

Evaluasi Kinerja Operasional Container Crane di Terminal Petikemas Kendari New Port: Analisis BCH dan BSH dalam Perspektif Waktu Efektif dan Waktu Tambat

Nur Madinah Ndolae Wuna¹, Agustan², Riyan Abdillah Takdir³, Erich Nov Putra⁴

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Program Studi Teknik Kelautan, ^{2,3,4}Dosen Jurusan Teknik Sipil

Koresponden*, Email: dinahishak1@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan Diperbaiki Disetujui Keywords: Container Crane, container handling, operational performance, Box Crane per Hour, Box Ship per Hour. Kata kunci: Container Crane, bongkar muat petikemas, kinerja operasional, Box Crane per Hour, Box Ship per Hour.	<i>The performance of Container Cranes (CC) plays a crucial role in determining the efficiency of container handling operations at port terminals. This study aims to analyze the operational performance of Container Cranes in container loading and unloading activities at Kendari New Port Container Terminal during 2024. The research employs a quantitative descriptive method using operational handling data analyzed through the indicators of Box Crane per Hour (BCH) and Box Ship per Hour (BSH) based on Effective Time, Berthing Working Time, and Berthing Time categories. The results indicate that BCH values under Effective Time conditions range from 23–26 boxes/hour, while BSH values range from 26–29 boxes/hour, which generally meet and exceed the productivity standards set by the Kendari Port Authority (KSOP). However, BCH and BSH values under Berthing Working Time and Berthing Time categories still reflect the presence of idle time caused by technical, operational, weather-related, and managerial factors. Overall, the performance of Container Cranes at Kendari New Port Container Terminal can be classified as good and approaching national productivity standards.</i> Abstrak Kinerja Container Crane (CC) merupakan faktor utama dalam menentukan efisiensi proses bongkar muat petikemas di terminal pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja operasional Container Crane pada kegiatan bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Kendari New Port selama tahun 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data operasional bongkar muat yang dianalisis menggunakan indikator Box Crane per Hour (BCH) dan Box Ship per Hour (BSH) berdasarkan kategori Effective Time, Berthing Working Time, dan Berthing Time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai BCH pada kondisi Effective Time berada pada kisaran 23–26 box/jam dan nilai BSH berada pada kisaran 26–29 box/jam, yang secara umum telah memenuhi dan melampaui standar produktivitas KSOP Kendari. Namun demikian, nilai BCH dan BSH pada kategori Berthing Working Time dan Berthing Time masih menunjukkan adanya idle time yang dipengaruhi oleh faktor teknis, operasional, cuaca, dan manajerial. Secara keseluruhan, kinerja Container Crane di Terminal Petikemas Kendari New Port berada pada kategori baik dan mendekati standar nasional.

I. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap transportasi laut dalam mendukung mobilitas barang dan distribusi logistik antarwilayah. Peran pelabuhan menjadi sangat strategis tidak hanya sebagai simpul utama dalam sistem transportasi nasional, tetapi juga sebagai node kritis dalam rantai pasok global yang memengaruhi efisiensi distribusi, daya saing ekonomi regional, dan ketahanan logistik nasional [1]. Dalam konteks ini, pengembangan infrastruktur Pelabuhan terutama terminal petikemas tidak lagi hanya dilihat dari perspektif civil infrastructure, tetapi juga sebagai bagian integral dari maritime transportation system yang memerlukan pendekatan multidisiplin, termasuk ocean engineering untuk memahami interaksi dinamis antara infrastruktur darat, laut, dan aktivitas operasional [2].

Kegiatan bongkar muat petikemas merupakan salah satu proses paling krusial dalam operasional terminal pelabuhan karena secara langsung menentukan throughput, turnaround time kapal, dan tingkat pelayanan pelabuhan [3]. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan, kegiatan bongkar muat mencakup stevedoring, cargodoring,

serta receiving/delivery, yang membentuk satu kesatuan dalam proses pengangkutan barang melalui jalur laut. Efisiensi pada proses ini sangat menentukan kecepatan pelayanan kapal, waktu sandar (berthing time), dan secara agregat memengaruhi biaya logistik nasional[4].

Dalam operasional terminal petikemas modern, Container Crane (CC) merupakan salah satu aset teknis utama yang menentukan kapasitas dan keandalan sistem bongkar muat. Alat ini dirancang khusus untuk menangani petikemas dalam volume besar dengan kecepatan tinggi melalui sistem pengangkatan vertikal dan pergerakan horizontal yang terintegrasi [5]. Kinerja CC tidak hanya dipengaruhi oleh spesifikasi teknis dan kemampuan operator, tetapi juga oleh kompleksitas sistem operasional terminal secara holistik termasuk sinkronisasi antara quay, yard, dan hinterland connectivity [6]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengoptimalan kinerja pelabuhan tidak cukup hanya dengan memperbaiki satu komponen teknis; pendekatan sistem, khususnya berbasis multialgorithm methods, diperlukan untuk memetakan interdependensi antar variabel operasional, mitigasi bottleneck, dan reduksi nonproductive time[7].

