Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)
E-ISSN: 2987-0380
P-ISSN: 2987-0402
+62 822 1012 3600 https://research.e-siber.org siberpublisher.info@gmail.com
DOI: https://doi.org/10.38035/jsmd.v4i2
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Analisis Faktor Penyebab Tingginya Dwelling Time serta Strategi Penurunannya pada Terminal 1 PT XYZ

Noviani Br. Siagian[1], Meilita Tryana Sembiring[2], Tuti Sarma Sinaga[3]
[1] Universitas Sumatera Utara, Indonesia, noviani86@gmail.com
[2] Universitas Sumatera Utara, Indonesia, meilita@usu.ac.id
[3] Universitas Sumatera Utara, Indonesia, tutisarmasinaga@usu.ac.id

Corresponding Author: noviani86@gmail.com[1]

Abstract: *Dwelling time is an important performance indicator of container terminals because it affects the efficiency of national logistics flows. The increasing dwelling time at PT XYZ in recent years indicates operational inefficiencies in container handling processes. This condition requires a systematic evaluation to identify the main factors causing prolonged container stays and formulate data-driven operational strategies to improve terminal performance. This study aims to identify the empirical factors influencing dwelling time and develop operational strategies for its reduction using Fishbone Analysis and SWOT approaches. An exploratory descriptive method was employed through direct observation, operational time measurement of quay, yard, and gate activities, analysis of historical operational data, and interviews with operational personnel and technicians. Data were analyzed using Fishbone Analysis, five-why analysis, and SWOT analysis. The results revealed that yard dwell was the dominant contributor, accounting for 70.32% of total dwelling time. The main influencing factors included low equipment availability, high repair duration, suboptimal container yard arrangement, and limited digital integration among logistics stakeholders. The proposed strategies include predictive maintenance implementation, container yard layout optimization, and Terminal Booking System integration. This study contributes by integrating operational analysis and strategic formulation as an evaluation framework for improving container terminal performance.*

Keywords: *Dwelling Time*, *Yard Dwell*, Equipment Availability, *Predictive Maintenance*, SWOT.

Abstrak: *Dwelling time* merupakan indikator kinerja penting pada terminal petikemas karena memengaruhi kelancaran aliran logistik nasional. Peningkatan *dwelling time* pada PT XYZ dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan adanya ketidakefisienan dalam proses pelayanan dan pengelolaan kontainer. Kondisi tersebut memerlukan evaluasi sistematis untuk mengidentifikasi faktor utama penyebab lamanya waktu tinggal kontainer serta merumuskan strategi operasional berbasis data guna meningkatkan kinerja terminal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab *dwelling time* dan menyusun strategi operasional untuk penurunannya menggunakan pendekatan analisis diagram tulang ikan dan SWOT. Penelitian menggunakan metode eksploratif deskriptif melalui observasi langsung, pengukuran waktu aktivitas *quay*, *yard*, dan *gate*, analisis data historis operasional, serta wawancara dengan

bagian operasional dan teknisi. Analisis data dilakukan menggunakan diagram tulang ikan, *five why analysis*, dan SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *yard dwell* menjadi penyumbang terbesar dengan kontribusi sebesar 70,32% terhadap total *dwelling time*. Faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut meliputi rendahnya kesiapan peralatan, tingginya waktu perbaikan, penataan lapangan penumpukan kontainer yang belum optimal, serta keterbatasan integrasi digital antarpemangku kepentingan logistik. Strategi yang dihasilkan meliputi penerapan pemeliharaan prediktif, optimalisasi tata letak lapangan penumpukan, dan integrasi sistem pemesanan terminal. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan kerangka evaluasi kinerja terminal melalui integrasi analisis operasional dan perumusan strategi perbaikan.

Kata Kunci: *Dwelling Time*, *Yard Dwell*, Kesiapan Peralatan, *Predictive Maintenance*, SWOT.

PENDAHULUAN

Dwelling time merupakan salah satu indikator utama dalam mengukur kinerja operasional terminal petikemas karena menggambarkan lamanya waktu kontainer berada di area pelabuhan sejak proses pembongkaran dari kapal hingga keluar melalui gerbang terminal. Efisiensi waktu tinggal kontainer memiliki pengaruh besar terhadap kelancaran distribusi barang, biaya logistik, dan daya saing perdagangan suatu negara. Dalam sistem rantai pasok global, terminal petikemas tidak hanya berperan sebagai fasilitas pemindahan barang, tetapi juga sebagai pusat koordinasi berbagai aktivitas logistik yang melibatkan operator terminal, perusahaan pelayaran, perusahaan transportasi, dan pengguna jasa. Menurut Putri (2024), peningkatan efisiensi pelabuhan menjadi salah satu faktor penting dalam memperkuat ketahanan rantai pasok global karena keterlambatan pada terminal dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional dan gangguan distribusi barang. Oleh karena itu, pengendalian *dwelling time* menjadi perhatian utama dalam pengelolaan terminal petikemas modern.

Dalam konteks Indonesia, peningkatan efisiensi operasional pelabuhan telah menjadi bagian dari kebijakan pemerintah untuk mempercepat arus barang dan meningkatkan daya saing logistik nasional. Pemerintah melalui Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 116 Tahun 2016 tentang Pemindahan Barang yang Melewati Batas Waktu Penumpukan (*Long Stay*) di Pelabuhan, menetapkan bahwa pengelolaan waktu tinggal barang di pelabuhan harus dilakukan secara efektif untuk mencegah terjadinya penumpukan kontainer. Selain itu, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2012 tentang Sistem Logistik Nasional dan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 117 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Terminal Petikemas menjadi landasan dalam peningkatan kualitas pelayanan pelabuhan. Regulasi tersebut menegaskan bahwa waktu pelayanan terminal perlu dikendalikan agar tidak menghambat kelancaran distribusi nasional. Namun, implementasi pengurangan *dwelling time* masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan kapasitas lapangan penumpukan, kesiapan peralatan, koordinasi antarpemangku kepentingan, serta integrasi sistem informasi.

Salah satu terminal yang menghadapi tantangan tersebut adalah Terminal 1 PT XYZ. Berdasarkan data operasional perusahaan, terjadi peningkatan waktu tinggal kontainer dalam beberapa tahun terakhir. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi ketidakefisienan dalam proses pelayanan terminal yang perlu dianalisis secara menyeluruh. Data historis menunjukkan bahwa nilai *dwelling time* mengalami fluktuasi dengan kecenderungan meningkat hingga mendekati batas standar pelayanan yang ditetapkan pemerintah. Perkembangan *dwelling time* Terminal 1 PT XYZ selama periode 2020–2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Tren *Dwelling Time* Terminal 1 PT XYZ Tahun 2020–2024

Tahun	*Dwelling time* (Hari)
2020	1,83
2021	1,75
2022	2,14
2023	2,05
2024	2,86

Berdasarkan Tabel 1, nilai *dwelling time* Terminal 1 PT XYZ meningkat dari 1,83 hari pada tahun 2020 menjadi 2,86 hari pada tahun 2024. Nilai tersebut mendekati batas maksimal tiga hari yang ditetapkan dalam kebijakan pelayanan terminal petikemas, sehingga diperlukan tindakan perbaikan agar peningkatan waktu tinggal tidak berdampak terhadap efisiensi logistik. Permasalahan *dwelling time* tidak hanya dipengaruhi oleh proses bongkar muat di dermaga, tetapi juga berkaitan dengan aktivitas setelah kontainer memasuki area *container yard*. Menurut Wiryawan (2024), efisiensi terminal petikemas sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara produktivitas peralatan, pengelolaan area penyimpanan, dan koordinasi aliran kontainer. Dengan demikian, identifikasi akar permasalahan diperlukan untuk menentukan strategi operasional yang tepat dalam menurunkan *dwelling time*.

