

Analisis Produktivitas Operasi Dermaga Terminal Petikemas Semarang Melalui Kinerja *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG)

(*Analysis of Semarang Container Terminal Dock Operation Productivity Through Automatic Rubber Tyred Gantry (ARTG) Performance*)

Ankaa Neha Aramita¹, Trisnowati Rahayu², Teguh Pribadi³, Intan Sianturi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut
Politeknik Pelayaran Surabaya

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas operasi dermaga Terminal Petikemas Semarang melalui kinerja *automatic rubber tyred gantry* (ARTG). Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan metode pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Sebanyak tujuh sampel yang didapatkan dari hasil dokumentasi berupa laporan kinerja ARTG dan produktivitas operasi dermaga. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan tabel tren untuk mengetahui kinerja ARTG serta produktivitas operasi dermaga terminal petikemas. Selain itu, menggunakan Uji Korelasi Rank Spearman- ρ (ρ) untuk mengetahui hubungan antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga terminal petikemas berdasarkan hasil data bulanan perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya fluktuasi pada kinerja ARTG dan produktivitas operasi dermaga dengan rata – rata kinerja ARTG melalui indikator *availability* sebesar 98,21% dan nilai rata – rata nilai produktivitas operasi dermaga melalui indikator *Box Ship per Hour* (BSH) sebesar 43,34 bph, serta hubungan signifikan dan sangat kuat antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga dengan nilai signifikansi $0,012 < (0,05)$ dengan nilai koefisien korelasi 0,865. Selain itu, hasil dari observasi dan wawancara juga memperlihatkan adanya hubungan antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga terminal petikemas serta data laporan pendukung lainnya yang menjadi faktor adanya hubungan antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga.

Kata kunci: *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG), kinerja, produktivitas operasi dermaga

Abstract: *This study aims to analyze the productivity of Semarang Container Terminal dock operations through the performance of automatic rubber tyred gantry (ARTG). The research approach used is descriptive quantitative with data collection methods through direct observation, interviews, and documentation. A total of seven samples were obtained from the documentation in the form of ARTG performance reports and dock operation productivity. Data were analyzed using descriptive statistics and trend tables to determine the performance of ARTG and the productivity of container terminal dock operations. In addition, using the Spearman-rho Rank Correlation Test (ρ) to determine the relationship between ARTG performance and container terminal dock operation productivity based on the company's monthly data. The results of the study showed fluctuations in ARTG performance and dock operation productivity with an average ARTG performance through the availability indicator of 98.21% and an average value of dock operation productivity through the Box Ship per Hour (BSH) indicator of 43.34 bph, as well as a significant and very strong relationship between ARTG performance and dock operation productivity with a significance value of $0.012 < (0.05)$ with a correlation coefficient value of 0.865. In addition, the results of observations and interviews also show a relationship between ARTG performance and the productivity of container terminal dock operations, as well as other supporting report data which are factors in the relationship between ARTG performance and dock operation productivity.*

Keywords: *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG), equipment, dock operation productivity

Alamat korespondensi:

Ankaa Neha Aramita, Trisnowati Rahayu, Teguh Pribadi, Intan Sianturi, Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Laut, Politeknik Pelayaran Surabaya. e-mail: ankaaneha@gmail.com, trisnowati.rahayu@poltekpel-sby.ac.id, teguh.pribadi@poltekpel-sby.ac.id, intan52.anturi@gmail.com

PENDAHULUAN

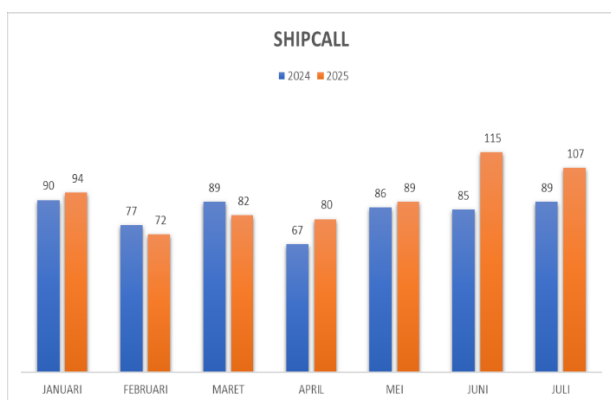
Kegiatan perdagangan internasional saat ini merupakan hal yang sudah umum dilakukan. Maka dari itu

diperlukan transportasi yang mendukung untuk kelancaran perdagangan internasional. Sebagian besar perdagangan internasional dalam

skala kuantitas yang besar memilih, untuk menggunakan transportasi laut untuk pendistribusian logistik. Transportasi laut yang dimaksud adalah kapal. Kapal dapat mengangkut logistik berskala besar dengan biaya yang tidak terlalu tinggi. Namun, kelancaran kegiatan distribusi

logistik tidak hanya bergantung pada kemampuan kapal mengangkut barang, tetapi juga dengan penanganan muatan ketika bersandar di pelabuhan. Hal inilah yang menjadikan fasilitas dan sistem operasi yang memadai menjadi krusial. Terminal petikemas merupakan simpul utama logistik yang vital, karena perannya yang dapat mempengaruhi kelancaran rantai pasok. Maka dari itu diperlukannya kecepatan, ketepatan, dan efisiensi dalam kegiatan bongkar muat di terminal petikemas.