Terminal Petikemas Kendari New Port, yang mulai beroperasi sejak 2019, merupakan salah satu terminal strategis di kawasan Sulawesi Tenggara. Terminal ini dirancang sebagai green port dan telah mengintegrasikan National Logistic Ecosystem (NLE) untuk meningkatkan transparansi, efisiensi biaya, dan kecepatan layanan logistik [8]. Namun, dalam praktiknya, kinerja Container Crane kerap terganggu oleh faktor-faktor multidimensi mulai dari kondisi teknis alat, cuaca, hingga koordinasi antarunit yang menyebabkan peningkatan idle time dan down time, sehingga menurunkan produktivitas riil meskipun kapasitas teknis alat memadai [9].

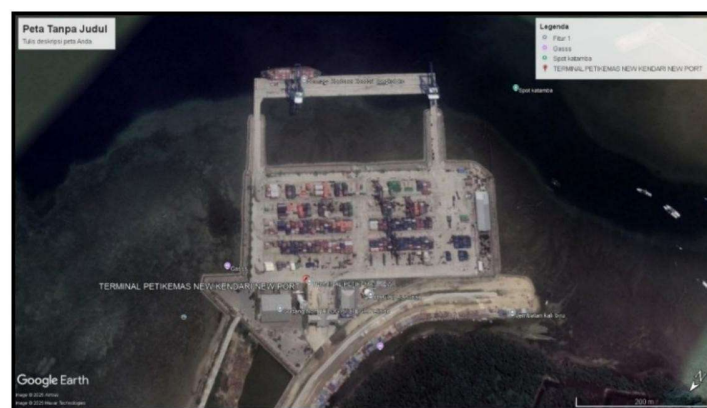
Pengukuran kinerja Container Crane dalam penelitian ini menggunakan dua indikator kunci, Box Crane per Hour (BCH) dan Box Ship per Hour (BSH), yang dihitung berdasarkan tiga kategori waktu operasional Effective Time (ET), Berthing Working Time (BWT), dan Berthing Time (BT). Pendekatan ini memungkinkan evaluasi yang komprehensif antara potensi teknis dan realitas operasional lapangan [10]. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Menganalisis kinerja operasional Container Crane di Terminal Petikemas Kendari New Port selama tahun 2024;
- 2) Mengidentifikasi faktor-faktor teknis, operasional cuaca, dan manajerial yang memengaruhi idle time dan down time; serta
- 3) Memberikan rekomendasi berbasis data untuk peningkatan produktivitas bongkar muat, khususnya dalam kerangka pengelolaan pelabuhan berkelanjutan dan berbasis sistem.

II. METODE

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada wilayah Kota Kendari, tepatnya di Kecamatan Abeli, Kelurahan Bungkutoko, Provinsi Sulawesi Tenggara. Terminal Petikemas Kendari New Port merupakan terminal modern yang dikelola oleh PT Pelindo Regional IV. Terminal ini mulai beroperasi tahun 2019 dan dirancang sebagai green port dengan sistem otomasi dan integrasi National Logistic Ecosystem (NLE).



Gambar1. Lokasi Penelitian (*Sumber: Hasil Analisis*)

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis data: primer dan sekunder, dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Data Primer