Penelitian terdahulu telah banyak membahas faktor yang memengaruhi kinerja terminal petikemas, tetapi masih terdapat kesenjangan dalam pendekatan analisis yang digunakan. Sebagian penelitian berfokus pada pengukuran indikator produktivitas terminal dan efisiensi rantai pasok secara umum, sedangkan kajian yang mengintegrasikan analisis akar masalah operasional dengan penyusunan strategi perbaikan masih terbatas. Penelitian oleh Heizer et al. (2020) menjelaskan bahwa kesiapan peralatan dan efektivitas sistem pemeliharaan merupakan faktor penting dalam menjaga keberlanjutan operasi, tetapi belum secara spesifik menghubungkan aspek tersebut dengan strategi pengurangan *dwelling time* pada terminal petikemas. Sementara itu, pendekatan *Fishbone Analysis* dan *Five Why analysis* mampu mengidentifikasi hubungan sebab-akibat suatu permasalahan operasional secara sistematis, sedangkan analisis SWOT dapat digunakan untuk menyusun strategi berdasarkan kondisi internal dan eksternal organisasi (Maulana et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian yang menggabungkan kedua pendekatan tersebut diperlukan untuk menghasilkan strategi operasional yang lebih komprehensif dan aplikatif.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab peningkatan *dwelling time* pada Terminal 1 PT XYZ serta merumuskan strategi operasional untuk menurunkannya menggunakan pendekatan *Fishbone Analysis* dan SWOT. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksploratif deskriptif dengan memanfaatkan observasi lapangan, pengukuran waktu operasional, analisis data kinerja peralatan, wawancara, analisis akar penyebab, serta penyusunan strategi berdasarkan kondisi aktual terminal. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian manajemen operasi melalui integrasi analisis penyebab dan perumusan strategi dalam konteks terminal petikemas. Secara praktis, penelitian ini memberikan rekomendasi bagi manajemen PT XYZ dalam meningkatkan kesiapan peralatan, mengoptimalkan pengelolaan area *container yard*, memperkuat sistem digital, dan meningkatkan koordinasi antarpemangku kepentingan logistik untuk mencapai operasional terminal yang lebih efektif.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksploratif deskriptif untuk mengidentifikasi faktor penyebab peningkatan *dwelling time* serta merumuskan strategi operasional penurunannya pada Terminal 1 PT XYZ. Pendekatan ini digunakan karena penelitian berfokus pada analisis kondisi operasional aktual melalui data lapangan, wawancara, dan evaluasi

kinerja terminal. Data penelitian menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif operasional untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai faktor penyebab keterlambatan proses pelayanan kontainer (Kusumastuti et al., 2025).

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada Terminal 1 PT XYZ. Objek penelitian adalah proses operasional pelayanan kontainer yang meliputi aktivitas *quay dwell*, *yard dwell*, dan *gate dwell*. Penelitian juga menganalisis aspek kesiapan peralatan (*equipment readiness*), produktivitas alat bongkar muat, pengelolaan *container yard*, serta koordinasi sistem operasional terminal.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui:

- Observasi langsung terhadap aktivitas bongkar muat dan aliran kontainer menggunakan metode *time study* untuk mengukur waktu aktual proses operasional.
- Wawancara dengan bagian operasional dan teknisi untuk mengidentifikasi hambatan proses pelayanan terminal.
- Penilaian akar masalah menggunakan *scoring matrix* berdasarkan tingkat kejadian, dampak, dan kemudahan perbaikan.
- Data sekunder diperoleh dari laporan operasional PT XYZ berupa data *dwelling time*, produktivitas alat (*Box Crane Hour*), *availability*, *Mean Time Between Failures*, *Mean Time To Repair*, dan tingkat penggunaan area penumpukan.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah identifikasi permasalahan berdasarkan peningkatan *dwelling time* pada Terminal 1 PT XYZ. Tahap kedua dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi operasional. Pada tahap ketiga, dilakukan analisis akar penyebab menggunakan *Fishbone Analysis* dan *Five Why Analysis*. Tahap terakhir adalah penyusunan strategi operasional menggunakan analisis SWOT berdasarkan faktor internal dan eksternal terminal.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

Teknik Analisis Data

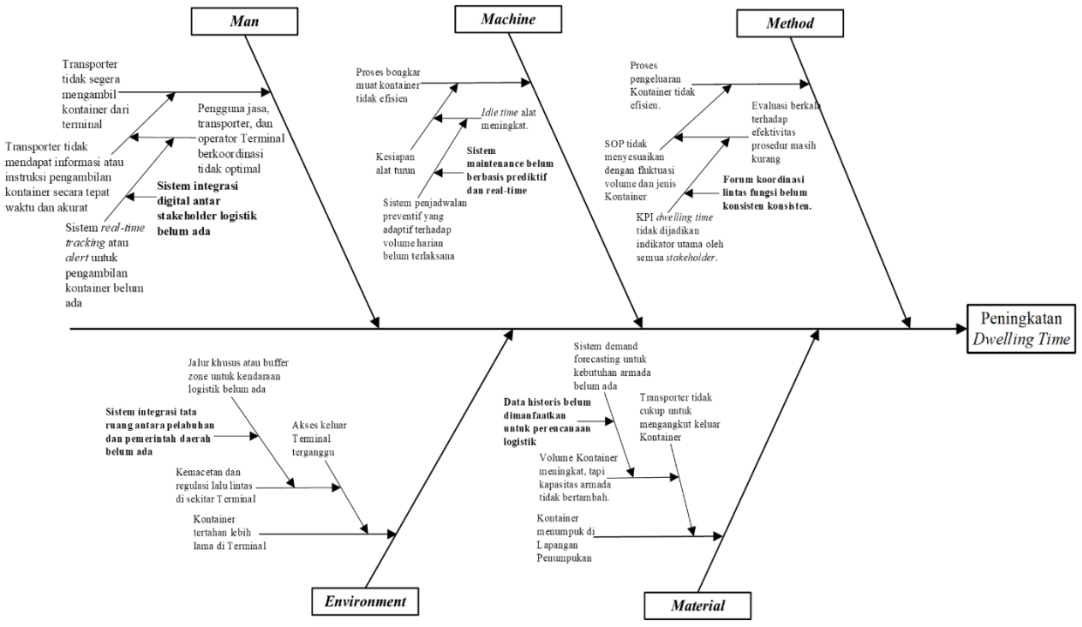
Analisis data dilakukan menggunakan beberapa metode. Pertama, *Fishbone Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab berdasarkan aspek manusia (*man*), peralatan (*machine*), metode (*method*), material, dan lingkungan (*environment*) (Sulaiman et al., 2025). Kedua, *Five Why analysis* digunakan untuk menemukan akar penyebab utama dari setiap permasalahan operasional. Ketiga, analisis deskriptif digunakan untuk mengevaluasi kontribusi masing-masing komponen *dwelling time* dan kinerja peralatan. Selanjutnya, analisis SWOT digunakan untuk merumuskan strategi operasional dalam menurunkan *dwelling time*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Akar Penyebab Peningkatan *Dwelling Time*

Tahap awal analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor utama yang menyebabkan peningkatan *dwelling time* pada Terminal 1 PT XYZ. Identifikasi akar masalah dilakukan menggunakan pendekatan *Fishbone Analysis* yang dikombinasikan dengan metode *Five Why analysis* untuk memperoleh hubungan sebab-akibat dari setiap permasalahan operasional. Pendekatan ini digunakan karena peningkatan *dwelling time* tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, tetapi merupakan hasil interaksi antara aspek sumber daya manusia, peralatan, metode kerja, sumber daya fisik, dan kondisi lingkungan operasional. Menurut Facione et al. (2025), analisis akar penyebab melalui pendekatan sistematis dapat membantu organisasi menemukan sumber utama ketidakefisienan sebelum menentukan strategi perbaikan yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan pemetaan faktor penyebab berdasarkan lima kategori utama dalam operasional terminal.