Terminal Petikemas TPK Semarang (TPKS) merupakan salah satu terminal petikemas di Indonesia dan merupakan satu – satunya terminal petikemas yang ada di Jawa Tengah. TPKS juga termasuk dalam terminal yang kegiatannya cukup ramai dikarenakan hanya terdapat satu terminal petikemas di Jawa Tengah.



Gambar 1. Grafik Data Shipcall
Sumber: Terminal Petikemas Semarang (2025)

Hal ini dapat dilihat dari grafik Gambar 1. Sejak awal tahun 2025 TPKS mengalami peningkatan shipcall, bahkan ada beberapa waktu, shipcall TPKS mengalami lonjakan yang sangat signifikan. Jika dibandingkan dengan shipcall di tahun sebelumnya, setiap bulannya mengalami peningkatan, sedangkan perbandingan year of year yang signifikan terlihat pada bulan Juni. Peningkatan shipcall inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan arus petikemas. Hal ini disebabkan adanya pertumbuhan kawasan hinterland di sekitar Kota Semarang. Eksportir dan importir memilih TPKS sebagai tempat pendistribusian perdagangan logistik dikarenakan beberapa pertimbangan. Salah satu pertimbangan tersebut adalah letak TPKS yang relatif lebih dekat jaraknya dari pabrik atau gudang, sehingga biaya operasi yang diperlukan tidak terlalu tinggi karena jarak yang lebih dekat. Hal ini membuat TPKS terus melakukan perbaikan serta penyesuaian fasilitas bongkar muat yang memadai.

TPKS memiliki tujuh lapangan penumpukan (container yard) yang berfungsi untuk tempat tunggu petikemas yang akan dimuat ke dalam kapal maupun telah dibongkar dari kapal. Lapangan penumpukan (container yard) dilengkapi dengan alat angkat, yaitu Rubber Tyred Gantry (RTG). Alat ini merupakan alat bongkar muat petikemas yang berfungsi untuk memindahkan petikemas dari dan ke truk. Seiring dengan berjalannya waktu, untuk mendukung pelabuhan yang modern, banyak pelabuhan beralih ataupun menambah alat bongkar muat otomatis. TPKS merupakan salah satu terminal petikemas di Indonesia yang

memiliki alat bongkar muat di lapangan penumpukan dengan alat bongkar muat otomatis yaitu Automatic Rubber Tyred Gantry (ARTG). TPKS memiliki ARTG sebanyak 20 unit. Salah satu perbedaan yang signifikan pada alat ARTG dengan RTG manual terletak pada pengoperasiannya. RTG manual membutuhkan operator yang bekerja di atas alat, sedangkan ARTG tidak membutuhkan operator yang bekerja di atas alat, melainkan operator bekerja menggunakan remote yang sudah tersistem, dan bekerja dari ruang kerja operator yang di Terminal Petikemas Semarang sendiri, operator ARTG bekerja di ruang planning and control. Selain itu, operator ARTG yang dibutuhkan tidak sebanyak operator RTG manual, karena operator ARTG dapat bekerja pada beberapa alat karena berada pada monitor yang sama, operator dapat memilih alat mana yang akan dikendalikan.

Selain karena efisien dari sisi operator, alat ini juga dipilih karena memiliki kecepatan bergerak yang lebih stabil dikarenakan sistemnya yang otomatis. Sistem otomatis ini membuat adanya perbedaan dari cara kerja alat ini, dari segi cara kerja alat maupun alur dari sisi pengemudi truk yang mengangkut petikemas. Meskipun alat ini bekerja dengan sistem otomatis, seringkali ditemukan adanya kendala yang berantai hingga ke area dermaga. Adanya kendala ini menyebabkan naik turunnya nilai produktivitas operasi dermaga. Oleh karena itu, untuk menganalisis ada atau tidaknya hubungan antara produktivitas operasi dermaga dengan kinerja ARTG dengan di Terminal Petikemas Semarang, maka penulis mengambil judul “Analisis

Produktivitas Operasi Dermaga Terminal Petikemas Semarang melalui Kinerja Automatic Rubber Tyred Gantry (ARTG)”.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif. Metode ini dipilih penulis karena tujuannya untuk menjelaskan, menggambarkan, dan memaparkan kondisi variabel penelitian sesuai dengan data yang diperoleh di lapangan. Penelitian ini telah dilakukan di Terminal Petikemas Semarang. Penelitian ini dilaksanakan sesuai pengamatan penulis ketika melaksanakan praktik darat di Terminal Petikemas Semarang sejak Januari 2025 hingga Juli 2025. Variabel independen (X) dalam penelitian ini adalah kinerja ARTG. Kinerja ARTG adalah kemampuan ARTG dalam menjalankan fungsinya sebagai alat bongkar muat petikemas di lapangan penumpukan sesuai yang telah direncanakan secara efektif, sedangkan Variabel dependen (Y) pada penelitian ini adalah produktivitas operasi dermaga terminal petikemas.

Populasi dalam penelitian ini adalah data produktivitas operasi dermaga dan kinerja alat bongkar muat *automatic rubber tyred gantry* yang tercatat dalam laporan operasional. Sampel penelitian ini adalah seluruh pengamatan bulanan dari bulan Januari 2025 hingga Juli 2025 (total $n = 7$ bulan) yang merupakan nilai persentase *availability* ARTG (variabel independen) serta nilai *Box Ship per Hour (BSH)* sebagai indikator produktivitas dermaga (variabel dependen).