<http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.X.X.2018.pXXXX>

- a. Waktu Operasional Crane per Shift: Waktu operasional crane per shift merupakan jumlah waktu efektif di mana Container Crane digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar atau muat petikemas dalam satu periode kerja [11]. Sistem kerja crane umumnya dibagi ke dalam beberapa shift, yaitu shift pagi, sore, dan malam, dengan durasi kerja sekitar 8 jam per shift. Pengambilan data dilakukan dengan mengkaji laporan operasional dan system terminal, melakukan observasi lapangan untuk memahami alur kerja crane, serta menelaah catatan waktu kerja efektif dan waktu tidak produktif selama periode penelitian [12].
- b. Cycle Time: Cycle time adalah waktu yang dibutuhkan oleh satu unit Container Crane untuk menyelesaikan satu siklus pemindahan petikemas secara penuh, mulai dari proses pengambilan (*pickup*), pengangkatan (*hoisting*), pemindahan horizontal (*trolleying*), penurunan (*lowering*), hingga kembali ke posisi awal (*returning*) untuk mengambil petikemas berikutnya [13]. Pengukuran cycle time bertujuan untuk menilai efisiensi mekanis crane, menentukan kapasitas maksimum crane per jam, serta memperkirakan tingkat produktivitas bongkar muat dalam satuan box per jam.
- c. Down Time dan Idle Time: Down time merupakan waktu ketika Container Crane tidak dapat beroperasi akibat kerusakan alat, kegiatan perawatan, atau gangguan teknis lainnya. Sementara itu, idle time adalah waktu ketika crane berada dalam kondisi siap operasi tetapi tidak digunakan karena faktor eksternal, seperti keterlambatan kapal, cuaca, atau koordinasi operasional [8]. Data down time dan idle time dikumpulkan melalui kajian laporan operasional dan logbook crane, serta observasi lapangan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya waktu tidak produktif tersebut.
- d. Berthing Time (BT): Berthing Time (BT) adalah total waktu kapal berada di dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar muat petikemas, yang dihitung sejak kapal pertama kali sandar (ikat tali pertama) hingga kapal lepas dari tambatan (lepas tali terakhir). Data Berthing Time digunakan untuk menilai efisiensi pelayanan kapal dan sebagai dasar perhitungan indikator Box Ship per Hour (BSH) [14]. Data ini diperoleh dengan mengkaji catatan waktu sandar dan waktu lepas sandar kapal yang tercatat dalam sistem operasional terminal.
- e. Jumlah Container per Shift: Jumlah container per shift merupakan total petikemas yang berhasil dibongkar atau dimuat oleh Container Crane selama satu periode kerja. Perhitungan jumlah container dilakukan berdasarkan satuan box atau TEUs (Twenty-foot Equivalent Units) [15]. Data ini digunakan untuk menilai volume kerja aktual per shift, menghitung nilai BCH dan BSH, serta mengevaluasi tingkat optimalisasi kinerja crane dan tenaga kerja. Pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji laporan operasional bongkar muat per shift yang disediakan oleh pihak terminal dan melakukan observasi lapangan untuk memastikan kesesuaian antara data laporan dan kondisi operasional aktual.

2) Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan mencakup:

- a. Data jumlah kapal masuk dan keluar,
- b. Data jumlah dan jenis petikemas,
- c. Data arus petikemas,
- d. Peta atau layout terminal,
- e. Standar Operasional Alat

2.3 Teknik Analisis Data

- a. Pengumpulan dan Reduksi Data
Data yang diperoleh dari catatan operasional terminal dikumpulkan dalam bentuk data waktu bongkar muat, jumlah petikemas, waktu efektif (Effective Time), waktu bekerja di tambatan (Berth Working Time), dan waktu tambat kapal (Berthing Time). Selanjutnya, data direduksi dengan memilih informasi yang relevan untuk perhitungan produktivitas crane.
- b. Penyajian Data
Data yang telah direduksi disusun dalam bentuk tabel dan deskripsi agar mudah digunakan dalam proses penghitungan produktivitas.
- c. Perhitungan Produktivitas
Nilai BCH dan BSH dihitung menggunakan rumus standar untuk mengetahui tingkat produktivitas crane dan kapal per jam.
- d. Analisis dan Interpretasi
Tahap ini dilakukan dengan menafsirkan hasil perhitungan produktivitas berdasarkan parameter operasional yang dianalisis. Proses ini mencakup penelaahan faktor teknis, operasional, cuaca, dan manajerial yang berpotensi memengaruhi variasi nilai

<http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.X.X.2018.pXXXX>

produktivitas. Analisis dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai faktor-faktor yang berperan dalam mendukung atau menghambat kinerja Container Crane.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

