempat berlabuhnya kapal-kapal guna naik turun penumpang ataupun bongkar dan muat barang, sehingga Pelabuhan merupakan tempat yang penting untuk melakukan perdagangan.

Menurut wawancara dengan Bapak Adit Wijaya selaku tim operasional Pelabuhan KCN Marunda, ada beberapa pelabuhan curah kering di Jakarta namun jumlahnya tidak terlalu banyak, contoh pelabuhan curah kering yang dapat ditemukan di Jakarta yaitu Pelabuhan Karya Citra Nusantara. Pelabuhan ini terletak di bagian utara Jakarta tepatnya kurang lebih tiga kilo meter dari Pelabuhan Internasional Tanjung Priok. Dalam kegiatannya, Pelabuhan Karya Citra Nusantara Marunda dapat melayani bongkar muat berupa curah seperti batu bara, semen, pasir, kaolin dan lain – lain. Pelabuhan KCN memiliki tiga dermaga dengan total panjang dermaga ketiga dermaga adalah 5.350 m ditambah area pendukung seluas 100 ha [4]. Dalam kegiatan bongkar muat seringkali terdapat kendala pada kecepatan waktu dalam proses bongkar muat yang akan berdampak pada lama waktu kapal sandar dan kecepatan pengiriman barang sehingga akan menekan biaya pada pengiriman barang.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Frillia Esti dan Indriyani tahun 2020 yang berjudul Analisis Pengaruh Produktivitas Bongkar Terhadap Kinerja Bongkar Batubara di Pelabuhan Indonesia III (PERSERO) Cabang Tanjung Intan Cilacap, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas bongkar yaitu tenaga kerja bongkar muat, supervisi, volume bongkar, kecepatan bongkar, muatan kapal, *output* kapal dan *throughput* dermaga, *service* kapal, *utilization* peralatan, dan *cost per ship's time in port* [5].

Menurut Dewanto, Dhuta Tyrone dan Rumita, Rani pada jurnal nya yang berjudul allnalisis faktor yang mempengaruhi produktivitas bongkar muat kapal baru bara (Studi kasus PT Pelindo III tanjung intan Cilacap). Faktor nya adalah produktivitas bongkar muat kapal, utilisasi alat, kecepatan bongkar muat, dan jumlah gank. Dengan kesimpulan bahwa variabel kecepatan bongkar dan jumlah gank mempengaruhi produktivitas bongkar muat kapal batu bara dengan bernilai negatif. Artinya semakin tinggi variabel maka semakin turun produktivitas bongkar muat kapal [6].

Menurut Janoko dan khoiruman, muhammad Alfi pada jurnalnya yang berjudul problematika bongkar muat batu bara dilakukan oleh loading master pada PT. Arpeni Pratama Ocean Line. Tbk Jepara di pelabuhan khusus PLTU Tanjung jati B jepara mengatakan bahwa pembongkaran tidak selalu berjalan dengan mulus, ada beberapa hambatan yang menyebabkan keterlambatan seperti spatbor retak, radio HT tidak berfungsi, cuaca kurang bersahabat, gangguan alat bongkar muat, dan lambatnya proses perbaikan alat bongkar muat [7].

Menurut senofri dkk pada jurnalnya yang berjudul studi pemuatan batubara menggunakan loating crane PT. Mutiara Jawa 1 pada mother vessel vision muara Berau, provinsi Kalimantan Timur

mengatakan bahwa penyebab tidak tercapainya pemuatan disebabkan oleh automatic sampel yang mengalami kerusakan dan terjadi bloking akibat batu bara yang terkontaminasi tanah sehingga menjadi basah sehingga diharapkan automatic bloking perlu diadakan perbaikan dan apabila terjadi hujan maka sebaiknya proses tersebut dihentikan karena akan mengakibatkan penyumbatan [8].