Data primer dalam penelitian ini antara lain cara kerja ARTG, kondisi umum operasional dermaga, dan kondisi

peralatan ARTG. data diperoleh melalui wawancara serta observasi secara langsung, dalam penelitian ini yang termasuk dalam data sekunder merupakan data yang diperoleh dari TPKS berupa nilai kinerja ARTG dan produktivitas operasi dermaga di Terminal Petikemas Semarang. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan statistik deskriptif dan analisis kuantitatif inferensial nonparametrik. Pada analisis kuantitatif inferensial nonparametrik meliputi uji normalitas *Shapiro-Wilk*, Uji Korelasi Rank Spearman- ρ (ρ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1) Deskripsi Variabel Penelitian

Adapun untuk menggambarkan kondisi setiap variabel dapat dilihat dari hasil grafik tren serta analisis statistik deskriptif sebagai berikut.

- a. Kinerja *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) indikator kesiapan alat (*availability*) ARTG
 1. Statistik Deskriptif Kesiapan/*Availability* ARTG

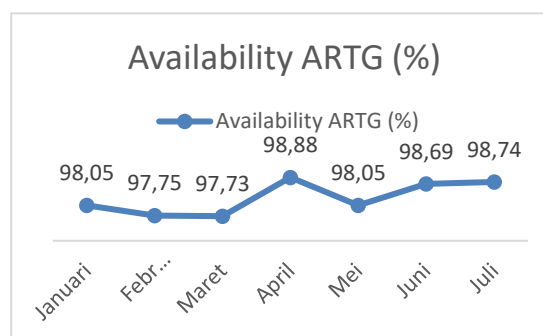
Tabel 1. Hasil uji statistik deskriptif *availability* ARTG (%), Terminal Petikemas Semarang

Variabel (X)	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Availability</i> ARTG (%)	7	97,73	98,88	98,2700	0,4878

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai minimum hasil uji statistik deskriptif *availability* ARTG (%) periode bulan Januari – Juli 2025

sebesar 97,73 pada bulan Maret 2025. Nilai maksimum *availability* ARTG (%) tertinggi sebesar 98,88 pada bulan April 2025. Rata – rata *availability* ARTG (%) sebesar 98,2700 dengan Std. deviasi yaitu 0,4878 yang berarti bahwa nilai *mean* > Std. deviasi yaitu $98,2700 > 0,4878$ yang berarti data *availability* ARTG (%) periode Januari – Juli 2025 cenderung homogen atau data relatif seragam.

2. Grafik tren *Availability* ARTG



Gambar 2. Grafik tren *availability* ARTG (%)
Sumber : (Data peneliti diolah, 2025)

Berdasarkan Gambar 2 grafik tren *availability* ARTG (%) diketahui bahwa pada bulan Januari hingga Maret mengalami penurunan dari yang sebelumnya adalah 98,05 pada bulan Januari dan turun pada bulan Februari menjadi 97,75 dan tetap mengalami penurunan pada bulan Maret menjadi 97,73. Lalu dari bulan Maret ke April mengalami peningkatan menjadi 98,88 dan kembali menurun pada bulan Mei menjadi 98,05. Pada bulan Juni, *availability* ARTG (%) mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya menjadi 98,69 dan tetap mengalami peningkatan hingga bulan Juli 2025 menjadi 98,74.

- b. Produktivitas operasi dermaga indikator *Box Ship per Hour* (BSH)

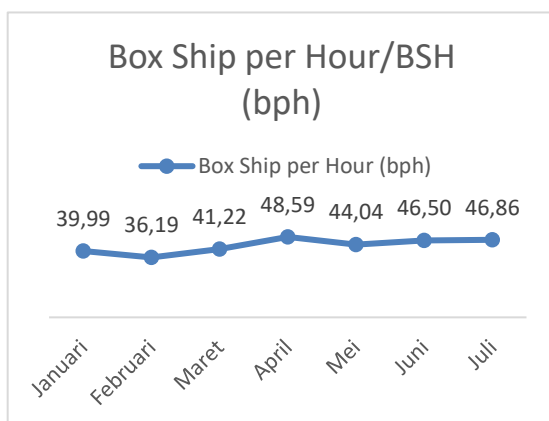
- 1) Statistik Deskriptif *Box Ship per Hour* (BSH)

Tabel 2. Hasil uji statistik deskriptif box ship per hour/bsh (bph), Terminal Petikemas Semarang

Variabel Y	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Box Ship per Hour/BSH (bph)	7	36,19	48,59	43,34143	4,420933

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan nilai minimum box ship per hour/BSH (bph) Terminal Petikemas Semarang periode Januari – Juli 2025 sebesar 36,19 pada bulan Februari 2025. Kemudian nilai maksimum box ship per hour/BSH (bph) sebesar 48,59 yaitu pada bulan April 2025. Rata-rata nilai box ship per hour/BSH (bph) Terminal Petikemas Semarang periode Januari – Juli 2025 sebesar 43,34143 dengan std. deviasi sebesar 4,420933 yang berarti $mean > std. deviasi$ yaitu $43,34143 > 4,420933$. Hal ini dapat diketahui bahwa data *box ship per hour/BSH (bph)* periode Januari – Juli 2025 cenderung homogen atau data memiliki tingkat penyebaran yang tidak terlalu tinggi.