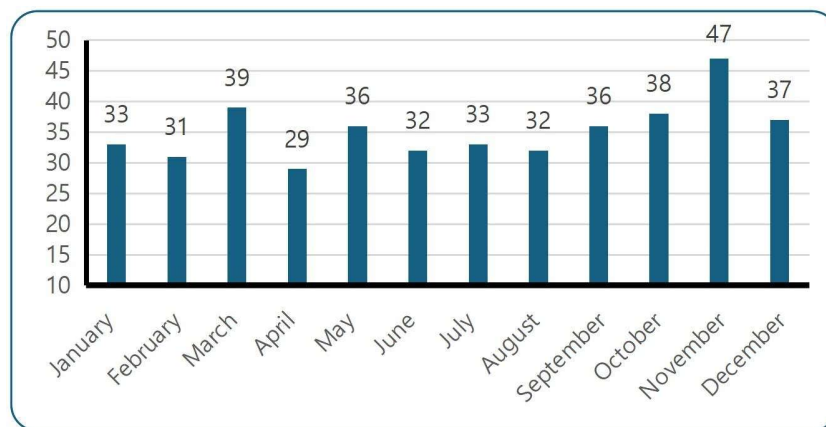
3.1 Hasil Penelitian

Tabel 1 dan Gambar 1 memaparkan data kedatangan kapal di Terminal Petikemas Kendari New Port sepanjang tahun 2024. Data ini menjadi gambaran awal mengenai intensitas operasional terminal, sekaligus menjadi variabel kunci dalam menilai beban kerja serta tingkat utilisasi Container Crane. Fluktuasi jumlah kedatangan kapal dari bulan ke bulan mencerminkan dinamika arus logistik dan permintaan layanan bongkar muat, yang secara langsung memengaruhi durasi sandar kapal, alokasi sumber daya crane, serta potensi terjadinya idle time. Analisis pola kedatangan ini menjadi dasar untuk memahami variasi kinerja operasional crane dalam periode yang diamati.

Tabel 1 Data Kedatangan Kapal Tahun 2024

No.	BULAN	TAHUN	Kedatangan
1	Januari	2024	33
2	Februari	2024	31
3	Maret	2024	39
4	April	2024	29
5	Mei	2024	36
6	Juni	2024	32
7	Juli	2024	33
8	Agustus	2024	32
9	September	2024	36
10	Oktober	2024	38
11	November	2024	47
12	Desember	2024	37

Sumber: Divisi Operasional KNP



Gambar 1. Kedatangan Kapal Tahun 2024

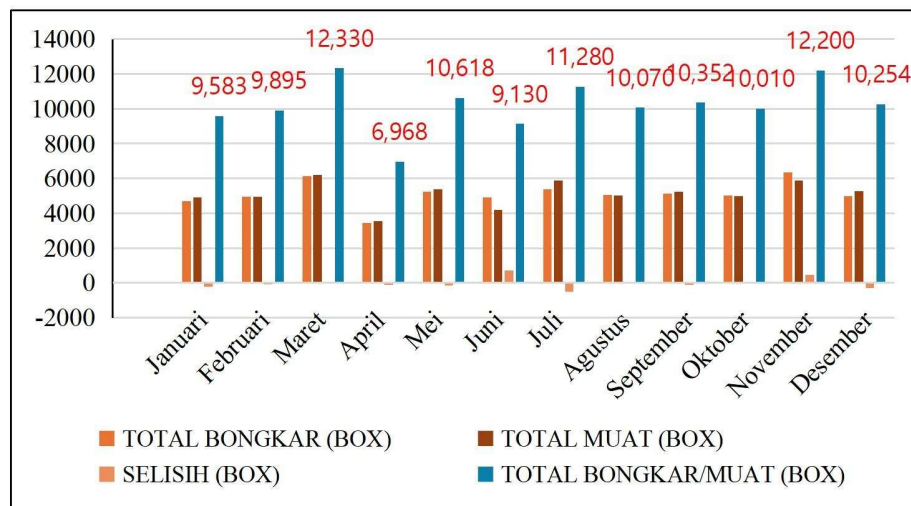
Tabel 2 dan Gambar 2 menyajikan data volume bongkar muat petikemas di Terminal Petikemas Kendari New Port selama tahun 2024, dinyatakan dalam satuan box per bulan. Data ini mencerminkan intensitas arus logistik dan beban operasional terminal, yang secara langsung memengaruhi tingkat pemanfaatan Container Crane. Tampak bahwa volume tertinggi terjadi pada bulan Maret, Juli, dan November (masing-masing 12.330, 11.280, dan 12.200 box), sedangkan volume terendah tercatat pada bulan April (6.968 box).

Fluktuasi ini tidak hanya merepresentasikan dinamika permintaan layanan pelabuhan, tetapi juga menjadi variabel kritis dalam analisis kinerja Container Crane, terutama dalam kaitannya dengan indikator Box Crane per Hour (BCH) dan Box Ship per Hour (BSH).