Selain itu terdapat penelitian dari Malaysia oleh Noorul Shaiful Fitri Abdul Rahman, et al. tahun 2019 dalam *The Asian Journal of Shipping and Logistic* yang berjudul *Evaluation of Delay Factors on Dry Bulk Cargo Operation in Malaysia: A Case Study of Kemaman Port*. Pada penelitian tersebut menyatakan bahwa ada beberapa yang menjadi faktor keterlambatan curah kering pada Pelabuhan Kemaman Malaysia, yaitu faktor pelabuhan, yang dibagi menjadi empat kriteria di antaranya tidak efisiennya alat bongkar muat, kurangnya tempat penyimpanan, permasalahan terhadap bea cukai dan permasalahan tenaga kerja. Kedua, faktor kapal yaitu keterlambatan kapal dan ketidakefisiensian alat pada kapal. Ketiga, faktor pemilik barang yaitu terjadinya permasalahan terkait dengan administrasi dan keuangan, ketidaksiapan pemilik barang, serta kekurangan truk untuk mengangkut batu bara. Terakhir adalah faktor lainnya seperti cuaca yang tidak dapat diprediksi, ketidakmampuan alat transportasi, dan faktor keselamatan baik dari pekerja pelabuhan maupun anak buah kapal [9].

Dari permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka penelitian ini akan meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi waktu bongkar per siklus batu bara (*cycle time*), dengan menggunakan variabel-variabel seperti waktu tersedianya alat namun tidak digunakan (*idle time*), jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada Pelabuhan Karya Citra Nusantara pada tahun 2022. Berdasarkan pengamatan awal di lapangan terdapat empat faktor berpengaruh pada *cycle time* bongkar batu bara dari masing-masing tongkang yaitu *idle time*, jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada *idle time* dilakukan dengan mengamati waktu lamanya alat bongkar berupa *excavator* yang tersedia namun truk yang tidak tersedia. Dari lamanya waktu tunggu tersebut, dapat dihitung dengan akurat menggunakan alat bantu berupa *stopwatch*. Pada *cycle time* penghitungan dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa *stopwatch* yang mana dihitung dari mulai tumpahan pertama hingga muatan tersebut penuh. Pada jumlah muatan dihitung dengan banyaknya muatan bersih dengan satuan ton, jumlah muatan ini dilakukan dengan alat bantu berupa jembatan timbang, truk yang datang tanpa muatan akan ditimbang terlebih dahulu setelah truk mengangkut muatan, truk tersebut akan ditimbang kembali. Jumlah berat tersebut akan masuk kedalam sistem sehingga akan diketahui jumlah muatan bersih pada truk tersebut. Pada tahun *excavator* pengumpulan data dilakukan dengan menanyakan langsung kepada *team* operasional pelabuhan, yang mana hasil tersebut didapatkan bahwa penggunaan *excavator* hanya menggunakan dua jenis yaitu tahun 2018 dan tahun 2008. Sedangkan pada cuaca dilakukan dengan mengamati kondisi cuaca saat bongkar batu bara, hasil yang didapatkan di lapangan terdapat dua cuaca yaitu cuaca cerah dan cuaca hujan.

2.2. Pengolahan Data

Dengan merujuk ke beberapa jurnal salah satunya dari Dhewanto, Dhuta Tyrone yang menggunakan analisis dengan metode regresi linear dengan beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas bongkar muat batu bara, penelitian ini juga yang menjadi salah satu rujukan untuk menggunakan pengolahan data yang sama sebagaimana penelitian ini mempunyai faktor yang berbeda dari penelitian sebelumnya

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *hybrid* yaitu menggunakan kuantitatif dengan faktor idle time, cycle time, serta jumlah muatan yang menjadi faktornya. Sedangkan tahun excavator dan cuaca menggunakan metode kualitatif yang dikuantitatifkan atau bisa disebut dengan variabel dummy. Hasil dari pengamatan ini akan diolah menggunakan metode regresi linear berganda dengan tujuan keterkaitan antara satu variabel dengan variabel lainnya.