2) Grafik tren Box Ship per Hour



Gambar 3. Grafik tren box ship per hour/bsh (bph)

Berdasarkan grafik Gambar 3 diketahui bahwa nilai *box ship per hour/BSH (bph)* Terminal Petikemas Semarang mengalami penurunan dari sebelumnya di bulan Januari sebesar

39,99 menjadi 36,19 di bulan Februari. Namun, pada bulan berikutnya mengalami peningkatan yakni pada bulan Maret sebesar 41,22 dan April sebesar 48,59 dan kembali mengalami penurunan pada bulan Mei menjadi 44,04. Lalu, dua bulan selanjutnya mengalami peningkatan yakni pada bulan Juni menjadi 46,50 dan Juli menjadi 46,86.

2) Hasil observasi

Menurut observasi yang dilakukan oleh penulis selama melaksanakan praktik darat, diperoleh data mengenai proses kegiatan secara langsung bongkar muat petikemas yang dilakukan oleh *automatic rubber tyred gantry (ARTG)*, sebagai berikut.

1. Kinerja ARTG

ARTG sudah beroperasi sesuai dengan yang telah dijadwalkan. Setiap kali mendapatkan perintah kerja/*job*, dengan sistem otomatisnya, ARTG akan langsung bekerja atau melakukan gerakan sesuai dengan perintah/*job*. Beberapa kali ARTG melakukan reshuffling ketika kontainer yang akan diambil berada di bawah kontainer lain dan itu memakan waktu untuk menyelesaikan satu perputaran bongkar muat container. Masih seringkali terjadi fault seperti adanya sensor yang tidak dapat mendeteksi, terlebih saat lubang twistlock tidak terdeteksi oleh sensor. Juga sering terjadi fault yang mengharuskan operator bekerja manual ketika saat menurunkan container di lapangan penumpukan, container turun tidak tepat atau miring. Umumnya antrean truk di area lapangan penumpukan ARTG tidak sering terjadi, jika terjadi biasanya disebabkan adanya miss pada alat. Namun, masalah ini dapat diselesaikan dengan cepat.

2. Produktivitas operasi dermaga

Operasi di dermaga menggunakan *container crane* untuk bongkar muat petikemas ke/dari kapal. *Container crane* akan bekerja ketika suplai container dari lapangan penumpukan datang. Untuk kapal internasional dengan jumlah bongkar muat yang banyak akan membuat *container crane* bekerja secara kontinyu. Alur truk dari blok ARTG menuju dermaga tidak terjadi hambatan kemacetan, hanya jika bongkar muat kapal akan terjadi antrean di dermaga. *Container crane* terlihat stabil bekerja saat observasi berlangsung.

3. Hubungan Produktivitas Operasi Dermaga melalui Kinerja ARTG

Kesiapan alat yang bekerja mempengaruhi kelancaran cycle bongkar muat satu petikemas. Gangguan pada sistem ARTG dapat menghambat suplai box ke kapal karena membutuhkan waktu lebih lama dari normalnya satu cycle bongkar muat. Koordinasi antara operator dengan petugas lapangan berjalan dengan sinkron.

3) Hasil wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa narasumber di Terminal Petikemas Semarang, diketahui beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Kondisi kinerja ARTG di Terminal Petikemas Semarang periode Januari – Juli 2025 cukup baik pada *availability* atau kesiapan alat. 5 alat sudah baik namun masih ditemukan beberapa kendala kecil seperti sistem error karena sensor tidak terbaca ataupun dari jaringan yang loss.
- 2) Produktivitas operasi dermaga Terminal Petikemas Semarang

terutama pada indikator BSH cukup baik namun memang ada nilai rata-rata BSH di yang belum tercapai di antara bulan Januari-Juli 2025, hal ini bisa terjadi karena banyak faktor seperti arus petikemas pada bulan itu, kondisi lapangan saat kegiatan bongkar muat, kondisi alat bongkar muat yang digunakan, operator yang mengoperasikan alat bongkar muat.

- 3) Hubungan *availability* itu sangat ada dengan produktivitas operasi dermaga karena kesiapan alat yang akan digunakan itu berhubungan pada waktu perputaran bongkar muat suatu kontainer. Jika kesiapan alat itu berkurang, akan berimbas pada lama waktu yang diperlukan dalam cycle bongkar muat per satu petikemas dan berpengaruh ke BSH suatu kapal.

4) Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

- 1) Variabel X (*Availability* ARTG)

Tabel 3. Hasil uji normalitas variabel x

Tests of Normality			
Variabel X	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
<i>Availability</i> ARTG (%)	0,858	7	0,145

Diketahui berdasarkan hasil uji normalitas pada variabel X pada tabel 3 dengan indikator *availability* ARTG Terminal Petikemas Semarang periode Januari – Juli 2025 dengan hasil nilai signifikansi 0,145 yang berarti bahwa nilai signifikansi > 0,05 yaitu 0,145 > 0,05, dapat disimpulkan bahwa variabel x dengan indikator *availability* ARTG berdistribusi normal.

2) Variabel Y (*Box Ship per Hour / BSH*)

Tabel 4. Hasil uji normalitas variabel y

Tests of Normality			
Variabel Y	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Box Ship per Hour/BSH (bph)	0,95	7	0,727

Hasil uji normalitas variabel y sesuai Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai signifikansi variabel y dengan indikator *box ship per hour/BSH* Terminal Petikemas Semarang periode Januari – Juli 2025 sebesar 0,727 yang berarti bahwa nilai signifikansi $> 0,05$ yaitu $0,727 > 0,05$. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa kedua indikator tersebut yakni *box ship per hour/BSH* merupakan data yang berdistribusi normal.