Tabel 2. Kedatangan Petikemas Tahun 2024

No.	BULAN	TOTAL BONGKAR (BOX)	TOTAL MUAT (BOX)	SELISIH (BOX)	TOTAL BONGKAR/MUAT (BOX)
1	Januari	4.682	4.901	-219	9.583
2	Februari	4.935	4.960	-25	9.895
3	Maret	6.138	6.192	-54	12.330
4	April	3.434	3.534	-100	6.968
5	Mei	5.232	5.386	-154	10.618
6	Juni	4.917	4.213	704	9.130
7	Juli	5.393	5.887	-494	11.280
8	Agustus	5.065	5.005	60	10.070
9	September	5.128	5.224	-96	10.352
10	Oktober	5.035	4.975	-60	10.010
11	November	6.332	5.868	464	12.200
12	Desember	4.976	5.278	-302	10.254

Sumber: Divisi Operasional KNP

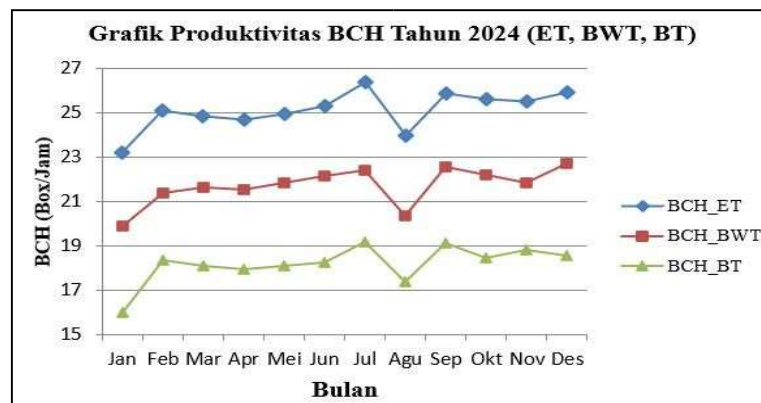


Gambar 2. Diagram Batang Kedatangan Petikemas Tahun 2024

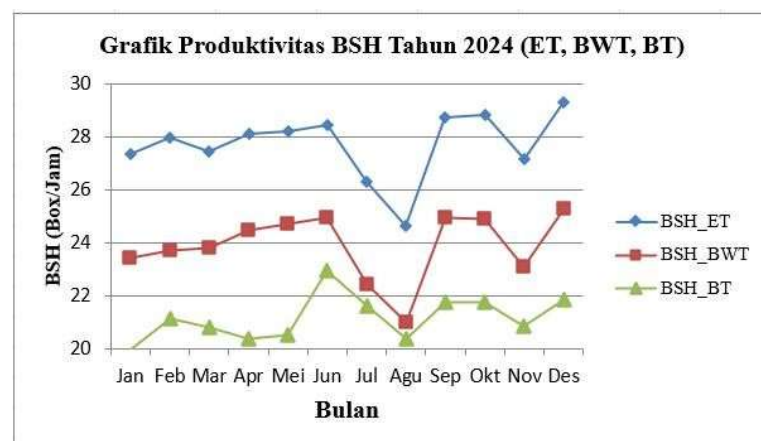
Tabel 3, Gambar 3, dan Gambar 4 memaparkan hasil perhitungan produktivitas Container Crane tahun 2024 dalam bentuk BCH dan BSH berdasarkan tiga kategori waktu operasional. Data menunjukkan bahwa kinerja crane pada kondisi Effective Time telah memenuhi bahkan melampaui standar KSOP, namun mengalami penurunan pada kategori Berthing Working Time dan Berthing Time akibat idle time dan gangguan eksternal.

Tabel 3. Hasil Pengolahan BCH dan BSH Tahun 2024

Mounth	BCH ET	BCH BWT	BCH BT	BSH ET	BSH BWT	BSH BT
Januari	23,21	19,91	15,98	27,37	23,44	19,94
Februari	25,12	21,39	18,33	27,97	23,69	21,11
Maret	24,82	21,66	18,07	27,47	23,81	20,82
April	24,70	21,52	17,95	28,10	24,45	20,39
Mei	24,97	21,83	18,11	28,23	24,70	20,50
Juni	25,30	22,15	18,27	28,45	24,96	22,95
Juli	26,40	22,39	19,15	26,32	22,44	21,61
Agustus	23,97	20,35	17,39	24,65	20,98	20,35
September	25,89	22,56	19,14	28,74	24,95	21,76
Oktober	25,62	22,19	18,45	28,85	24,91	21,73
November	25,52	21,82	18,79	27,18	23,11	20,86
Desember	25,91	22,7	18,53	29,30	25,27	21,87



Gambar 3. Grafik Produktivitas BCH Tahun 2024 (ET, BWT, BT)



Gambar 4. Grafik Produktivitas BSH Tahun 2024 (ET, BWT, BT)

Tabel 4 merangkum empat kelompok faktor utama teknis, cuaca, operasional, dan manajerial yang secara empiris terbukti memengaruhi efisiensi kerja Container Crane, sekaligus menjelaskan mekanisme pengaruhnya terhadap penurunan produktivitas bongkar muat.