Hasil identifikasi akar masalah menggunakan pendekatan *Five Why analysis* menunjukkan bahwa setiap kategori memiliki permasalahan spesifik yang berkontribusi terhadap peningkatan *dwelling time*. Pada aspek manusia (*man*), permasalahan utama berkaitan dengan keterlambatan pengambilan kontainer oleh transporter akibat belum optimalnya sistem komunikasi dan integrasi informasi. Pada aspek peralatan (*machine*), ditemukan bahwa rendahnya kesiapan alat dan belum diterapkannya sistem pemeliharaan berbasis prediksi menyebabkan meningkatnya waktu tidak produktif (*idle time*). Selain itu, faktor metode, material, dan lingkungan juga memberikan pengaruh terhadap kelancaran aliran kontainer di terminal.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Identifikasi Faktor Penyebab Peningkatan *Dwelling Time*

Berdasarkan Tabel 3, faktor *machine* menunjukkan permasalahan yang paling kompleks karena berhubungan langsung dengan keberlangsungan proses pemindahan kontainer. Sistem pemeliharaan yang masih bersifat reaktif menyebabkan gangguan alat baru ditangani setelah terjadi kerusakan, sehingga memperpanjang waktu tunggu operasional. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Wijaya et al. (2025) yang menjelaskan bahwa sistem pemeliharaan modern perlu bergeser dari pendekatan korektif menuju pemeliharaan prediktif agar dapat mengurangi risiko kegagalan peralatan dan meningkatkan keandalan operasi. Temuan ini juga memperkuat penelitian Ramadhani et al. (2025) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi pemantauan kondisi alat mampu meningkatkan efektivitas pemeliharaan pada industri berbasis aset.

Tabel 3. Hasil Analisis *Five Why* terhadap Faktor Penyebab Peningkatan *Dwelling Time*

Faktor	Akar Permasalahan	Penyebab Utama
Man	Belum terdapat integrasi digital antar pemangku kepentingan logistik	Sistem informasi pengambilan kontainer belum berjalan secara real-time
Machine	Sistem pemeliharaan belum berbasis prediktif dan real-time	Kesiapan alat menurun sehingga meningkatkan waktu tunggu operasional
Material	Data historis belum dimanfaatkan untuk perencanaan logistik	Perencanaan kebutuhan armada belum menyesuaikan perubahan volume kontainer
Method	Koordinasi lintas fungsi belum konsisten	Evaluasi prosedur dan indikator kinerja belum optimal
Environment	Belum terdapat integrasi tata ruang eksternal	Hambatan akses kendaraan logistik menyebabkan keterlambatan pengeluaran kontainer

Selain faktor peralatan, aspek integrasi digital antar pemangku kepentingan menjadi faktor penting yang memengaruhi kelancaran arus kontainer. Keterbatasan informasi real-time menyebabkan transporter tidak memperoleh jadwal pengambilan kontainer secara optimal sehingga meningkatkan potensi penumpukan di area terminal. Menurut Notteboom et al. (2022), transformasi digital pada terminal petikemas berperan penting dalam meningkatkan transparansi informasi, sinkronisasi aktivitas, dan pengurangan waktu tunggu dalam rantai logistik. Dengan demikian, permasalahan *dwelling time* di PT XYZ tidak hanya berkaitan dengan kapasitas fisik terminal, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan sistem informasi dalam mendukung koordinasi operasional.

Prioritas Faktor Penyebab Berdasarkan *Scoring Matrix*

Setelah dilakukan identifikasi akar masalah menggunakan *five why analysis*, penelitian dilanjutkan dengan pemberian prioritas terhadap faktor penyebab berdasarkan *scoring matrix*. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu tingkat frekuensi kejadian, besarnya dampak terhadap operasional, dan kemudahan perbaikan. Metode ini digunakan untuk menentukan faktor yang paling membutuhkan intervensi sehingga strategi perbaikan dapat difokuskan pada permasalahan dengan pengaruh terbesar terhadap peningkatan *dwelling time*.

Tabel 4. Rekapitulasi *Scoring Matrix* Akar Masalah *Dwelling Time*

Kategori	Akar Masalah	Frekuensi	Dampak	Kemudahan Perbaikan	Total Skor
Man	Integrasi digital antar stakeholder belum optimal	3,16	3,19	2,77	9,13
Machine	Sistem pemeliharaan belum berbasis prediktif dan real-time	3,38	3,71	2,90	10,00
Material	Data historis belum dimanfaatkan untuk perencanaan logistik	2,96	3,44	2,72	9,12

Kategori	Akar Masalah	Frekuensi	Dampak	Kemudahan Perbaikan	Total Skor
Method	Forum koordinasi lintas fungsi belum konsisten	2,52	3,57	3,00	9,10
Environment	Integrasi tata ruang eksternal belum optimal	2,33	2,62	3,18	8,13

Berdasarkan Tabel 4, faktor *machine* memperoleh skor tertinggi sebesar 10,00, sehingga menjadi faktor dominan penyebab peningkatan *dwelling time*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan peralatan memiliki frekuensi gangguan dan dampak operasional paling besar dibandingkan dengan faktor lainnya. Permasalahan utama berasal dari belum optimalnya penerapan pemeliharaan prediktif yang mampu mendeteksi potensi gangguan sebelum terjadi kerusakan alat.

Faktor kedua yang memiliki pengaruh besar adalah aspek *man* dengan skor 9,13, terutama berkaitan dengan keterbatasan integrasi digital antarpemangku kepentingan logistik. Sementara itu, faktor *material* memperoleh skor 9,12 akibat belum optimalnya pemanfaatan data historis untuk perencanaan kebutuhan armada dan pengelolaan arus kontainer. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan *dwelling time* merupakan permasalahan multidimensi yang membutuhkan strategi terpadu, bukan hanya perbaikan pada satu aspek operasional.

Temuan penelitian ini memperkuat pandangan Wahyudi et al. (2026) bahwa efisiensi rantai pasok modern sangat bergantung pada integrasi antara sumber daya fisik, teknologi informasi, dan koordinasi antaraktor. Berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang lebih menekankan faktor kapasitas terminal sebagai penyebab utama keterlambatan, penelitian ini menunjukkan bahwa faktor internal berupa kesiapan peralatan dan sistem koordinasi digital menjadi faktor dominan dalam konteks Terminal 1 PT XYZ.

Analisis Komponen *Dwelling Time*

Analisis komponen *dwelling time* dilakukan untuk mengetahui bagian proses operasional yang memberikan kontribusi terbesar terhadap lamanya waktu tinggal kontainer di Terminal 1 PT XYZ. Pengukuran dilakukan dengan membagi *dwelling time* menjadi tiga tahapan utama, yaitu *quay dwell*, *yard dwell*, dan *gate dwell*. *Quay dwell* menggambarkan waktu perpindahan kontainer sejak proses pembongkaran dari kapal hingga masuk ke area *container yard*, *yard dwell* menunjukkan waktu kontainer berada di area penyimpanan sebelum dilakukan pengambilan, sedangkan *gate dwell* menggambarkan waktu tunggu sejak kontainer siap diambil hingga keluar melalui gerbang terminal. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui titik kritis dalam aliran operasional kontainer sehingga strategi perbaikan dapat diarahkan pada aktivitas yang paling berpengaruh terhadap peningkatan *dwelling time*. Menurut Asbullah et al. (2024), evaluasi komponen waktu tinggal diperlukan karena keterlambatan terminal umumnya tidak hanya terjadi pada proses bongkar muat kapal, tetapi juga pada aktivitas internal terminal seperti pengelolaan lapangan penumpukan dan koordinasi pengeluaran kontainer.

