

Analisis Pola Kedatangan Truk Sebagai Dasar Penerapan Terminal Booking System Untuk Mengurangi Yard Idle Time

Yosi Mutaqin¹, Mar'uf², Muchamad Hartanto³

^{1,2,3} Program Studi Logistik Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: 1yosimutaqin24@upi.edu, 2maruf.lk@upi.edu, 3muchamad.hartanto@upi.edu

Abstrak

Kinerja operasional terminal peti kemas sangat dipengaruhi oleh pola kedatangan kendaraan truk yang melakukan aktivitas bongkar muat. Permasalahan yang terjadi adalah ketidakteraturan distribusi kedatangan kendaraan yang menyebabkan kepadatan pada waktu tertentu dan berdampak pada meningkatnya waktu tunggu kendaraan (*idle time*). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian kedatangan kendaraan belum berjalan secara optimal dan belum sepenuhnya mempertimbangkan kapasitas operasional terminal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola kedatangan kendaraan truk serta merumuskan penerapan *Terminal Booking System* sebagai upaya pengendalian untuk mengurangi waktu tunggu kendaraan pada terminal. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui analisis distribusi kedatangan kendaraan dan analisis kapasitas operasional terminal yang meliputi kapasitas pada area *gate*, *container yard*, dan *wharf*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketimpangan distribusi kendaraan menyebabkan terjadinya penumpukan pada periode tertentu sehingga meningkatkan waktu tunggu kendaraan. Penerapan *Terminal Booking System* dengan pengaturan slot waktu kedatangan mampu mengendalikan arus kendaraan agar lebih merata dan sesuai dengan kapasitas pelayanan terminal. Selain itu, keberadaan *waiting area* sebagai fasilitas pendukung berperan dalam menahan kendaraan sebelum memasuki area operasional sehingga membantu menjaga kestabilan arus kendaraan. Dengan demikian, penerapan sistem penjadwalan berbasis slot waktu berpotensi meningkatkan efisiensi operasional terminal melalui pengurangan waktu tunggu kendaraan (*idle time*).

Kata Kunci: *Terminal Booking System*, Kedatangan Truk, Waktu Tunggu

Abstract

The operational performance of a container terminal is highly influenced by the arrival pattern of trucks conducting loading and unloading activities. The main issue identified is the irregular distribution of truck arrivals, which leads to congestion during certain periods and results in increased vehicle waiting time (*idle time*). This condition indicates that the vehicle arrival control system has not been optimally implemented and does not fully consider the terminal's operational capacity. This study aims to analyze truck arrival patterns and to formulate the

implementation of a *Terminal Booking System* as a control mechanism to reduce vehicle waiting time at the terminal. The research employs a quantitative approach through the analysis of arrival distribution and terminal operational capacity, including gate, container yard, and wharf capacities. The results indicate that the imbalance in truck arrival distribution causes vehicle accumulation during specific periods, which increases waiting time. The implementation of a *Terminal Booking System* with time-slot scheduling is able to regulate truck arrivals more evenly in accordance with the terminal service capacity. In addition, the presence of a waiting area as a supporting facility plays a role in holding vehicles before entering the operational area, thereby maintaining the stability of vehicle flow. Therefore, the implementation of a time-slot-based scheduling system has the potential to improve terminal operational efficiency by reducing vehicle waiting time (*idle time*).

Keywords : Terminal Booking System, Truk Distribution, Idle Time

LATAR BELAKANG.