Tabel 4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Kerja *Container Crane*

No.	Faktor	Pengaruh
1	Faktor Teknis	Gangguan alat seperti <i>spreader trouble</i> , <i>trolley error</i> , dan kerusakan hidrolik dapat mengurangi waktu kerja efektif dan menurunkan BCH.
2	Faktor Cuaca	Hujan dan angin kencang menghentikan operasi <i>crane</i> , meningkatkan <i>idle time</i> , dan menurunkan produktivitas.
3	Faktor Operasional	Kepadatan lapangan, keterlambatan <i>head truck</i> menghambat alur bongkar muat dan meningkatkan <i>ide time</i> .
4	Faktor Manajerial	Pengaturan jadwal, koordinasi antar unit, dan kemampuan operator mempengaruhi kelancaran kerja dan produktivitas <i>crane</i> .

Tabel 5 membandingkan hasil produktivitas BCH dan BSH tahun 2024 dengan standar KSOP Kendari. Kinerja Container Crane tergolong baik hingga sangat baik karena nilai rata-rata BCH (23–26 box/jam) dan BSH (26–29 box/jam) melebihi standar minimum (18 dan 21 box/jam), meskipun masih terdapat potensi peningkatan melalui pengurangan idle time dan optimalisasi koordinasi operasional.

Tabel 5. Perbandingan Produktivitas BCH dan BSH terhadap Standar KSOP

Indikator	Standar KSOP TPK	Hasil (2024)	Kategori Kinerja
BCH (Box Crane per Hour)	18 box/jam	23-26 box/jam	Baik - Sangat baik (karena > standar KSOP)
BSH (Box Ship per Hour)	21 box/jam	26-29 box/jam	Baik - sangat baik (karena > standar KSOP)

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data tahun 2024, kinerja Container Crane (CC) di Terminal Petikemas Kendari New Port menunjukkan pola yang konsisten dalam memenuhi bahkan melampaui standar produktivitas operasional yang ditetapkan oleh Kantor Syahbandar dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) Kendari. Namun, performa tersebut hanya optimal pada kondisi Effective Time (ET), yaitu ketika crane beroperasi tanpa gangguan eksternal seperti idle time dan down time. Nilai Box Crane per Hour (BCH) pada kondisi ET berkisar antara 23–26 box/jam, sementara Box Ship per Hour (BSH) berada pada kisaran 26–29 box/jam (Tabel 3 dan Gambar 3-4). Kedua rentang nilai tersebut secara signifikan melebihi standar minimum KSOP (18 box/jam untuk BCH dan 21 box/jam untuk BSH), sehingga secara formal dapat dikategorikan baik hingga sangat baik (Tabel 5).

Temuan ini mengindikasikan bahwa Container Crane secara teknis dan mekanis dalam kondisi andal, dan kapasitas alat serta keterampilan operator mampu mencapai tingkat produktivitas yang tinggi dalam kondisi ideal. Namun, ketika dianalisis dalam kerangka waktu operasional yang lebih realistis yaitu Berthing Working Time (BWT) dan Berthing Time (BT) terjadi penurunan produktivitas yang signifikan (lihat Tabel 3). Misalnya, nilai BCH-BT turun menjadi 15,98–19,15 box/jam, dan BSH-BT menjadi 19,94–22,95 box/jam. Penurunan ini mencerminkan adanya gap antara potensi teknis dan realitas operasional lapangan.

Penyebab utama penurunan tersebut secara empiris teridentifikasi melalui empat kelompok faktor yang tercantum dalam Tabel 4:

1. Faktor Teknis

Gangguan alat seperti *spreader trouble*, *trolley error*, dan kerusakan komponen hidrolik (terutama pada CC-01 dan CC02 lihat hal. 8) mengakibatkan *down time* yang tidak terjadwal. Penggunaan *ship's crane* sebagai alternatif juga memperlambat ritme kerja karena kapasitas dan kecepatan operasinya lebih rendah dibandingkan CC darat.

2. Faktor Cuaca

Curah hujan tinggi dan angin kencang terutama pada bulan Agustus dan November menghentikan operasi *crane* demi keselamatan. Waktu henti paksa ini secara langsung menambah *idle time*, sehingga berdampak pada penurunan BCH dan BSH (Tabel 3, Agustus dan November menunjukkan nilai terendah dalam kategori BT).