Hasil analisis diperoleh melalui observasi langsung terhadap aktivitas *quay dwell*, sedangkan data *yard dwell* dan *gate dwell* diperoleh dari laporan operasional Terminal 1 PT XYZ. Hasil pengukuran waktu aktual pada masing-masing komponen *dwelling time* disajikan pada Tabel 5.

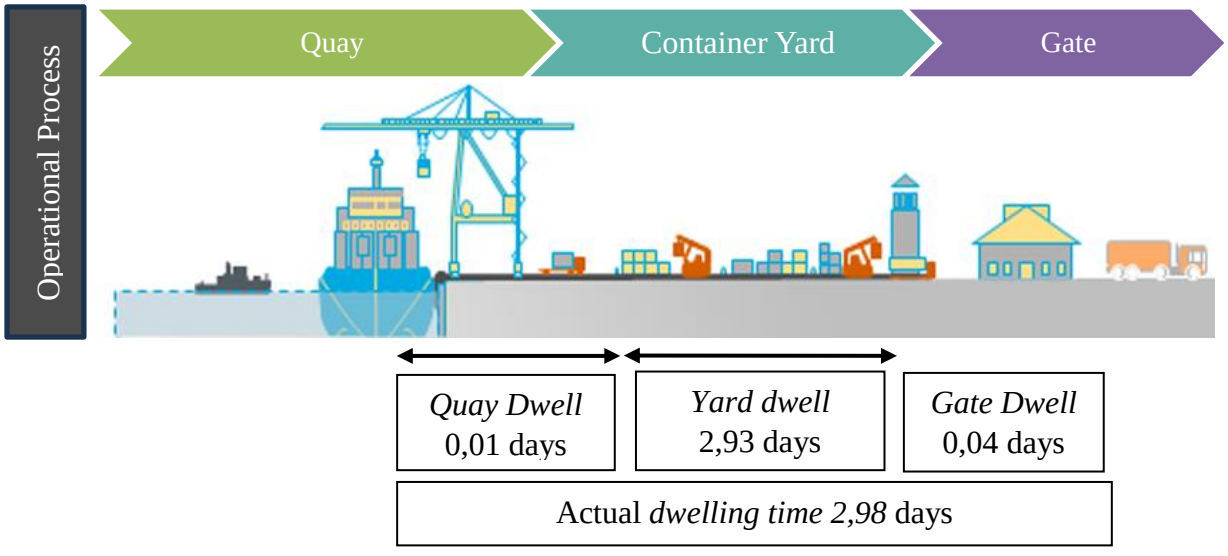
Tabel 5. Analisis Komponen *Dwelling Time* Aktual pada Terminal 1 PT XYZ

No	Komponen Waktu	Aktivitas	Rata-rata Waktu (Jam)	Rata-rata Waktu (Hari)	Komposisi *Dwelling Time* (%)	Temuan Lapangan
1	*Quay dwell*	Perpindahan kontainer dari kapal	0,18	0,01	0,26	Ketidakseimbangan antara ritme crane dan truk internal serta

No	Komponen Waktu	Aktivitas	Rata-rata Waktu (Jam)	Rata-rata Waktu (Hari)	Komposisi *Dwelling Time* (%)	Temuan Lapangan
		menuju *container yard*				pengaruh kepadatan *container yard*
2	*Yard dwell*	Waktu tinggal kontainer di *container yard* sebelum diambil	70,32	2,93	98,00	Kepadatan area penumpukan, aktivitas *re-stow* tinggi, dan penempatan awal kontainer belum optimal
3	*Gate dwell*	Waktu tunggu pengambilan hingga kontainer keluar terminal	0,97	0,04	1,36	Kedatangan transporter belum terjadwal secara optimal
	Total	Akumulasi seluruh komponen *dwelling time*	71,47	2,98	100	Nilai masih berada di bawah standar tiga hari, tetapi mengalami peningkatan dibandingkan periode sebelumnya

Berdasarkan Tabel 5, total *dwelling time* aktual pada Terminal 1 PT XYZ mencapai 71,47 jam atau setara dengan 2,98 hari. Nilai tersebut masih berada di bawah batas pelayanan maksimal tiga hari, tetapi menunjukkan kondisi yang perlu mendapat perhatian karena mendekati batas standar operasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen terbesar berasal dari *yard dwell* dengan kontribusi sebesar 98% atau rata-rata 2,93 hari. Sementara itu, *quay dwell* hanya memberikan kontribusi sebesar 0,26% atau 0,01 hari, sedangkan *gate dwell* memberikan kontribusi sebesar 1,36% atau 0,04 hari.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa sumber utama peningkatan *dwelling time* bukan berasal dari aktivitas bongkar muat kapal, melainkan terjadi pada proses penyimpanan dan pengelolaan kontainer di area *container yard*. Tingginya *yard dwell* dipengaruhi oleh beberapa kondisi operasional, yaitu kepadatan area penumpukan, tingginya aktivitas pemindahan ulang (*re-stow*), serta penempatan awal kontainer yang belum sepenuhnya mempertimbangkan pola pengambilan. Kondisi tersebut menyebabkan pergerakan alat menjadi kurang efisien karena peralatan harus melakukan perpindahan tambahan sebelum kontainer dapat dikeluarkan dari terminal.



Gambar 3. Ilustrasi Komposisi *Dwelling Time* Aktual Terminal 1 PT XYZ

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa dominasi waktu tinggal terjadi pada aktivitas *yard dwell*, sedangkan proses *quay dwell* dan *gate dwell* relatif tidak memberikan hambatan signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas proses awal bongkar muat kapal telah berjalan cukup baik, tetapi manfaat peningkatan produktivitas tersebut belum sepenuhnya menghasilkan penurunan *dwelling time* karena masih terdapat hambatan pada tahap lanjutan di area *container yard*. Menurut Kurniawan et al. (2025), peningkatan produktivitas terminal tidak selalu berdampak langsung terhadap penurunan waktu tinggal apabila kapasitas dan sistem pengelolaan area penyimpanan tidak mampu mengikuti kecepatan arus kontainer.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Asbullah et al. (2024) yang menjelaskan bahwa salah satu penyebab utama keterlambatan terminal petikemas adalah ketidakseimbangan antara proses bongkar muat, kapasitas penyimpanan, dan sistem pengeluaran kontainer. Namun, penelitian ini memberikan temuan yang lebih spesifik bahwa pada Terminal 1 PT XYZ, hambatan terbesar berada pada aktivitas internal *container yard*, bukan pada sisi dermaga. Oleh karena itu, strategi penurunan *dwelling time* perlu diarahkan pada optimalisasi tata letak *container yard*, peningkatan efektivitas penggunaan peralatan, pengurangan aktivitas *re-stow*, serta peningkatan koordinasi pengambilan kontainer.

Dengan demikian, hasil analisis komponen *dwelling time* menjadi dasar penting dalam menentukan strategi perbaikan operasional. Fokus utama tidak lagi diarahkan pada percepatan proses bongkar kapal, tetapi pada peningkatan efisiensi pengelolaan area penyimpanan dan kelancaran aliran kontainer dari *container yard* menuju gerbang terminal.