Penelitian ini bertujuan pertama, untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas bongkar pada setiap tongkang di Pelabuhan KCN Marunda. Kedua, untuk menilai elemen-elemen yang dapat memengaruhi kegiatan bongkar secara keseluruhan di Pelabuhan KCN Marunda, melibatkan seluruh tongkang. Selanjutnya, tujuan ketiga adalah untuk merumuskan model yang menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses bongkar batu bara secara khusus di Pelabuhan KCN Marunda.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data ini dilakukan dengan melakukan uji asumsi klasik dengan melihat normalitas dengan melihat histogram yang menyerupai distribusi normal, homoskedastisitas dengan melihat bahwa plot plot tersebar diatas dan dibawah nol, dan non multikolonieritas dilihat dengan nilai vif dibawah lima, selanjutnya melakukan uji regresi linear *stepwise* dengan melihat variabel yang konstan, apabila variabel tersebut tidak konstan maka akan langsung tereliminasi, uji kebaikan model koefisien determinasi yaitu dapat dilihat dari R^2 yang mana apabila nilai tersebut mendekati 0 maka model tersebut yang paling baik. Uji selanjut nya yaitu Uji F yang dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel. Yang terakhir yaitu uji T dengan membandingkan T hitung dengan T tabel apabila T hitung > T tabel maka disimpulkan bahwa hipotesis diterima.

3.1. Variabel yang Berpengaruh Terhadap *Cycle Time*

Berdasarkan pengolahan data, terdapat beberapa variabel yang menjadi faktor yang berpengaruh terhadap *cycle time* pada aktifitas bongkar batu bara pada Pelabuhan KCN Marunda yaitu:

Pada tongkang citra 3013 terdapat tiga variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.918. Pada tongkang fly power 3001 terdapat dua variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan dan tahun produksi *excavator* dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.930. Pada tongkang elisha terdapat tiga variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.922. Pada tongkang laora 5412 terdapat dua variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan dan *idle time* dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.941. Pada tongkang pulau tiga hanya terdapat satu variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.914. Pada tongkang virgo sejati hanya terdapat satu variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.924. Pada seluruh tongkang terdapat tiga variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca dengan nilai R^2 tertinggi yang mendekati 1 yaitu 0.921.

Untuk mengetahui variabel apasaja yang berpengaruh terhadap *cycle time* atau waktu siklus bongkar batu bara, maka Tabel 1 akan menampilkan sampel data *idle time*, *cycle time*, jumlah muatan, tahun produksi *excavator* dan cuaca untuk Tongkang Citra 3013 pada Jumat 18 Februari 2022.

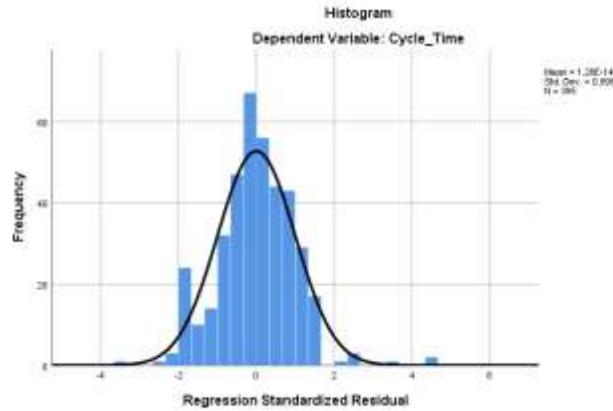
Tabel 1. Data idle time, cycle time, jumlah muatan, tahun produksi excavator dan cuaca Tongkang Citra 3013 Tanggal 18 Februari 2022