Kinerja operasional terminal peti kemas sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara pola kedatangan kendaraan truk dengan kapasitas pelayanan terminal (Ivanhoe & Sumali, 2023; Rifqi & Mashudi, 2023). Ketidakseimbangan distribusi kedatangan kendaraan pada periode tertentu menyebabkan terjadinya penumpukan di area *gate* dan *container yard*, sehingga meningkatkan waktu tunggu (*idle time*) serta menurunkan efisiensi operasional terminal (Ivanhoe & Sumali, 2023). Berdasarkan data operasional tahun 2025, total *yard idle time* tercatat mencapai 173,2 jam yang menunjukkan masih terdapat hambatan dalam proses pelayanan kendaraan di terminal. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tingkat ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan mencapai 26,1%, yang mengindikasikan bahwa arus kedatangan truk belum terdistribusi secara merata sepanjang waktu operasional. Konsentrasi kendaraan pada jam-jam tertentu menyebabkan jumlah kendaraan yang memasuki terminal sering kali melebihi kapasitas pelayanan *gate* sehingga memicu antrean dan memperpanjang waktu pelayanan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mekanisme pengendalian kedatangan kendaraan yang diterapkan saat ini belum mampu menyeimbangkan arus kendaraan dengan kapasitas operasional terminal. Oleh karena itu, diperlukan suatu mekanisme pengaturan kedatangan kendaraan yang lebih terstruktur agar distribusi truk menjadi lebih merata dan efisiensi operasional terminal dapat ditingkatkan (Rifqi & Mashudi, 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu mekanisme pengendalian yang mampu mengatur kedatangan kendaraan sesuai dengan kapasitas operasional terminal (Rifqi & Mashudi, 2023). Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah *Terminal Booking System* (TBS), yaitu sistem penjadwalan kedatangan truk berdasarkan pembagian *slot* waktu (Rifqi & Mashudi, 2023). Melalui penerapan sistem ini, distribusi kedatangan kendaraan diharapkan menjadi lebih teratur sehingga potensi terjadinya penumpukan dan antrean dapat diminimalkan (Huynh & Walton, 2008). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola kedatangan kendaraan truk sebagai dasar perancangan *Terminal Booking*

System guna mendukung pengurangan *idle time* serta meningkatkan efisiensi operasional pada terminal peti kemas.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk mengkaji pola kedatangan kendaraan truk serta menyusun rancangan Terminal Booking System sebagai alternatif pengendalian operasional terminal peti kemas (Creswell, 2014; Moleong, 2018). Pendekatan studi kasus dipilih karena penelitian difokuskan pada analisis kondisi operasional pada satu objek penelitian secara mendalam sehingga mampu menggambarkan karakteristik permasalahan yang terjadi di lapangan (Creswell, 2014). Sumber data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi terhadap aktivitas operasional terminal serta wawancara dengan pihak-pihak yang berperan dalam pengelolaan arus kendaraan, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen operasional perusahaan yang memuat informasi mengenai pola kedatangan kendaraan, kapasitas pelayanan, serta data pendukung lainnya yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019).

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan studi dokumentasi (Sugiyono, 2019; Moleong, 2018). Observasi digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai aktivitas operasional terminal, khususnya terkait alur pergerakan kendaraan truk dan proses pelayanan di lapangan. Wawancara dilaksanakan dengan narasumber yang terlibat dalam kegiatan operasional guna memperoleh informasi mengenai mekanisme pengelolaan kedatangan kendaraan serta berbagai kendala yang dihadapi dalam pelaksanaannya. Sementara itu, studi dokumentasi dilakukan dengan menelaah dokumen operasional perusahaan sebagai sumber data pendukung yang berkaitan dengan pola kedatangan kendaraan, kapasitas pelayanan, dan informasi lain yang relevan (Sugiyono, 2019). Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik pola kedatangan kendaraan, mengevaluasi kapasitas operasional terminal, serta mengkaji hubungan antara distribusi kedatangan kendaraan dengan kinerja pelayanan terminal. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sebagaimana dikemukakan oleh Miles et al. (2014). Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam menyusun rancangan *Terminal Booking System* sebagai alternatif pengendalian kedatangan kendaraan yang diharapkan mampu mengurangi *idle time* dan meningkatkan efisiensi operasional terminal peti kemas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pola Kedatangan dan Ketimpangan Truk

Hasil analisis terhadap data kedatangan kendaraan truk menunjukkan bahwa distribusi kendaraan pada setiap periode operasional belum berlangsung secara merata. Perbedaan jumlah kendaraan yang masuk pada masing-masing periode mengindikasikan adanya fluktuasi kedatangan yang cukup tinggi, di mana pada waktu tertentu terjadi peningkatan jumlah kendaraan secara signifikan, sedangkan pada periode lainnya jumlah kendaraan yang datang relatif lebih sedikit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pola kedatangan truk masih

belum terdistribusi secara seimbang dan belum didukung oleh mekanisme penjadwalan yang terstruktur. Selain itu, analisis juga menunjukkan tingkat ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan sebesar 26,1%, yang mencerminkan adanya perbedaan yang cukup mencolok antara periode dengan tingkat kedatangan tinggi dan periode dengan tingkat kedatangan rendah. Gambaran mengenai variasi distribusi kedatangan kendaraan pada setiap periode operasional disajikan pada Tabel 1.