3. Faktor Operasional

Keterlambatan *head truck* dalam mengantar/mengambil petikemas dari *stacking area*, serta kepadatan lalu lintas di area lapangan penumpukan, menyebabkan *bottleneck* di jalur alur bongkar-muat. Akibatnya, *crane* sering dalam posisi *standby* menunggu petikemas, yang meningkatkan *idle time* tanpa gangguan teknis.

4. Faktor Manajerial

Koordinasi antar-unit (terminal operator, kepala shift, dan tim logistik) yang kurang optimal menyebabkan ketidakteraturan jadwal kerja crane dan alokasi sumber daya. Selain itu, prosedur pemeriksaan alat (*pre-operation check*) yang terlalu lama pada periode tertentu juga berkontribusi pada penurunan waktu kerja efektif.

Temuan penting lainnya adalah ketidaksejajaran antara intensitas kedatangan kapal (Tabel 1) dan volume bongkar muat (Tabel 2). Misalnya, bulan November mencatat jumlah kedatangan kapal tertinggi (47 kapal), tetapi nilai BCH-BT dan BSH-BT justru menurun dibanding bulan sebelumnya (Oktober). Ini menunjukkan bahwa peningkatan arus kapal justru memperparah congestion, sehingga efek economies of scale tidak tercapai malah terjadi diminishing return akibat beban kerja yang melampaui kapasitas sistem koordinasi saat ini.

Secara teoretis, temuan ini selaras dengan penelitian Andromeda & Purwantini (2021) yang menekankan bahwa pengurangan idle time merupakan kunci utama peningkatan produktivitas terminal, bahkan lebih penting daripada peningkatan kapasitas alat. Demikian pula, Pattiasina dkk. (2020) menegaskan bahwa faktor non-teknis seperti sinkronisasi antara crane, truck, dan stacking yard berkontribusi hingga >60% terhadap efisiensi keseluruhan sistem bongkar muat.

Oleh karena itu, meskipun kinerja Container Crane di Kendari New Port secara nominal telah baik dan mendekati standar nasional, upaya peningkatan ke depan harus berfokus pada manajemen waktu tidak produktif, bukan pada penambahan kapasitas crane.

Rekomendasi strategis mencakup:

- Penerapan *predictive maintenance* untuk meminimalkan *down time* teknis;
- Optimalisasi *yard planning* dan *truck appointment system* (TAS) untuk mempercepat alur petikemas;
- Pelatihan operator dalam manajemen gangguan ringan (*troubleshooting*);
- Penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) terpadu antar-unit untuk memangkas *idle time* koordinasi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kinerja Container Crane di Terminal Petikemas Kendari New Port selama tahun 2024, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja *Container Crane*, yang diukur melalui indikator *Box Crane per Hour* (BCH) dan *Box Ship per Hour* (BSH) pada kondisi *Effective Time* (ET), berada pada kisaran 23–26 box/jam dan 26–29 box/jam, sehingga telah memenuhi dan melampaui standar minimum KSOP Kendari (18 dan 21 box/jam). Hal ini menunjukkan bahwa crane secara teknis dan operasional dalam kondisi baik dan mampu beroperasi secara efisien dalam kondisi ideal.
2. Namun, ketika diukur berdasarkan *Berthing Working Time* (BWT) dan *Berthing Time* (BT), nilai BCH dan BSH mengalami penurunan signifikan misalnya BCH-BT rata-rata hanya 15,98–19,15 box/jam yang mengindikasikan adanya *idle time* dan *down time* yang cukup besar selama operasi lapangan.
3. Empat faktor utama teridentifikasi sebagai penyebab penurunan produktivitas:
 - Faktor teknis (gangguan spreader, trolley error, kerusakan hidrolik pada CC-01 dan CC-02),
 - Faktor cuaca (hujan dan angin kencang, terutama Agustus dan November),
 - Faktor operasional (keterlambatan head truck, kepadatan stacking area), dan
 - Faktor manajerial (koordinasi antar unit yang kurang optimal, alokasi shift, dan SOP yang belum sepenuhnya terstandar).
4. Secara keseluruhan, kinerja Container Crane di Terminal Petikemas Kendari New Port masuk kategori baik hingga sangat baik, tetapi masih memiliki ruang untuk peningkatan produktivitas nyata (*real time performance*) melalui pengurangan *nonproductive time*.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. Cakupan waktu pengamatan terbatas hanya pada satu tahun (2024), sehingga pola musiman atau tren jangka panjang belum dapat ditangkap secara komprehensif.
2. Data primer dikumpulkan melalui observasi dan laporan operasional internal terminal, yang mungkin memiliki bias pelaporan atau ketidakkonsistenan pencatatan (misalnya pada *idle time* dan *down time*).
3. Analisis kinerja hanya berfokus pada *Container Crane* tanpa membandingkan dengan alat bongkar muat alternatif (seperti *ship's crane*, *reach stacker*, atau *RTG*), sehingga belum menggambarkan efisiensi sistem secara holistik.
4. Penelitian tidak memasukkan variabel eksternal makro seperti kebijakan logistik nasional (*NLE*), fluktuasi ekonomi regional, atau dampak infrastruktur pendukung (jalan akses, *intermodal connectivity*), yang turut memengaruhi arus petikemas dan beban kerja crane.