Tanggal	Nama Tongkang	Idle time (menit)	Cycle time (menit)	Jumlah Muatan (Ton)	Tahun Produksi Excavator (2018:1;2008:0)	Cuaca (cerah:1; Hujan:0)
JUM, 18		20,92	11,2	34,2	0	1
FEB 22		1,3	8,77	31,45	1	1
		1,88	7,98	31,24	1	1
		1,88	10,37	33,76	1	1
		3,5	7,78	31,18	1	1
		2,97	9,43	32,39	1	1
		1,25	10,47	33,81	1	1
		22,35	7,87	31,22	1	1
		2,28	6,68	30,87	1	1
		1,75	7,7	31,15	1	1
		10,18	16,22	36,76	0	0
		6,35	9,78	32,97	1	1
		1,88	11,47	34,28	0	1
		0,78	9,28	32,3	1	1
		1,87	10,32	33,75	1	1
		1,43	7,3	31,07	1	1
		2,6	10,22	33,72	1	1
		40,07	8,78	31,45	1	1
		5,22	10,22	33,71	1	1
	Citra 3013	2,42	4,97	30,82	1	1
		2,17	13,33	36,14	1	0
		2,38	9	31,7	1	1
		1,33	5,78	30,82	1	1
		1,03	9,07	31,77	1	1
		60,08	17,78	36,87	0	0
		1,53	9,82	33,19	1	1
		2,02	12,48	35,96	1	0
		1,68	11,28	34,2	0	1
		1,57	8,37	31,41	1	1
		92	11,5	34,32	0	1
		2,83	10,93	34,12	0	1
		5,83	9,48	32,58	1	1
		2,37	11,5	34,32	1	0
		1	9,83	33,25	1	1
		8,97	8,25	31,36	1	1
		1,18	10,78	34,03	0	1
		1,78	8,33	31,41	1	1
		2,03	11,52	34,32	1	0
		20,6	11	34,17	0	1
		2,1	10,87	34,03	0	1
		2,52	8,57	31,44	1	1
		1,97	10,68	33,99	1	1
		15,67	6,93	30,97	1	1
		8,52	10,7	33,99	1	1
		1,92	9,87	33,29	1	1

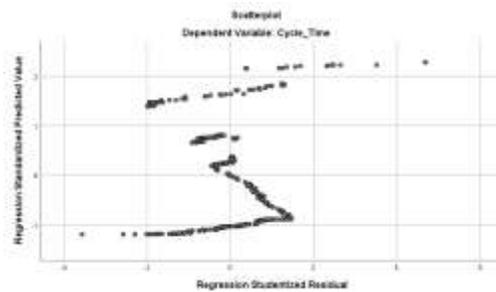
Sumber: Hasil uji SPSS, 2022

3.2. Hasil Uji

Dari hasil uji yang dilakukan penelitian ini melakukan beberapa uji dari setiap tongkang dan keseluruhan tongkang. Uji ini berupa uji normalitas, uji homoskedastisitas, uji non multikolinieritas, uji regresi linear berganda *stepwise*, uji f, dan uji t



Sumber: Hasil uji SPSS, 2022
Gambar 1. grafik hasil uji normalitas



Sumber: Hasil uji SPSS, 2022
Gambar 2. hasil uji homoskedastisitas menggunakan scatter plot

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error				Tolerance	VIF
1	(Constant)	-29,826	,616		-48,443	,000		
	Jumlah Muatan	1,200	,019	,956	64,536	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	-28,034	,689		-40,661	,000		
	Jumlah Muatan	1,156	,020	,922	58,613	,000	,831	1,203
	Tahun_Produksi_Elektro	-.487	,094	-.982	-5,181	,000	,831	1,203
3	(Constant)	-24,856	1,270		-19,579	,000		
	Jumlah Muatan	1,076	,034	,857	31,667	,000	,279	3,578
	Tahun_Produksi_Elektro	-.630	,105	-.106	-6,012	,000	,655	1,526
	Cuaca	-.437	,147	-.073	-2,969	,003	,336	2,978

a. Dependent Variable: Cycle_Time

Sumber: Hasil uji SPSS, 2022
Gambar 3. Hasil uji non multikolinearitas

Grafik 1 diatas menunjukkan hasil uji asumsi klasik normalitas pada penelitian ini. Dari grafik tersebut ditunjukkan bahwa histogram menyerupai distribusi normal, dengan demikian residual data pada penelitian ini telah mengikuti asumsi normalitas

Gambar diatas menunjukkan hasil uji dari homoskedastisitas. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa plot -plot tersebar merata diatas dan dibawah garis nol. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa residual data pada penelitian ini telah mengikuti syarat homoskedastisitas.