Table 1 Data Ketimpangan Distribusi Kedatangan Kendaraan

Bulan	Total Shift 1	Total Shift 2	Total Shift 3	Rata-rata Shift 1	Rata-rata Shift 2	Rata-rata Shift 3
Maret	2.002	1.922	1.731	71,5	68,64	61,82
Mei	1.646	2.151	1.538	60,96	76,82	54,93
November	2.004	3.252	2.481	66,8	108,4	82,7

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa distribusi kedatangan kendaraan tidak merata pada setiap shift pada ketiga periode pengamatan. Pada bulan Maret, distribusi kendaraan relatif lebih seimbang meskipun masih terdapat perbedaan antar shift. Sementara itu, pada bulan Mei dan November terlihat adanya dominasi pada shift tertentu, khususnya shift 2 yang memiliki jumlah kendaraan lebih tinggi dibandingkan shift lainnya. Kondisi ini menunjukkan adanya konsentrasi kedatangan kendaraan pada waktu tertentu yang mengindikasikan bahwa pola kedatangan kendaraan belum terdistribusi secara merata.

B. Dampak Ketimpangan Terhadap Idle Time

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan truk memberikan dampak terhadap meningkatnya *idle time* di dalam terminal. Berdasarkan data operasional, total *idle time* mencapai 173,2 jam, yang mengindikasikan masih tingginya waktu tunggu kendaraan sebelum memperoleh pelayanan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan pada periode tertentu belum mampu mengimbangi jumlah kendaraan yang datang. Hubungan antara ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan dengan peningkatan *idle time* terlihat ketika terjadi konsentrasi kedatangan truk pada waktu-waktu tertentu. Lonjakan jumlah kendaraan yang datang secara bersamaan menyebabkan kapasitas pelayanan terminal tidak mampu melayani seluruh kendaraan secara langsung, sehingga terbentuk antrean pada titik pelayanan. Akumulasi antrean tersebut mengakibatkan bertambahnya durasi waktu tunggu kendaraan dan pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan total *idle time* di terminal.

Sebaliknya, pada periode dengan jumlah kedatangan kendaraan yang relatif lebih rendah, waktu tunggu cenderung menurun karena kapasitas pelayanan terminal masih mampu mengakomodasi arus kendaraan yang masuk. Meskipun demikian, kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan kapasitas operasional belum berlangsung secara optimal, mengingat sebagian fasilitas pelayanan tidak dimanfaatkan secara maksimal selama jam operasional. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan yang dihadapi terminal tidak

hanya berkaitan dengan besarnya kapasitas pelayanan, tetapi juga dipengaruhi oleh distribusi kedatangan kendaraan yang belum seimbang. Oleh karena itu, tingginya *idle time* dapat dipahami sebagai dampak dari ketimpangan pola kedatangan kendaraan. Semakin besar perbedaan distribusi kedatangan antarperiode operasional, semakin tinggi pula potensi terbentuknya antrean kendaraan pada waktu-waktu tertentu. Dengan demikian, pengendalian pola kedatangan kendaraan menjadi aspek penting dalam upaya mengurangi *idle time* sekaligus meningkatkan efisiensi operasional terminal peti kemas.

C. Analisis Kapasitas Operasional Terminal

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan pada setiap tahapan operasional terminal tidak berada pada tingkat yang seimbang. Perbedaan kapasitas ini menyebabkan adanya titik pembatas dalam sistem operasional yang mempengaruhi kelancaran arus kendaraan, terutama pada tahap awal pelayanan. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap kapasitas pada masing-masing komponen operasional untuk mengidentifikasi titik pembatas dalam sistem.