Analisis Kesiapan Peralatan (*Equipment Availability*)

Kesiapan peralatan (*equipment readiness*) merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kelancaran operasional terminal petikemas karena seluruh aktivitas perpindahan kontainer sangat bergantung pada keandalan alat bongkar muat. Gangguan pada peralatan dapat menyebabkan peningkatan waktu tunggu, memperpanjang proses pemindahan kontainer, dan menciptakan hambatan (*bottleneck*) pada area *container yard*. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan evaluasi terhadap kinerja peralatan utama yang digunakan di Terminal 1 PT XYZ melalui indikator *availability*, waktu kerusakan (*breakdown time*), *Mean Time Between Failure*, *Mean Time To Repair*, dan tingkat utilisasi alat. Menurut Heizer et al. (2020), tingkat kesiapan aset operasional sangat menentukan efektivitas sistem produksi karena rendahnya keandalan peralatan dapat meningkatkan waktu tidak produktif dan menurunkan kemampuan organisasi dalam memenuhi target pelayanan.

Analisis kesiapan peralatan dilakukan menggunakan data operasional tahun 2025 karena periode tersebut dianggap telah mencerminkan kondisi operasional yang lebih stabil setelah terjadi peningkatan volume pelayanan. Evaluasi dilakukan terhadap tiga jenis peralatan utama, yaitu *Quay Container Crane* (QCC), *Rubber-Tyred Gantry* (RTG), dan *Terminal Truck* (TTR). Ketiga jenis alat tersebut memiliki peran berbeda dalam mendukung aliran kontainer, mulai dari proses pemindahan dari kapal, penataan di area *container yard*, hingga perpindahan internal terminal. Hasil analisis kesiapan peralatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis *Equipment Availability* Peralatan Utama Terminal 1 PT XYZ

No	Peralatan	Rata-rata *Breakdown Time*	*Availability*	*Mean Time Between Failure*	*Mean Time To Repair*	Rata-rata Utilisasi
1	QCC	195,40	72,34%	99,97	88,80	47,40%
2	RTG	128,50	76,39%	140,09	95,41	63,66%
3	TTR	101,54	85,10%	98,50	74,80	54,16%

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa tingkat kesiapan peralatan masih menjadi salah satu faktor yang berpotensi memengaruhi peningkatan *dwelling time*. Peralatan QCC memiliki nilai *availability* terendah yaitu sebesar 72,34% dengan waktu kerusakan rata-rata mencapai 195,40

jam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa QCC memiliki tingkat gangguan paling tinggi dibandingkan peralatan lainnya sehingga dapat memengaruhi kelancaran proses bongkar muat kapal. Sementara itu, RTG memiliki nilai *availability* sebesar 76,39% dengan *Mean Time To Repair* tertinggi yaitu 95,41 jam, yang menunjukkan bahwa proses perbaikan alat masih membutuhkan waktu relatif lama.

Permasalahan pada RTG memiliki dampak langsung terhadap peningkatan *yard dwell* karena alat tersebut berperan utama dalam aktivitas penataan, pemindahan, dan pengambilan kontainer di area *container yard*. Ketika RTG mengalami gangguan, proses pemindahan kontainer menjadi tertunda sehingga meningkatkan kepadatan area penyimpanan dan memperbesar kemungkinan terjadinya *re-stow*. Kondisi ini memperkuat temuan pada analisis sebelumnya bahwa *yard dwell* merupakan komponen terbesar penyumbang *dwelling time*. Menurut Putra et al. (2026), efektivitas rantai pasok sangat bergantung pada keandalan aset operasional karena gangguan kecil pada satu titik proses dapat memberikan dampak berantai terhadap keseluruhan aliran logistik.

Berbeda dengan QCC dan RTG, TTR menunjukkan tingkat kesiapan yang lebih baik dengan nilai *availability* sebesar 85,10% dan *Mean Time To Repair* sebesar 74,80 jam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemulihan alat relatif lebih baik dibandingkan peralatan lainnya. Namun, nilai tersebut masih perlu ditingkatkan karena aktivitas perpindahan internal kontainer tetap bergantung pada ketersediaan alat secara berkelanjutan. Ketidakseimbangan antara jumlah kontainer, kebutuhan perpindahan, dan ketersediaan alat dapat menyebabkan antrean operasional meskipun produktivitas alat lainnya berada dalam kondisi baik.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Heryanto et al. (2026) yang menyatakan bahwa keandalan peralatan merupakan faktor penting dalam menjaga stabilitas operasi terminal karena gangguan alat dapat meningkatkan waktu tunggu dan menurunkan produktivitas pelayanan. Namun, penelitian ini menunjukkan kondisi yang lebih spesifik bahwa permasalahan utama bukan hanya rendahnya produktivitas alat, melainkan belum optimalnya sistem pemeliharaan yang mampu mencegah kerusakan sebelum terjadi. Oleh karena itu, peningkatan kesiapan alat perlu diarahkan pada penerapan sistem pemeliharaan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*) dan pemeliharaan prediktif (*predictive maintenance*).

Berdasarkan hasil analisis kesiapan peralatan, dapat disimpulkan bahwa faktor *machine* menjadi salah satu penyebab dominan peningkatan *dwelling time* di Terminal 1 PT XYZ. Rendahnya *availability*, tingginya waktu perbaikan, dan belum optimalnya sistem pemantauan kondisi alat menyebabkan proses perpindahan kontainer menjadi kurang efisien. Temuan ini menjadi dasar dalam penyusunan strategi operasional berikutnya, khususnya strategi peningkatan keandalan peralatan melalui penerapan *predictive maintenance*, optimalisasi jadwal pemeliharaan, dan penguatan sistem pemantauan operasional secara digital.

Analisis Produktivitas Operasional Peralatan (*Box Crane Hour*)

Analisis produktivitas peralatan dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat bongkar muat dalam mendukung kelancaran arus kontainer serta mengevaluasi apakah proses pada sisi dermaga menjadi penyebab utama peningkatan *dwelling time*. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Box Crane Hour* (BCH), yaitu ukuran produktivitas alat yang menunjukkan jumlah kontainer yang dapat ditangani oleh satu unit crane dalam satu jam operasi. Nilai BCH digunakan untuk menggambarkan efektivitas pemanfaatan alat dalam proses bongkar muat, karena semakin tinggi produktivitas alat maka semakin cepat proses pemindahan kontainer dari kapal menuju area *container yard*. Menurut Azizah (2024), produktivitas alat bongkar muat merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing terminal, tetapi peningkatan produktivitas tersebut harus diikuti dengan kesiapan sistem pendukung agar tidak terjadi hambatan pada tahap operasional berikutnya.

Analisis BCH pada Terminal 1 PT XYZ dilakukan dengan membandingkan capaian produktivitas aktual tahun 2025 terhadap standar perusahaan (*Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan*). Pengukuran dilakukan melalui tiga kategori, yaitu *Effective Time* (ET), *Berthing Working Time* (BWT), dan *Berthing Time* (BT). *Effective Time* menggambarkan produktivitas alat saat crane benar-benar melakukan aktivitas pemindahan kontainer, *Berthing Working Time* menunjukkan produktivitas selama kapal berada dalam kondisi operasi, sedangkan *Berthing Time* menggambarkan produktivitas berdasarkan keseluruhan waktu kapal berada di dermaga termasuk waktu tidak produktif. Hasil analisis produktivitas BCH disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Produktivitas Operasional *Box Crane Hour* Terminal 1 PT XYZ

Kategori BCH	Standar Perusahaan 2025	Capaian 2025	Interpretasi
Effective Time (ET)	24	27,65	Produktivitas crane melebihi standar dan menunjukkan proses kerja efektif berjalan optimal
Berthing Working Time (BWT)	19	21,98	Produktivitas selama kapal bersandar berada di atas standar sehingga proses bongkar muat berjalan stabil
Berthing Time (BT)	14	15,88	Produktivitas keseluruhan selama waktu sandar kapal lebih tinggi dari standar operasional

Berdasarkan Tabel 7, seluruh kategori BCH menunjukkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan standar perusahaan. Nilai *Effective Time* mencapai 27,65 kontainer per crane per jam, lebih tinggi dibandingkan standar 24 kontainer per crane per jam. Hal ini menunjukkan bahwa ketika alat berada dalam kondisi siap operasi, proses bongkar muat dapat berjalan secara efektif dengan tingkat waktu tidak produktif yang relatif rendah. Selanjutnya, nilai *Berthing Working Time* sebesar 21,98 kontainer per crane per jam juga melampaui standar 19 kontainer per crane per jam, yang menunjukkan bahwa aktivitas selama kapal berada di dermaga masih berjalan dengan baik.