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Jumlah_Muatan		Stepwise (Criteria Probability-of-F-to-enter <= .050. Probability-of-F-to-remove >= .100)
2	Tahun_Produksi_Excavator		Stepwise (Criteria Probability-of-F-to-enter <= .050. Probability-of-F-to-remove >= .100)
3	Cuaca		Stepwise (Criteria Probability-of-F-to-enter <= .050. Probability-of-F-to-remove >= .100)

a. Dependent Variable: Cycle_Time

Sumber: Hasil uji SPSS, 2022

Gambar 4. Hasil uji regresi linear berganda *stepwise*

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1855,606	1	1855,606	4164,933	,000 ^b
	Residual	175,094	393	,446		
	Total	2030,700	394			
2	Regression	1866,828	2	933,414	2232,832	,000 ^b
	Residual	163,872	392	,418		
	Total	2030,700	394			
3	Regression	1870,440	3	623,480	1521,161	,000 ^b
	Residual	160,260	391	,410		
	Total	2030,700	394			

a. Dependent Variable: Cycle_Time
b. Predictors: (Constant), Jumlah_Muatan

Sumber: Hasil uji SPSS, 2022

Gambar 5. Hasil uji F (Uji simultan)

Gambar diatas menunjukkan hasil dari uji asumsi klasison – multikolinieritas. Dari tabel tersebut ditunjukkan bahwa VIF dari seluruh variabel bebas telah dibawah lima. Dengan demikian model regresi pada penelitian telah memenuhi asumsi klasik non – multikolinieritas.

Gambar diatas dapat dijelaskan bahwa hasil pengolahan uji regresi linear berganda dengan metode *stepwise* pada tongkang perbulan mendapatkan tiga variabel konstan yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca. Sedangkan variabel lainnya dieleminasi karena bukan merupakan variabel konstan.

Gambar diatas menunjukkan hasil dari uji simultan. Dari tabel tersebut ditunjukkan P-value dari uji F sebesar 0.000 (kurang dari taraf signifikansi alpha sebesar 0.05). dengan demikian dapat dinyatakan bahwa secara bersama sama atau secara simultan variabel bebas dalam model yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca berpengaruh terhadap *cycle time*. Uji F juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan F hitung dengan F tabel sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_{\text{tabel}} &= F(k ; n-k) \\
 &= F(4 ; 395-4) \\
 &= 2.39
 \end{aligned}$$

Karena F hitung (1521.161) > F tabel (2.39), maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-29.826	.916		-48.443	.000		
	Jumlah Muatan	1.200	.019	.956	64.536	.000	1.000	1.000
	Tahun Produksi Excavator	-28.034	.089	-.302	-315.813	.000	.831	1.203
2	(Constant)	-24.856	1.270		-19.579	.000		
	Jumlah Muatan	1.076	.034	.857	31.967	.000	.279	3.578
	Tahun Produksi Excavator	-.437	.064	-.682	-6.811	.000	.831	1.203
3	(Constant)	-29.826	.916		-48.443	.000		
	Jumlah Muatan	1.200	.019	.956	64.536	.000	1.000	1.000
	Tahun Produksi Excavator	-28.034	.089	-.302	-315.813	.000	.831	1.203
a. Dependent Variable: Cycle Time								

Sumber : Output SPSS versi 26.0

Sumber: Hasil uji SPSS, 2022

Gambar 6. Hasil uji T (Uji Parsial)

Dilihat dari nilai P-value gambar diatas pada variabel yang berpengaruh yaitu jumlah muatan, tahun produksi *excavator* dan cuaca (lebih kecil dibandingkan taraf signifikansi alpha 0,05) yang artinya secara parsial variabel jumlah muatan, tahun produksi *excavator* dan cuaca berpengaruh terhadap *Cycle Time*. Diketahui $t_{tabel} = t(0,05/2 ; 395-4-1) = 1.966$, pada model 1 (satu) t hitung 64.536, pada model 2 (dua) t hitung -5.181, dan pada model 3 (tiga) t hitung -2,969. Jadi t hitung > t tabel, dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima.