Table 2 Data Produktivitas Operasional Terminal

Komponen Operasional	Parameter Utama	Nilai Kapasitas
Gate Handling	Waktu pelayanan 98 detik	37 box/jam
Yard Handling	RS + RTG	230 box/jam
Wharf Handling	5 alat × 18 BCH	90 box/jam

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan pada area *gate* hanya mencapai 37 kendaraan per jam, lebih rendah dibandingkan kapasitas pelayanan pada area *container yard* yang sebesar 230 *box* per jam maupun area *wharf* yang mencapai 90 *box* per jam. Perbedaan kapasitas tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pelayanan pada setiap komponen operasional belum berada pada kondisi yang seimbang. Kapasitas *gate* yang lebih rendah mengindikasikan bahwa area tersebut berfungsi sebagai *bottleneck* dalam alur operasional terminal. Meskipun area *container yard* dan *wharf* masih memiliki kapasitas yang memadai untuk mendukung aktivitas bongkar muat, keterbatasan kapasitas pada *gate* menyebabkan kendaraan tidak dapat segera diproses ketika jumlah kedatangan melebihi kemampuan pelayanan yang tersedia. Akibatnya, arus kendaraan menjadi terhambat sejak memasuki tahap awal pelayanan sehingga berpotensi memicu terbentuknya antrean di dalam terminal.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, kapasitas pelayanan pada area *gate* menjadi parameter utama yang perlu dijadikan acuan dalam mengendalikan arus kendaraan di terminal. Apabila jumlah kendaraan yang masuk tidak disesuaikan dengan kapasitas pelayanan yang tersedia, ketidakseimbangan distribusi kedatangan akan terus terjadi dan meningkatkan potensi terbentuknya antrean kendaraan. Oleh karena itu, diperlukan suatu

mekanisme pengendalian yang mampu mengatur volume kendaraan yang memasuki terminal agar tetap berada dalam batas kapasitas pelayanan *gate* sebagai *bottleneck* pada sistem operasional terminal.

D. Perancangan Terminal Booking System

Berdasarkan hasil analisis pada bagian sebelumnya, diketahui bahwa ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan serta keterbatasan kapasitas pelayanan pada area *gate* menjadi faktor yang memengaruhi kinerja operasional terminal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu mekanisme pengendalian yang mampu mengatur arus kedatangan kendaraan secara lebih terstruktur dengan mempertimbangkan kapasitas operasional yang tersedia. Dalam penelitian ini, pendekatan yang diusulkan adalah penerapan *Terminal Booking System* (TBS), yaitu sistem penjadwalan kedatangan kendaraan melalui pembagian *slot* waktu. Perancangan *Terminal Booking System* mengacu pada kapasitas pelayanan *gate* sebagai *bottleneck* dalam sistem operasional terminal. Dengan kemampuan pelayanan sebesar 37 kendaraan per jam, jumlah kendaraan yang dijadwalkan untuk memasuki terminal harus disesuaikan agar tidak melampaui kapasitas tersebut. Selain itu, penentuan kuota kendaraan pada setiap *slot* tidak ditetapkan berdasarkan kapasitas maksimum, melainkan menggunakan batas operasional yang lebih konservatif untuk memberikan ruang toleransi terhadap variasi waktu pelayanan maupun kemungkinan keterlambatan kedatangan kendaraan.

Perancangan *Terminal Booking System* dilakukan melalui pembagian waktu operasional ke dalam beberapa *slot* kedatangan kendaraan dengan interval setiap dua jam. Pada setiap *slot*, kuota kendaraan ditetapkan berdasarkan kapasitas pelayanan terminal sehingga distribusi kedatangan truk dapat berlangsung lebih seimbang sepanjang periode operasional. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan toleransi waktu kedatangan untuk mengakomodasi dinamika operasional di lapangan, seperti variasi waktu perjalanan maupun keterlambatan kendaraan, tanpa mengurangi efektivitas pengaturan arus kendaraan yang telah direncanakan.

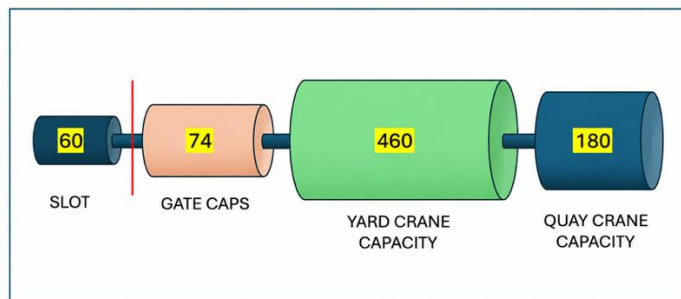
Table 3 Skema Pembagian Slot *Terminal Booking System*