Nilai *Berthing Time* sebesar 15,88 kontainer per crane per jam dibandingkan dengan standar 14 kontainer per crane per jam menunjukkan bahwa kinerja alat secara keseluruhan selama kapal berada di terminal masih berada pada tingkat yang memadai. Temuan ini menunjukkan bahwa proses awal perpindahan kontainer dari kapal menuju terminal bukan merupakan penyebab utama meningkatnya *dwelling time*. Dengan kata lain, terminal telah mampu menjaga produktivitas sisi dermaga, tetapi peningkatan produktivitas tersebut belum sepenuhnya berdampak terhadap penurunan waktu tinggal kontainer karena hambatan utama terjadi pada proses setelah kontainer memasuki area *container yard*.

Hasil tersebut memperkuat temuan pada analisis sebelumnya bahwa komponen terbesar *dwelling time* berasal dari *yard dwell*. Meskipun nilai BCH menunjukkan kinerja positif, keterbatasan kesiapan alat tertentu, kepadatan area penumpukan, dan pengelolaan aliran kontainer di lapangan masih menjadi faktor penghambat. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kecepatan proses bongkar muat dengan kemampuan sistem penyimpanan dan pengeluaran kontainer. Menurut Septiani & Wisra (2026), peningkatan produktivitas terminal harus didukung oleh integrasi antara kapasitas dermaga, sistem penyimpanan, peralatan lapangan, dan koordinasi operasional agar peningkatan kinerja pada satu bagian tidak menghasilkan hambatan pada bagian lainnya.

Temuan penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa rendahnya produktivitas crane sering menjadi penyebab utama keterlambatan pelayanan terminal. Pada konteks Terminal 1 PT XYZ, produktivitas crane justru telah memenuhi bahkan melampaui standar operasional, sehingga sumber permasalahan bergeser ke aktivitas internal terminal, khususnya pengelolaan *container yard*. Hal ini menunjukkan bahwa strategi penurunan *dwelling time* tidak cukup hanya berfokus pada peningkatan kapasitas bongkar muat, tetapi perlu diarahkan pada optimalisasi proses lanjutan seperti penataan *container yard*, peningkatan kesiapan peralatan lapangan, dan integrasi sistem informasi.

Dengan demikian, hasil analisis BCH memberikan implikasi bahwa Terminal 1 PT XYZ telah memiliki kemampuan operasional yang baik pada sisi dermaga, tetapi masih membutuhkan peningkatan koordinasi antarproses agar produktivitas tersebut dapat diterjemahkan menjadi penurunan *dwelling time*. Temuan ini menjadi dasar dalam penyusunan strategi operasional melalui optimalisasi *container yard*, penerapan *predictive maintenance*, dan integrasi sistem digital untuk menciptakan aliran kontainer yang lebih seimbang dari kapal hingga keluar terminal.

Analisis SWOT dan Strategi Penurunan *Dwelling Time*

Berdasarkan hasil identifikasi akar masalah, analisis komponen *dwelling time*, evaluasi kesiapan peralatan, dan analisis produktivitas operasional, diketahui bahwa peningkatan *dwelling time* pada Terminal 1 PT XYZ tidak hanya disebabkan oleh satu faktor, tetapi merupakan kombinasi antara keterbatasan kesiapan peralatan, pengelolaan *container yard* yang belum optimal, serta koordinasi sistem operasional yang masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, diperlukan penyusunan strategi yang mampu mengintegrasikan faktor internal dan eksternal terminal. Analisis SWOT digunakan dalam penelitian ini untuk merumuskan strategi operasional berdasarkan kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) yang ditemukan selama proses analisis. Menurut Murti & Hariyoko (2024), analisis SWOT merupakan pendekatan strategis yang dapat membantu organisasi memahami kondisi internal dan eksternal sehingga mampu menentukan alternatif strategi yang sesuai dengan karakteristik permasalahan yang dihadapi.

Hasil analisis sebelumnya menunjukkan bahwa Terminal 1 PT XYZ memiliki beberapa kekuatan yang dapat menjadi modal dalam meningkatkan efisiensi operasional. Kekuatan tersebut meliputi produktivitas alat yang relatif baik berdasarkan capaian *Box Crane Hour* yang melampaui standar perusahaan, kondisi proses *quay dwell* yang relatif rendah, serta kesiapan alat tertentu seperti *Terminal Truck* yang memiliki nilai *availability* lebih tinggi dibandingkan peralatan lainnya. Namun, terminal juga menghadapi beberapa kelemahan utama, yaitu rendahnya kesiapan beberapa alat utama, tingginya waktu perbaikan, tingginya kontribusi *yard dwell*, dan belum optimalnya integrasi digital antar pemangku kepentingan logistik.

Di sisi eksternal, terdapat peluang yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja terminal, seperti penerapan teknologi *predictive maintenance*, penggunaan sistem digital *Terminal Booking System*, optimalisasi tata letak *container yard*, serta peningkatan kolaborasi dengan perusahaan angkutan dan pengguna jasa. Namun demikian, terdapat ancaman yang perlu diantisipasi, seperti fluktuasi volume kapal, peningkatan jumlah kontainer yang belum segera diambil (*unclaimed container*), serta potensi kepadatan area penumpukan yang dapat memperpanjang waktu tinggal kontainer. Hasil identifikasi faktor internal dan eksternal disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis SWOT Terminal 1 PT XYZ

Faktor Internal	**Faktor Eksternal**
Kekuatan (*Strengths*)	**Peluang (*Opportunities*)**
1. Produktivitas alat berdasarkan BCH menunjukkan capaian di atas standar perusahaan.	1. Implementasi sistem *predictive maintenance* untuk meningkatkan kesiapan alat.
2. Proses *quay dwell* rendah sehingga tidak terdapat hambatan utama pada sisi dermaga.	2. Pengembangan teknologi digital *Terminal Booking System*.
3. Ketersediaan alat tertentu memiliki tingkat kesiapan yang lebih baik.	3. Optimalisasi tata letak *container yard*.
Kelemahan (*Weaknesses*)	**Ancaman (*Threats*)**
1. *Availability* QCC dan RTG masih rendah.	1. Fluktuasi kedatangan kapal menyebabkan perubahan beban operasional.
2. Waktu perbaikan alat masih tinggi.	2. Kontainer tidak bergerak (*unclaimed container*) meningkatkan kepadatan *container yard*.

Faktor Internal	Faktor Eksternal
3. Aktivitas *yard dwell* menjadi penyumbang terbesar waktu tinggal kontainer.	
4. Integrasi digital antar pemangku kepentingan belum optimal.	