3.3. Model Persamaan yang Mempengaruhi Waktu Siklus Bongkar Batu Bara Pada Pelabuhan KCN Marunda

Dari hasil pengolahan data persamaan regresi linear berganda *stepwise* hanya variabel signifikan saja yang akan keluar hasilnya, untuk variabel yang tidak signifikan akan dieleminasi sehingga hasil variabel dari tiap tongkangnya akan berbeda. Tabel model persamaan yang mempengaruhi waktu siklus bongkar batu bara dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Model Persamaan yang Mempengaruhi Waktu Siklus Bongkar Batu Bara

No.	Tongkang	Model	R ²	Model Terpilih
1.	Citra 3013	Y = - 29.984 + 1.205 JM	0.906	Y = - 22.074 + 1.005 JM – 0.709 TPE – 0.833 CA
		Y = - 28.389 + 1.168 JM – 0.438 TPE	0.911	
		Y = - 22.074 + 1.005 JM – 0.709 TPE – 0.833 CA	0.918	
2.	Fly Power 3002	Y = -29.098 + 1.176 JM	0.923	Y = - 27.386 + 1.137 JM – 0.513 TPE
		Y = - 27.386 + 1.137 JM – 0.513 TPE	0.930	
3.	Elisha	Y = - 34.861 + 1.351 JM	0.900	Y = - 24.258 + 1.080 JM – 1.031 TPE – 0.930 CA
		Y = - 30.849 + 1.250 JM – 0.843 TPE	0.914	
		Y = - 24.258 + 1.080 JM – 1.031 TPE – 0.930 CA	0.922	
4.	Laora 5412	Y = - 31.144 + 1.238 JM	-0.934	Y = - 30.042 + 1.208 JM – 0.011 IT
		Y = - 30.042 + 1.208 JM – 0.011 IT	0.941	
5.	Pulau Tiga	Y = - 26.012 + 1.084 JM	0.914	Y = - 26.012 + 1.084 JM
6.	Virgo Sejati	Y = - 27.479 + 1.129 JM	0.924	Y = - 27.479 + 1.129 JM
7.	Seluruh Tongkang	Y = - 29.826 + 1.200 JM	0.914	Y = - 24.856 + 1.076 JM – 0.630 TPE – 0.437 C
		Y = - 28.034 + 1.158 JM – 0.487 TPE	0.919	
		Y = - 24.856 + 1.076 JM – 0.630 TPE – 0.437 CA	0.921	

Sumber: Hasil uji SPSS, 2022

Dari hasil pengolahan data, didapatkan model persamaan regresi linear pada seluruh tongkang yaitu $Y = - 24.856 + 1.076 JM - 0.630 TPE - 0.437 CA$. Jika jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca sama dengan nol (0), maka waktu siklus (*cycle time*) sebesar 24.856 menit. Jika jumlah muatan meningkat 1 satuan, maka waktu siklus (*cycle time*) juga akan semakin lama 1.076 menit. Jika memiliki tahun produksi *excavator* yang lebih baru maka waktu siklus (*cycle time*) yang dibutuhkan akan lebih singkat. Jika cuaca cerah maka waktu siklus (*cycle time*) akan lebih singkat produksi *excavator* yang lebih baru maka waktu siklus (*cycle time*) yang dibutuhkan akan lebih singkat. Jika cuaca cerah maka waktu siklus (*cycle time*) akan lebih singkat.

4. Kesimpulan

Pada tongkang Citra 3013, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca. Pada tongkang Fly Power 3001, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan dan tahun produksi *excavator*. Pada tongkang Elisha, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca. Pada tongkang Laora 5412, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan dan *idle time*. Pada tongkang Pulau Tiga, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan. Pada tongkang Virgo Sejati, variabel yang berpengaruh adalah jumlah muatan. Pada seluruh tongkang, variable-variabel yang berpengaruh terhadap waktu siklus bongkar batu bara adalah jumlah muatan, tahun produksi *excavator*, dan cuaca. Model persamaan waktu siklus bongkar pada seluruh tongkang yaitu $Y = - 24.856 + 1.076 JM - 0.630 TPE - 0.437 CA$, di mana JM adalah jumlah muatan, TPE adalah tahun produksi *excavator*, dan CA adalah cuaca