Slot	Waktu	Toleransi Kedatangan	Total Waktu
1	00.00–02.00	±30 menit (early & late)	3 jam
2	02.00–04.00	±30 menit (early & late)	3 jam
3	04.00–06.00	±30 menit (early & late)	3 jam
4	06.00–08.00	±30 menit (early & late)	3 jam
5	08.00–10.00	±30 menit (early & late)	3 jam
6	10.00–12.00	±30 menit (early & late)	3 jam
7	12.00–14.00	±30 menit (early & late)	3 jam
8	14.00–16.00	±30 menit (early & late)	3 jam

Slot	Waktu	Toleransi Kedatangan	Total Waktu
9	16.00–18.00	± 30 menit (early & late)	3 jam
10	18.00–20.00	± 30 menit (early & late)	3 jam
11	20.00–22.00	± 30 menit (early & late)	3 jam
12	22.00–24.00	± 30 menit (early & late)	3 jam

Berdasarkan Tabel 3, pembagian slot dilakukan setiap dua jam dengan tambahan waktu toleransi kedatangan selama ± 30 menit sebelum dan sesudah waktu slot yang telah ditentukan, sehingga setiap slot memiliki rentang waktu efektif selama tiga jam. Pemberian toleransi ini bertujuan untuk memberikan fleksibilitas bagi kendaraan yang mengalami keterlambatan atau datang lebih awal tanpa mengganggu kestabilan distribusi kendaraan secara keseluruhan. Pengaturan slot waktu tersebut memungkinkan distribusi kedatangan kendaraan menjadi lebih merata dibandingkan dengan kondisi eksisting yang cenderung terkonsentrasi pada waktu tertentu.

Melalui penerapan sistem penjadwalan berbasis *slot*, jumlah kendaraan yang memasuki terminal dapat dikendalikan agar tetap sesuai dengan kapasitas pelayanan yang tersedia, terutama pada area *gate* sebagai *bottleneck* dalam proses operasional. Agar mekanisme tersebut dapat berjalan secara optimal, diperlukan keberadaan *waiting area* yang berfungsi sebagai *buffer* bagi kendaraan sebelum memasuki area *gate*. Fasilitas ini memungkinkan kendaraan yang datang lebih awal untuk menunggu sesuai jadwal yang telah ditetapkan, sehingga arus kendaraan menuju area operasional tetap terkendali dan risiko terjadinya penumpukan dapat diminimalkan.



Gambar 1. Dasar Penerapan Terminal Booking System

Berdasarkan Gambar 1, hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan pada area gate merupakan faktor yang paling menentukan dalam penetapan kuota kendaraan pada setiap slot Terminal Booking System. Meskipun kapasitas pelayanan pada area container yard dan quay crane relatif lebih besar, pengaturan jumlah kendaraan yang dijadwalkan tetap harus mengacu pada kemampuan pelayanan gate sebagai *bottleneck* dalam sistem operasional terminal. Perbedaan kapasitas antar komponen operasional tersebut mengindikasikan bahwa

keseimbangan kapasitas pelayanan belum sepenuhnya tercapai. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme pengendalian distribusi kedatangan kendaraan melalui penerapan Terminal Booking System agar jumlah kendaraan yang memasuki terminal tetap selaras dengan kapasitas pelayanan yang tersedia.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, rancangan *Terminal Booking System* dalam penelitian ini disusun sebagai mekanisme pengendalian kedatangan kendaraan yang mengacu pada kapasitas pelayanan terminal. Melalui pengaturan kedatangan kendaraan berdasarkan *slot* waktu, sistem yang diusulkan diharapkan mampu menciptakan distribusi arus kendaraan yang lebih seimbang, mengurangi potensi penumpukan pada periode operasional tertentu, serta meningkatkan efisiensi operasional terminal. Dengan demikian, pengendalian kedatangan kendaraan yang dilakukan secara terstruktur dan berbasis kapasitas diharapkan dapat mendukung upaya penurunan *idle time* dan optimalisasi kinerja pelayanan terminal peti kemas.