Berdasarkan Tabel 8, strategi utama diarahkan pada pemanfaatan kekuatan internal untuk menangkap peluang eksternal serta mengatasi kelemahan yang menjadi penyebab utama peningkatan *dwelling time*. Produktivitas alat yang sudah baik menjadi modal penting untuk mendukung penerapan strategi perbaikan, tetapi harus diimbangi dengan peningkatan kesiapan peralatan lapangan dan pengelolaan aliran kontainer di area *container yard*. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Satyadharma et al. (2026) yang menyatakan bahwa transformasi operasional terminal tidak cukup hanya melalui peningkatan kapasitas alat, tetapi juga membutuhkan integrasi teknologi informasi dan pengelolaan proses yang lebih adaptif.

Berdasarkan hasil analisis SWOT, strategi yang dirumuskan dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu strategi *Strength-Opportunity* (SO), *Weakness-Opportunity* (WO), *Strength-Threat* (ST), dan *Weakness-Threat* (WT). Strategi tersebut disusun untuk menjawab permasalahan utama yang ditemukan dalam penelitian, khususnya terkait kesiapan alat, kepadatan *container yard*, dan integrasi sistem operasional.

Tabel 9. Matriks Strategi SWOT Penurunan *Dwelling Time*

Strategi	Program Strategi	Dampak yang Diharapkan
SO1	Optimalisasi produktivitas alat melalui penerapan *predictive maintenance*	Mengurangi gangguan alat dan menjaga kelancaran perpindahan kontainer
SO2	Integrasi produktivitas alat dengan *Terminal Booking System*	Mengurangi waktu tunggu transporter dan meningkatkan keteraturan pengambilan kontainer
SO3	Pemanfaatan kelancaran proses *quay* untuk mempercepat perpindahan menuju *container yard*	Mengurangi kepadatan area penumpukan dan aktivitas *re-stow*
WO1	Penerapan *predictive maintenance* pada alat dengan *availability* rendah	Meningkatkan kesiapan QCC dan RTG serta menurunkan risiko keterlambatan
WO2	Digitalisasi proses *gate* melalui integrasi dengan transporter dan pengguna jasa	Mengurangi antrean kendaraan dan meningkatkan efisiensi pengeluaran kontainer
WO3	Optimalisasi tata letak *container yard*	Mengurangi kepadatan, mempercepat pencarian kontainer, dan menurunkan *yard dwell*
ST1	Mempertahankan produktivitas BCH sebagai pengendali fluktuasi operasional	Mencegah terjadinya hambatan pada proses bongkar muat kapal
ST2	Pemanfaatan alat dengan kesiapan tinggi untuk mendukung redistribusi pekerjaan	Menjaga kelancaran operasional saat terjadi peningkatan volume
WT1	Perbaikan sistem manajemen pemeliharaan alat	Mengurangi waktu tidak produktif akibat kerusakan peralatan
WT2	Pengelolaan kontainer *unclaimed*	Mengurangi kepadatan area penyimpanan
WT3	Penerapan *load balancing* peralatan	Mengurangi ketergantungan terhadap alat tertentu

Berdasarkan Tabel 9, strategi prioritas yang paling relevan untuk diterapkan adalah penerapan *predictive maintenance*, optimalisasi tata letak *container yard*, integrasi *Terminal Booking System*, dan peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan. Strategi *predictive maintenance* diprioritaskan karena hasil *scoring matrix* menunjukkan bahwa faktor *machine* memiliki nilai tertinggi sebagai penyebab peningkatan *dwelling time*. Dengan penerapan sistem pemeliharaan berbasis kondisi, potensi kerusakan alat dapat dideteksi lebih awal sehingga waktu perbaikan dapat dikurangi.

Selain itu, optimalisasi *container yard* menjadi strategi penting karena hasil analisis menunjukkan bahwa *yard dwell* memberikan kontribusi terbesar terhadap total waktu tinggal

kontainer. Penataan ulang area penyimpanan, penerapan sistem zonasi kontainer, serta pengurangan aktivitas *re-stow* dapat meningkatkan efisiensi pergerakan alat dan mempercepat proses pengeluaran kontainer. Temuan ini mendukung penelitian Togatorop et al. (2026) yang menyatakan bahwa pengelolaan ruang dan koordinasi aktivitas terminal merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan.

Integrasi *Terminal Booking System* juga menjadi strategi penting karena permasalahan *dwelling time* tidak hanya berasal dari faktor internal terminal, tetapi juga dari koordinasi dengan pihak eksternal seperti transporter dan pengguna jasa. Sistem digital memungkinkan pengaturan jadwal pengambilan kontainer secara lebih terstruktur sehingga dapat mengurangi antrean kendaraan dan meningkatkan visibilitas informasi operasional. Menurut Dewi (2023), digitalisasi pada sektor pelabuhan mampu meningkatkan transparansi proses, mempercepat pengambilan keputusan, dan memperbaiki koordinasi antaraktor dalam ekosistem logistik.

Dengan demikian, hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa strategi penurunan *dwelling time* pada Terminal 1 PT XYZ harus dilakukan secara terpadu melalui kombinasi peningkatan keandalan peralatan, optimalisasi pengelolaan *container yard*, dan penguatan integrasi digital. Strategi tersebut tidak hanya berorientasi pada penyelesaian masalah operasional saat ini, tetapi juga mendukung peningkatan daya saing terminal dalam menghadapi pertumbuhan volume logistik di masa mendatang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab peningkatan *dwelling time* serta merumuskan strategi operasional penurunannya pada Terminal 1 PT XYZ menggunakan pendekatan *Fishbone Analysis* dan SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan *dwelling time* terutama dipengaruhi oleh aktivitas *yard dwell* yang menjadi komponen terbesar dengan kontribusi sebesar 98% terhadap total waktu tinggal kontainer. Permasalahan utama pada area tersebut berkaitan dengan kepadatan *container yard*, tingginya aktivitas *re-stow*, serta penempatan kontainer yang belum optimal. Selain itu, hasil analisis akar masalah menunjukkan bahwa faktor *machine* menjadi penyebab dominan dengan skor tertinggi sebesar 10,00 pada *scoring matrix*, yang ditunjukkan oleh rendahnya kesiapan peralatan, tingginya waktu perbaikan, dan belum optimalnya sistem pemeliharaan berbasis prediktif.

Hasil evaluasi produktivitas peralatan menunjukkan bahwa proses bongkar muat pada sisi dermaga telah berjalan dengan baik, ditunjukkan oleh capaian *Box Crane Hour* yang berada di atas standar perusahaan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sumber utama permasalahan bukan berasal dari aktivitas *quay*, melainkan terjadi pada proses lanjutan setelah kontainer memasuki area *container yard*. Berdasarkan hasil analisis SWOT, strategi operasional yang direkomendasikan untuk menurunkan *dwelling time* meliputi penerapan *predictive maintenance*, optimalisasi tata letak *container yard*, integrasi *Terminal Booking System*, peningkatan koordinasi antar pemangku kepentingan, serta pengelolaan kontainer yang belum segera diambil. Penelitian ini memberikan kontribusi pada bidang teknik industri melalui penerapan pendekatan analisis akar masalah dan strategi operasional untuk meningkatkan efisiensi aliran material, keandalan peralatan, serta kinerja sistem pelayanan terminal petikemas.