5) Uji Korelasi Rank *Spearman-rho* (ρ)

H_0 : Tidak ada hubungan antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga di Terminal Petikemas Semarang.

H_1 : Ada hubungan antara kinerja ARTG dengan produktivitas operasi dermaga di Terminal Petikemas Semarang.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis mengenai ada atau tidaknya hubungan produktivitas operasi dermaga dengan kinerja ARTG di Terminal Petikemas Semarang. Adapun hasil uji korelasi rank spearman- ρ (ρ) diringkas sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil uji korelasi rank spearman- ρ (ρ)

Correlations				
Spearman's rho	Availability ARTG (%)	Correlation Coefficient	Availability ARTG (%)	Box Ship per Hour (BSH)
			1,000	.865*
			Sig. (2-tailed)	0,012
			N	7
	Box Ship per Hour (bph)	Correlation Coefficient	.865*	1,000
			Sig. (2-tailed)	0,012
			N	7

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengujian hipotesis dapat dijelaskan bahwa nilai signifikansi *availability* ARTG dengan *box ship per hour/BSH* sebesar 0,012 yang berarti bahwa sig. $< 0,05$ yakni $0,012 < 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *availability* ARTG berhubungan dengan nilai *box ship per hour/BSH* dengan nilai korelasi koefisien sebesar 0,865 yang berarti hubungan sangat kuat. Dengan demikian dapat disimpulkan dari hasil uji korelasi bahwa untuk hubungan variabel X dengan indikator *availability* berhubungan dengan *box ship per hour/BSH*, maka H_1 diterima.

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis data yang diperoleh, selanjutnya dilakukan pembahasan sebagai berikut.

1. Kinerja ARTG

Hasil analisis data menyebutkan bahwa kinerja ARTG periode Januari – Juli 2025 diukur dari indikator *availability* ARTG menunjukkan kondisi yang relatif stabil dengan nilai minimum 97,73 pada bulan Maret dan nilai maksimum sebesar 98,88 pada bulan April. Hasil rata-rata yang didapatkan sebesar 98,27 dengan standar deviasi yaitu 0,48 yang berarti bahwa nilai mean $>$ standar deviasi yakni $98,27 > 0,48$ yang berarti data cenderung

homogen. Tingkat *availability* ARTG berada pada nilai yang tinggi telah melebihi dari target yang ditetapkan oleh Terminal Petikemas Semarang yakni 85,00 dan nilai tinggi tersebut tidak jauh berbeda dari bulan ke bulan. Hal ini mengindikasikan bahwa kesiapan alat ARTG di Terminal Petikemas Semarang memiliki nilai yang stabil dan berperan dalam mendukung kegiatan bongkar muat petikemas berada dalam kondisi optimal.

Berdasarkan hasil grafik tren bulanan *availability* ARTG periode Januari-Juli 2025 diketahui bahwa pada bulan Januari nilai *availability* sebesar 98,05 dengan jumlah shipcall internasional sebanyak 57 kapal dan arus petikemas 65.821 TEUs dengan tingkat utilisasi sebesar 28,31%. Lalu terjadi penurunan di bulan Februari menjadi 97,75. Penurunan ini selaras dengan jumlah error ARTG yang relatif besar yaitu 2.839 error, meskipun arus petikemas stabil yaitu 64,657 TEUs dan shipcall yang mengalami sedikit penurunan. Kondisi ini dapat diartikan bahwa faktor gangguan teknis lebih dominan mempengaruhi *availability* dibandingkan beban arus petikemas pada bulan tersebut. Pada bulan Maret nilai *availability* stagnan yaitu 97,73. Lalu terjadi peningkatan di bulan April menjadi 98,88 dan merupakan nilai *availability* tertinggi dalam periode penelitian. Kondisi ini dikarenakan penurunan arus petikemas menjadi 56,869 TEUs dengan utilisasi yang moderat yakni 25,49%. Kenaikan *availability* ini dapat disimpulkan bahwa beban kerja yang relatif lebih rendah memungkinkan proses perbaikan dan pemeliharaan berjalan lebih optimal, sehingga kesiapan alat dapat meningkat.

Selanjutnya pada bulan Mei mengalami penurunan yang tidak signifikan dan masih dalam nilai tinggi yakni sebesar 98,05. Penurunan ini terjadi sering dengan lonjakan arus petikemas yang cukup signifikan yaitu mencapai 81.990 TEUs dengan utilisasi alat ARTG sebesar 30,18% dan error sebanyak 2.018 error. Kondisi ini menunjukkan bahwa kombinasi beban operasional tinggi dan meningkatnya gangguan teknis juga berefek pada penurunan nilai *availability* ARTG. Pada dua bulan terakhir dalam periode penelitian, nilai *availability* (%) mengalami peningkatan yang stagnan menjadi 98,69 pada bulan Juni dan 98,74 pada bulan Juli. Peningkatan ini juga selaras dengan jumlah arus petikemas yang tergolong tinggi yaitu pada bulan Juni sebanyak 75.114 TEUs dan Juli sebanyak 79.910 TEUs.