Pada kajian yang sudah ada terdapat beberapa variabel diluar bongkar batu bara seperti membahas dermaga, biaya sandar, dan lainnya dengan artian penelitian tersebut sangat luas, pada penelitian ini hanya membahas faktor bongkar saja. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan untuk pengambilan keputusan apabila suatu vendor akan menambah jumlah truk ataupun membarui alat bongkar. Ini juga dapat menjadi pertimbangan ketika cuaca musim hujan atau kemarau, sehingga ini akan menjadi acuan pada penelitian selanjutnya untuk mencari solusi bagaimana waktu bongkar yang efektif ketika cuaca hujan ataupun cerah.

Dalam penelitian ini, dilakukan penggunaan beberapa tongkang untuk memastikan perbandingan waktu bongkar yang sebanding. Apabila penelitian dilakukan per hari dengan menggunakan tongkang yang berbeda, perbandingan tersebut akan kehilangan relevansi karena adanya fluktuasi jumlah tongkang yang sandar di pelabuhan setiap harinya. Selain itu, penggunaan metode regresi linear berganda *stepwise* dalam penelitian ini memastikan bahwa variabel yang tidak signifikan akan secara otomatis dieliminasi, meningkatkan validitas dan ketepatan analisis.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Okke Permadhi, dosen dan pembimbing lapangan, atas dukungan finansial dan bimbingannya yang berharga dalam penelitian ini. Juga, terima kasih kepada KCN Port atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian di pelabuhan tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Wikipedia, "Marunda, Cilincing, Jakarta Utara." Accessed: Feb. 10, 2022. [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Marunda,_Cilincing,_Jakarta_Utura
- [2] Biro Komunikasi dan Informasi Publik, "Empat Puluh Persen Jalur Perdagangan Dunia Melewati Indonesia," *Biro Komunikasi dan Informasi Publik*, Jakarta, pp. 1–1, Mar. 02, 2018.
- [3] T. Mulyono, *Perawatan Fasilitas Pelabuhan*, 1st ed. Jakarta: UNJ Pers, 2017.
- [4] Karya Citra Nusantara, "Karya Citra Nusantara." Accessed: Feb. 10, 2022. [Online]. Available: <https://kcnportmarunda.com/history>
- [5] F. E. Anggraeni and Indriyani, "Analisis Pengaruh Produktivitas Bongkar Terhadap Kinerja Bongkar Batubara di Pelabuhan Indonesia III (Persero) Cabang Tanjung Intan Cilacap," in *WIJAYAKUSUMA PROSIDING SEMINAR NASIONAL*, Cilacap, 2020, pp. 1–4.

- [6] D. T. Dewanto and R. Rumita, “Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Bongkar Muat Kapal Batubara (Studi Kasus PT Pelindo III Tanjung Intan Cilacap),” *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 12, no. 1, Nov. 2022.
- [7] Janoko and M. A. Khoiruman, “Problematika Bongkar Muat Batu Bara Dilakukan Oleh Loading Master Pada PT. Arpeni Pratama Ocean Line. Tbk Jepara di Pelabuhan khusus PLTU Tanjung Jati B Jepara,” *Jurnal Kemaritiman dan Transportasi*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [8] Senofri and W. Nugroho, “Studi Pemuatan Batubara Menggunakan Floating Crane PT. Mutiara Jawa 1 Pada Mother Vessel Vision Muara Berau, Provinsi Kalimantan Timur,” *Jurnal Teknologi Mineral FT Unmul*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.30872/jtm.v6i1.1389>.
- [9] N. S. F. A. rahman, M. K. Othman, I. A. Sanusi, A. M. Arof, and A. Ismail, “Evaluation of Delay Factors on Dry Bulk Cargo Operation in Malaysia: A Case Study of Kemaman Port,” *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, vol. 35, no. 3, pp. 127–137, Sep. 2019, doi: 10.1016/j.ajsl.2019.09.001.