E. Implikasi Penerapan Terminal Booking System Terhadap Kinerja Operasional

Rancangan *Terminal Booking System* (TBS) yang diusulkan dalam penelitian ini diproyeksikan mampu mendukung peningkatan kinerja operasional terminal, terutama dalam mengendalikan distribusi kedatangan kendaraan. Melalui pengaturan jadwal kedatangan berdasarkan pembagian *slot* waktu, arus kendaraan diharapkan dapat terdistribusi secara lebih merata sehingga konsentrasi kendaraan pada periode operasional tertentu dapat diminimalkan. Pengaturan tersebut berpotensi mengurangi tingkat ketimpangan distribusi kendaraan yang sebelumnya mencapai 26,1%, sehingga aliran kendaraan menjadi lebih stabil dan selaras dengan kapasitas pelayanan terminal. Selain itu, penyesuaian jumlah kendaraan yang memasuki terminal berdasarkan kapasitas pelayanan *gate* diperkirakan mampu menekan potensi terbentuknya antrean, sehingga *idle time* kendaraan dapat dikurangi. Dengan demikian, rancangan *Terminal Booking System* tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme penjadwalan kedatangan kendaraan, tetapi juga sebagai instrumen pengendalian operasional yang berorientasi pada peningkatan efisiensi pelayanan terminal. Keberhasilan penerapan sistem ini juga memerlukan dukungan fasilitas operasional, seperti *waiting area* yang berfungsi sebagai *buffer* bagi kendaraan sebelum memasuki area *gate*. Fasilitas tersebut memungkinkan kendaraan yang datang lebih awal menunggu sesuai jadwal yang telah ditetapkan sehingga arus kendaraan menuju area operasional tetap terkendali. Oleh karena itu, penerapan *Terminal Booking System* yang didukung oleh fasilitas pendukung yang memadai diharapkan mampu mewujudkan sistem operasional terminal yang lebih terintegrasi, efisien, dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ketimpangan distribusi kedatangan kendaraan menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya *idle time*, karena pola kedatangan kendaraan belum selaras dengan kapasitas pelayanan pada area *gate* sebagai *bottleneck* dalam sistem operasional terminal. Berdasarkan hasil analisis tersebut, rancangan *Terminal Booking System* yang diusulkan melalui pembagian *slot* waktu dan pemberian toleransi kedatangan diproyeksikan mampu mendukung distribusi kendaraan yang lebih

merata sesuai dengan kapasitas operasional terminal. Oleh karena itu, pengelola terminal disarankan untuk mempertimbangkan penerapan sistem tersebut yang didukung oleh penyediaan *waiting area* sebagai *buffer* kendaraan sebelum memasuki area operasional. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pendekatan simulasi maupun pemodelan untuk mengevaluasi efektivitas rancangan *Terminal Booking System* secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches* (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Febryani, J. D. M., Hutagalung, W. F. J., Nasution, S., Setiawati, R., & MR, T. (2019). YOR Analysis At Jakarta International Container Terminal. *Advances In Transportation And Logistics Research*, 2, 203–210.
- Huynh, N., & Walton, C. M. (2008). Robust Scheduling Of Truck Arrivals At Marine Container Terminals. *Journal Of Transportation Engineering*, 134(8), 347–353.
- Huynh, N., & Walton, C. M. (2008). Robust Scheduling Of Truck Arrivals At Marine Container Terminals. *Journal Of Transportation Engineering*, 134(8), 347–353.
- Ivanhoe, I., & Sumali, B. (2023). Effect Of *Idle Time* And *Berthing Time* On Loading Productivity In Surabaya Container Terminal. *Proceeding Of International Conference On Education, Society And Humanity*, 1(1).
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi Revisi). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- PT Tangguh Samudera Jaya. (2025). *Data Operasional Terminal Petikemas: Throughput, Gate In Ekspor, Gate Out Summary, Yard Occupancy Ratio, Dan Yard Idle Time*. Jakarta: PT Tangguh Samudera Jaya.
- PT Tangguh Samudera Jaya. (2025). *Paparan Internal Optimalisasi Yard Idle Time Dan Rencana Implementasi Terminal Booking System*. Jakarta: PT Tangguh Samudera
- Rifqi, Z. F., & Mashudi, M. (2023). The Influence Of Terminal Booking System (TBS), Yard Operation Plan (YOP), Turn Round Time (TRT) On Operational Effectiveness PT Pelindo Terimnal Peti Kemas Semarang. *Asian Journal Of Logistics Management*, 2(2), 99-104.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi Terbaru). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.