Keterbatasan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada Terminal 1 PT XYZ dengan periode pengamatan tertentu sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh terminal petikemas atau sektor logistik lainnya. Kedua, penelitian berfokus pada faktor operasional utama seperti *dwelling time*, kesiapan peralatan, produktivitas alat, dan sistem pengelolaan terminal, sehingga masih terdapat faktor eksternal lain seperti kebijakan pengguna jasa, kondisi transportasi eksternal, dan dinamika rantai pasok

yang belum dianalisis secara mendalam. Ketiga, penelitian menggunakan pendekatan eksploratif deskriptif sehingga belum melakukan pengujian hubungan sebab akibat secara kuantitatif antarvariabel. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu dipahami sesuai dengan konteks objek dan ruang lingkup penelitian yang dilakukan.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan objek penelitian dengan melibatkan beberapa terminal petikemas agar diperoleh hasil yang lebih representatif. Selain itu, penelitian berikutnya dapat menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang serta memasukkan variabel tambahan seperti tingkat kepadatan *container yard*, pola kedatangan kapal, perilaku pengguna jasa, dan faktor eksternal logistik untuk memperoleh model analisis yang lebih komprehensif. Pengembangan metode analisis seperti *System Dynamics*, simulasi berbasis kejadian diskrit (*discrete event simulation*), kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), atau pendekatan kuantitatif lainnya dapat digunakan untuk memprediksi perubahan *dwelling time* dan mengevaluasi efektivitas strategi operasional secara lebih mendalam.

Kontribusi Author

Seluruh penulis berkontribusi secara signifikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Kontribusi mencakup perumusan konsep penelitian, penyusunan metodologi, pengumpulan dan pengolahan data operasional, analisis menggunakan *Fishbone Analysis*, *five why analysis*, dan SWOT, interpretasi hasil penelitian, penyusunan manuskrip, proses revisi ilmiah, serta persetujuan terhadap versi akhir artikel yang akan dipublikasikan. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui naskah akhir penelitian.

Acknowlegment

Penulis menyampaikan apresiasi kepada PT XYZ yang telah memberikan dukungan berupa akses data operasional dan informasi terkait proses pelayanan terminal petikemas selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses observasi lapangan, pengumpulan data, serta memberikan masukan dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

Asbullah, A., Ginting, D., & Suparman, S. (2024). Analisis Keterlambatan dan Efisiensi Kegiatan Bongkar Muat Petikemas Di Terminal PT. Prima Terminal Petikemas Belawan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *4*(1), 10156–10166.

Azizah, F. Z. (2024). *Analisis Penerapan PTOS-M (Pelindo Terminal Operating System Multipurpose) Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Bongkar/Muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera di Pelabuhan Gresik*. Politeknik Pelayaran Surabaya.

Dewi, S. M. (2023). Digitalisasi Pelabuhan dalam Perspektif Administrasi Publik Studi Kasus Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar dengan Sistem Inaportnet. *Journal of Research and Development on Public Policy*, *2*(2), 215–234.

Facione, P. A., Jarzabkowski, P., Bednarek, R., Cacciatori, E., Chalkias, K., & Rodgers, R. G. (2025). Studi kasus ini menegaskan bahwa implementasi analisis dampak dalam konteks manajerial berperan penting dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan menggunakan alat analisis yang tepat seperti Risk Assessment Matrix, Scenario Analysis, dan Cost-Benefit Analysis, organisasi dapat memahami skala dan kompleksitas risiko yang. *Berpikir Kritis Dan Kreativitas Panduan Sistematis Dalam Mengelola Dan Menyelesaikan Masalah*, *58*.

Heryanto, C., Zulfikar, I., & Husada, S. (2026). Evaluasi Kesiapan Alat Angkat Dan Angkut Untuk Keselamatan Bongkar Muat Di Terminal Multipurpose PT Pelindo Multi

Terminal Balikpapan. *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *5*(1), 276–282.

Kurniawan, R., Amiruddin, W., & Trimulyono, A. (2025). Analisis Space Layout Strategy Terminal Peti Kemas Dalam Percepatan Proses Dwelling Time Bongkar Muat Pada IPC TPK Area Tanjung Priok 2. *Jurnal Teknik Perkapalan*, *13*(3).

Kusumastuti, S. Y., Anggraeni, A. F., Rustam, A., Desi, D. E., & Waseso, B. (2025). *Metodologi Penelitian: Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Maulana, I., Sinjaya, A., & Madhakomala, R. (2025). Analisis Mutu Pendidikan Dengan Pendekatan Control Chart Shewhart, Fishbone Diagram, Flow Chart, Dan Diagram Swot. *TADBIRUNA*, *4*(2), 196–207.

Murti, I., & Hariyoko, Y. (2024). Analisis Swot (Strengths, Weaknesses, Opportunities And Threats) Pada Peningkatan Pelayanan Transportasi Umum Di Surabaya. *PRAJA Observer: Jurnal Penelitian Administrasi Publik (e-ISSN: 2797-0469)*, *4*(06), 63–74.

Putra, I. A. A., Takdir, R. A., Makmur, I. M., Wibowo, A. H., Dukalang, S. S. S. A., Sri Gusty, S. T., & Munansar, I. (2026). *Transportasi Logistik dan Rantai Pasok*. Arsy Media.

Putri, M. A. (2024). Peran manajemen risiko dalam logistik pada manajemen rantai pasokan: Dwelling time di pelabuhan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *10*(24), 63–71.

Ramadhani, A., Amperiawan, G., Manawan, M., Gani, E. A., & Furqon, M. Z. (2025). Strategi Pemeliharaan Berbasis CBM+ pada Mesin TPE331 untuk Meningkatkan Keandalan Operasional: Studi Kasus Pesawat CASA 212-200 di PT NTP. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, *30*(3), 229–242.

Satyadharma, I. M., Indriaty Wulansari, S. T., Waris, I. M., Syaifuddin, M. F. A., Bakri, M. D., Batara, I. C., Djalante, I. S., & Tamrin, M. (2026). *Sistem Transportasi Cerdas (Intelligent Transportation System)*. Arsy Media.

Septiani, R., & Wisra, M. Y. (2026). Pengaruh Durasi Waktu Bongkar Muat, Ketersediaan Fasilitas, dan Jumlah Tenaga Kerja terhadap Produktivitas Kegiatan Bongkar Muat pada Kapal SITC di PT Batam Terminal Petikemas. *Manajerial Dan Bisnis Tanjungpinang*, *9*(1).

Sulaiman, E., Prastyo, Y., Rizaldi, E. H., Derajat, S., & Setiawan, A. (2025). Analisis Faktor Penyebab Reject Pada Produk Abon Layers Untuk Meningkatkan Efesiensi Produksi Di Pt Slm Dengan Metode Alat Analis Kualitas. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, *2*(3), 2226–2237.

Togatorop, A. L., Suryadi, A., & Prasetya, T. B. (2026). Pengaruh Efisiensi Operasional dan Green Port Practices terhadap Kinerja Terminal Peti Kemas melalui Daya Saing Pelabuhan. *JURNAL TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN MARITIM (TRANSMA)*, *2*(1), 80–87.

Wahyudi, D. Y., Salsabilla, R., Puspasari, A., Zahra, A., Ramadani, D. R. S., Arifatunikma, P. D., & Prastiyono, H. (2026). Pola Distribusi dan Produksi dalam Supply Chain Produk Organik di Kampung Brenjonk, Mojokerto. *JURNAL PENDIDIKAN IPS*, *16*(3), 237–244.

Wijaya, J., Pelu, M. I. S., Sunardi, S., Amalia, D., & Suprihartini, Y. (2025). Peran Pemeliharaan Preventif dalam Menjaga Kinerja dan Umur Genset: Studi Kasus di Politeknik Penerbangan Palembang. *SKY EAST: Education of Aviation Science and Technology*, *3*(2), 345–356.

Wiryawan, T. S. R. (2024). Analisis Pelayanan Bongkar Muat Petikemas yang Optimal pada Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 222–229.