Hal ini diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang juga menunjukkan bahwa kesiapan ARTG dipengaruhi oleh beban kerja yang didapatkan, termasuk error sistem seperti gangguan pada sensor, kesalahan pembacaan posisi kontainer, crane active work order, dan error lainnya. Meskipun begitu, nilai *availability* alat ARTG di Terminal Petikemas Semarang termasuk dalam kategori tinggi karena mendekati 100%, artinya kesiapan alat ARTG ini dapat dikatakan sangat siap untuk bekerja, dan penyelesaian gangguan pada operasional ditangani dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan kinerja ARTG di Terminal Petikemas Semarang selama periode Januari-Juli 2025 dapat dikategorikan baik dan dapat mendukung kegiatan operasional bongkar muat petikemas.

2. Produktivitas Operasi Dermaga

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, produktivitas operasi dermaga di Terminal Petikemas Semarang selama periode Januari-Juli 2025 yang diukur berdasarkan indikator *Box Ship per Hour (BSH)* menunjukkan kondisi yang stabil dengan fluktuasi yang masih dalam batas wajar. Hasil uji statistik deskriptif menunjukkan bahwa nilai minimum *Box Ship per Hour (BSH)* adalah 36,19 di bulan Februari 2025 dan nilai maksimum sebesar 48,59 pada bulan April 2025. Nilai rata-rata BSH sebesar 43,34 bph dengan standar deviasi 4,4 yang berarti $\text{mean} > \text{standar deviasi}$, hal ini menunjukkan bahwa penyebaran data cenderung rendah atau homogen. Hal ini dapat diketahui bahwa BSH sudah mencapai target yang ditetapkan dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/18/DJPL-16 yaitu dengan target 40 bph untuk BSH. Tingkat penyebaran data juga rendah menunjukkan bahwa produktivitas bongkar muat petikemas di dermaga berlangsung secara konsisten.

Grafik tren BSH menunjukkan pada bulan Januari diketahui nilai BSH sebesar 39,99 dengan arus petikemas sebesar 65.821 TEUs, *availability* ARTG sebesar 98,05% dengan jumlah error ARTG sebanyak 1.774 error. Hal ini menyebabkan berada sedikit di bawah target yang ditetapkan karena beban kerja sistem operasional dermaga meningkat dengan jumlah error yang relatif banyak. Selanjutnya di bulan Februari mengalami penurunan menjadi 36,19 dikarenakan peningkatan jumlah error ARTG yang signifikan menjadi 2.839 error dan *availability* yang menurun menjadi 97,75%. Gangguan ini

menghambat proses perputaran suatu kontainer dari yard ke dermaga. Namun, pada bulan berikutnya mengalami peningkatan menjadi 41,22 pada bulan Maret dikarenakan adanya penurunan jumlah error ARTG menjadi 1.079 error dan terus mengalami peningkatan nilai BSH hingga bulan April menjadi 48,59. Peningkatan nilai BSH pada bulan April ini dikarenakan beban operasional yang lebih ringan dan kesiapan ARTG yang optimal yakni 98,88%. Namun, kembali mengalami penurunan meningkatnya error ARTG menjadi 2.018 error. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kepadatan operasional di dermaga, seperti antrean truk dan dibutuhkan waktu penyelesaian error ARTG. Pada bulan berikutnya mengalami peningkatan yang stagnan dengan nilai BSH 46,50 pada bulan Juni dan 46,86 pada bulan Juli. Hal ini terjadi dikarenakan nilai *availability* alat yang juga relatif tinggi.

Faktor-faktor seperti kesiapan alat, kelancaran suplai petikemas dari lapangan penumpukan, serta minimnya hambatan operasional berperan penting dalam hal ini. Volume petikemas yang tinggi juga dapat meningkatkan beban kerja sistem operasional dermaga seperti adanya antrean truk di dermaga, peningkatan waktu tunggu, dan kebutuhan koordinasi yang lebih kompleks. Kondisi ini mempengaruhi kecepatan bongkar muat meskipun secara kuantitas jumlah petikemas yang ditangani lebih besar dan dapat berimbas pada nilai BSH. Berdasarkan observasi, proses bongkar muat di dermaga dilakukan menggunakan *container crane* yang bekerja secara terus menerus ketika ada kapal yang melakukan bongkar muat. Kelancaran suplai

petikemas dari lapangan penumpukan menuju dermaga menjadi faktor penting dalam menjaga kinerja *container crane*. Tidak ada hambatan yang signifikan pada alur pergerakan truk dari blok ARTG ke dermaga, namun masih ditemukan antrean truk di area dermaga pada saat bongkar muat kapal yang intensif. Dapat disimpulkan bahwa produktivitas operasi dermaga Terminal Petikemas Semarang dengan indikator *Box Ship per Hour (BSH)* periode Januari -Juli 2025 dapat dikategorikan baik, meskipun ada nilai BSH yang masih belum tercapai di antara periode tersebut dengan banyak faktor yang mempengaruhinya.

Hasil uji korelasi rank spearman- ρ (ρ) menyebutkan bahwa kinerja ARTG dengan indikator *availability* ARTG memiliki hubungan yang signifikan dengan produktivitas operasi dermaga pada indikator *Box Ship per Hour (BSH)* dengan nilai sig. $0,012 < 0,05$ dengan nilai korelasi koefisien sebesar 0,865 yang berarti hubungan sangat kuat, dan sisanya yakni 0,135 berhubungan dengan variabel lain yang tidak diteliti oleh penulis. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan alat ARTG sangat berpengaruh terhadap kelancaran dan kecepatan proses bongkar muat petikemas dari dan ke kapal. *Availability* ARTG berkaitan langsung dengan perputaran bongkar muat satu kontainer. Ketika ARTG mengalami *trouble* pada sistem atau tidak siap digunakan, suplai petikemas ke kapal akan terlambat karena membutuhkan waktu lebih lama dibanding dengan siklus bongkar muat yang normal. Hal inilah yang menjadikan tingginya tingkat *availability* ARTG menjadi faktor penting dalam mendukung peningkatan

produktivitas operasi dermaga. Hasil keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja alat *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) dengan indikator *availability* alat memiliki hubungan sangat kuat dengan produktivitas operasi dermaga dengan indikator *Box Ship per Hour (BSH)* di Terminal Petikemas Semarang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil analisis data dan pembahasan mengenai produktivitas operasi dermaga Terminal Petikemas Semarang melalui kinerja *automatic rubber tyred gantry* (ARTG), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Kinerja *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) di Terminal Petikemas Semarang yang diukur melalui indikator *availability* atau kesiapan alat ARTG selama periode Januari-Juli 2025 berada dalam kategori baik dan stabil. Nilai rata – rata *availability* ARTG sebesar 98,27% dan telah melampaui target yang ditetapkan oleh Terminal Petikemas Semarang yaitu 85,00%. Tingginya nilai *availability* ini dapat diartikan bahwa kesiapan alat ARTG dalam mendukung kegiatan bongkar muat petikemas dalam kondisi optimal. Fluktuasi yang terjadi dipegaruhi oleh banyak faktor seperti beban kerja operasiona dan jumlah gangguan teknis alat, tetapi hal ini dapat ditangani dengan baik sehingga tidak menurunkan nilai *availability* alat ARTG.
2. Produktivitas operasi dermaga di Terminal Petikemas Semarang yang diukur melalui indikator *Box Ship per Hour (BSH)* selama periode Januari-Juli 2025 menunjukkan kinerja yang relatif stabil dan

- tergolong baik dengan nilai rata-rata BSH sebesar 43,34 bph. Nilai rata-rata tersebut telah memenuhi target yang ditetapkan untuk Terminal Petikemas Semarang sesuai dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/18/DJPL-16 yaitu sebesar 40 bph. Adapun faktor-faktor yang mengakibatkan adanya fluktuasi pada nilai BSH, antara lain kesiapan alat ARTG, kelancaran suplai petikemas dari lapangan penumpukan ke dermaga, volume arus petikemas, serta gangguan teknis ARTG. Meskipun terdapat periode dengan nilai BSH di bawah target, secara umum produktivitas operasi dermaga Terminal Petikemas Semarang dapat dikategorikan baik.
3. Hasil uji korelasi rank Spearman-rho menunjukkan bahwa kinerja ARTG dengan indikator *availability* ARTG memiliki hubungan yang signifikan dan sangat kuat dengan produktivitas operasi dermaga yang diukur melalui indikator *Box Ship per Hour (BSH)*. Nilai signifikansi sebesar 0,012 ($<0,05$) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,865. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat kinerja ARTG melalui indikator *availability* ARTG, maka semakin tinggi pula produktivitas operasi dermaga pada indikator *ship per hour* (BSH).
- Petikemas Semarang untuk melakukan secara konsisten pemeliharaan preventif terjadwal dan evaluasi berkala terhadap gangguan teknis yang sering terjadi serta mempercepat penanganan ketika adanya gangguan teknis pada ARTG agar tidak menghambat suplai petikemas ke dermaga.
2. Disarankan kepada pihak Terminal Petikemas Semarang divisi operasional untuk selalu mengevaluasi pengaturan alur pergerakan truk dan penjadwalan bongkar muat kapal terutama saat terjadi lonjakan arus petikemas agar produktivitas dermaga dapat mencapai dan melebihi target yang ditentukan.
 3. Dikarenakan adanya hubungan yang signifikan dan sangat kuat antara kinerja *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) dengan produktivitas operasi dermaga terminal petikemas, maka disarankan kepada pihak Terminal Petikemas Semarang untuk selalu melakukan *maintenance* berkala pada alat ARTG agar kinerja alat bernilai tinggi dan dengan hal itu produktivitas operasi dermaga akan meningkat pula serta mengikuti standar operasional prosedur/SOP dalam mengoperasikan ARTG. Penelitian ini masih terbatas pada variabel kinerja *Automatic Rubber Tyred Gantry* (ARTG) dan produktivitas operasi dermaga terminal petikemas, oleh karena itu disarankan bagi peneliti lain untuk dapat menambah variabel lain seperti volume arus petikemas, utilisasi alat, kinerja operator, kondisi operasional dermaga, serta faktor lain yang berhubungan dengan variabel yang tidak diteliti (0,135).

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

1. Untuk mempertahankan dan meningkatkan tingkat *availability* ARTG agar lebih baik, disarankan kepada manajemen Terminal

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Iswahyudi Yasril. (2021). *Abdi Landasan Teori Uji Korelasi Spearman - Penerapan Uji Korelasi Spearman*. 6(3), 527–533.
- Andrea, N. A. R. B. (2019). Analisa

- Kinerja Fasilitas Alat Bongkar Muat Kapal Petikemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Teknik Perkapalan*, 7(2), 152–160. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/Naval/Article/View/26745>
- Ashury, Chairul, P., & Kasha, P. S. (2020). Pelabuhan Indonesia IV Cabang Makassar New Port. *Sensistek*, 3(1), 146–154.
- Atika, F., Putri, R., & Produksi, T. (2020). Optimalisasi Produktivitas Alat Angkut Tambang Pasir. *In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian Dan Kelautan (SEMITAN)*, 2, 437–441.
- Budi, H., & Ari, S. (2018). Pengaruh Operasi Kapal, Operasi Dermaga, Operasi Muat Dengan Operasi Serah Terima Barang Sebagai Variabel Intervening Di Dermaga Konvensional PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero) Cabang Pelabuhan Tanjung Priuk. (Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi). *Journal Online Internasional & Nasional*, 6(1), 70–80.
- Indrayani, H. (2012). Penerapan Teknologi Informasi Dalam Peningkatan Efektivitas, Efisiensi, Dan Produktivitas Perusahaan. *Jurnal El-Riyasah*, 48–56.
- Jayusman, I., & Shavab, O. A. K. (2020). Studi Deskriptif Kuantitatif Tentang Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Artefak*, 7, 13–20.
- Ladianto, H. Z., & Ernawati, R. (2019). Evaluasi Produktivitas Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Bulanan Pengupasan Overburden Pada Penambangan Nikel Di Blok B Pt. Paramitha Persada Tama Provinsi Sulawesi Tenggara. *In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian Dan Kelautan (SEMITAN)*, 1(Semitan I), 1–6.
- Laksono, T. D. (2007). Produktivitas Pada Proyek Konstruksi. *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 11–18.
- Machali, I. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*.
- Nurhaswinda, Zulkifli, A., Gusniati, J., Zulefni, M. S., Afendi, R. A., Asni, W., & Fitriani, Y. (2025). Tutorial Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Dengan Menggunakan Aplikasi SPSS. *Jurnal Cahaya Nusantara*, 1(2), 55–68. <https://jurnal.cahayapublikasi.com/index.php/jcn/article/view/25>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-Dasar Statistik Penelitian. *In Sibuku Media*.
- Oktaviani, M., & Notobroto, H. (2014). Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, Dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika Kependudukan*.
- Purnomo, R., & Rumambi, F. J. (2016). Pengaruh Ship Operation Kesiapan Alat Bongkar Muat Dan Pelatihan Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Di PT Jakarta International. *Jurnal MAGISTER MANAJEMEN*, 2(1), 29.
- Rahayu, T., Ayu, I., & Hasiah. (2021). Pengaruh Idle Time Terhadap Produktivitas Bongkar-Muat. *Jurnal VENUS*, 09(September), 126–142.
- Rahmawati, A. (2023). *Model Kinerja Alat Rubber Tyred Gantry (RTG) Crane Pada Proses Cargodoring di Terminal Petikemas New Makassar Terminal 1*.
- Rahul, Makahaube, M., & Djabier, A. (2019). Analisis Optimalisasi

- Container Yard Pada Terminal Petikemas di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Karya Ilmiah ...*, 03(September), 309–324.
<https://jurnal.pipmakassar.ac.id/index.php/ard/article/view/534>
- Ramadhani, A. (2022). *Produktivitas Bongkar Muat Iso Tank Lng Pada Terminal Pertamina Cargo Di Pt . Pertamina Trans*.
- Ridho, F., Mukhtar, A., & Burhanuddin, A. (2025). Evaluasi Efektivitas ARTG Sebagai Alternatif Operasi RTG Manual Di Terminal Petikemas Semarang Evaluation Of The Effectiveness Of ARTG As An Alternative To Manual RTG At The Semarang Container Terminal. *IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya (IRAJTMA)*, 4(2), 195–201.
- Rihi, Y., & Muliati, Y. (2022). Analisis Kinerja Operasional Terminal Nilam Sebagai Terminal Peti Kemas Di Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. *Prosiding FTSP Series*, 2009, 112–122.
<https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/1380>
- Rivaldi, A., Feriawan, F. U., & Nur, M. (2023). Metode Pengumpulan Data Melalui Wawancara. *Sebuah Tinjauan Pustaka*, 1–89.
- Robert, B., & Brown, E. B. (2024). *Korelasi Rank Spearman. 1*, 5–7.
- Siyoto, D. S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.
- Tampubolon, M. (2023). *Metode Penelitian*.
- Tetuko, G. A., Rurita, H. S., Riyanto, B., & Wahyudi. (2017). Analisis Faktor Penurunan Tanah Terhadap Kinerja Automated Rubber Tyred Gantry Pada Terminal Peti Kemas Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(3), 56–68.
- Triningsih, N. (2024). 9. *Peran Terminal Petikemas Dalam Meningkatkan Daya Saing Dan Efisiensi Logistik Maritim Indonesia.Pdf* (Pp. 304–311).
- Wijaya, S., & Purwiyanto, D. (2018). Evaluasi Kinerja Layanan Pengeluaran Petikemas Impor Di PT. Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepealabuhanan*, 8.2.
- Wijayanto, G., Nuraeni, Marliani, G., & Imron, A. (2024). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Teori Dan Praktik*.
- Winarno, Purwantini, S., & Indrastuti, A. (2019). The Effects Of Using Automated Rubber Tyred Gantry (ARTG) Towards Crane Operator In Semarang Container Terminal. *Kne Social Sciences*, 2019, 273–281.
<https://doi.org/10.18502/kss.v3i23.5155>
- Windarti, M. (2021). *Optimalisasi Kegiatan Delivery Peti Kemas di Terminal Peti Kemas Semarang*.