Untuk memperkaya dan memperdalam analisis kinerja terminal petikemas, penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Perluasan periode pengamatan (minimal 2–3 tahun) untuk mengidentifikasi tren jangka panjang, siklus musiman, dan dampak kebijakan operasional baru.
2. Penerapan pendekatan pemodelan simulasi (misalnya *Discrete Event Simulation* atau *DES*) untuk menguji skenario peningkatan kapasitas, perubahan SOP, atau optimasi alokasi *crane* sehingga dapat memprediksi dampak intervensi sebelum diimplementasikan.
3. Analisis komparatif multi alat (CC vs ship's crane vs RTG) untuk mengevaluasi efisiensi biaya dan waktu secara lebih holistik, termasuk total *handling time* per petikemas dari quay ke yard.
4. Integrasi indikator kinerja non-teknis, seperti *Turnaround Time* kapal, *Berth Occupancy Rate* (BOR), dan *Customer Satisfaction Index* (dari pengguna jasa), agar penilaian kinerja terminal tidak hanya berbasis output, tetapi juga outcome dan impact.
5. Studi korelasi antara penerapan *NLE* dan peningkatan kinerja bongkar muat, mengingat Kendari New Port telah menerapkan *National Logistic Ecosystem*. Penelitian ini dapat mengukur sejauh mana digitalisasi rantai pasok berkontribusi terhadap pengurangan *idle time* dan *administrative delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagus, M. R. Do., & Hanaoka, S. (2023). Interdependency patterns of potential seaport risk factors in relation to supply chain disruption in Indonesia. *Journal of Shipping and Trade*, 8(1), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s41072-023-00137-w>
- [2] Agustan, Try Sugiyarto Soeparyanto, Sulha, Uniadi Mangidi, La Welendo, & Ridwan Syah Nuhun. (2024). Understanding the Conceptual Boundaries of Ocean Engineering Nomenclature in Civil Engineering: A Literature Review. *International Journal of Dynamics in Engineering System*, 1(2), 43–49. <https://doi.org/10.55679/ijdes.v1i2.6>
- [3] Augustinus, B. G., Sudirman, S., & Nasihah, A. (2025). Optimization of Container Freight Station Performance Through Operational Improvements at PT. Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 16(1), 54–64. <https://doi.org/10.30649/japk.v16i1.176>
- [4] Saputra, T. D., Prawirosastro, C., & Marsudi, S. (2024). Study of Ship Loading and Unloading Methods to Improve Productivity at Tanjung Perak Port Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 14(2), 158–165. <https://doi.org/10.30649/japk.v14i2.114>
- [5] Ezzahra, S. F., Bellat, A., Mansouri, K., & Qbadou, M. (2023). Optimizing Port Operations: Synchronization, Collision Avoidance, and Efficient Loading and Unloading Processes. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(7). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2023.0140768>
- [6] Ensslin, S. R., Dutra, A., & Rambo, M. A. (2024). Performance evaluation from the infrastructure perspective in ports and container terminals. <https://doi.org/10.5821/mt.13174>
- [7] Agustan, T. Soeparyanto, T. Azikin, L. Welendo, U. Mangidi, and I. Isnawaty, “A Systematic Mapping Study On MultiAlgorithm Methods For Optimizing Transportation Systems”, *INFOTEL*, vol. 17, no. 3, pp. 516-536, Aug. 2025. <https://doi.org/10.20895/infotel.v17i3.1328>
- [8] Praharsi, Y., Hardiyanti, F., Sari, D. P., Akseptori, R., & Maharani, A. (2023). Studi Literatur Indikator Kinerja Pelabuhan Secara Internal Dan Eksternal. *Metris: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 23(02), 92–99. <https://doi.org/10.25170/metris.v23i02.3258>
- [9] Rahayu, T. A., Ayu, I. G., & Hasiah, H. (2022). Pengaruh Idle Time Terhadap Produktivitas Bongkar-Muat Petikemas di PT. PELABUHAN TANJUNG PERAK SURABAYA. *Andromeda: Jurnal Karya Ilmiah Taruna*, 9(2), 64–80. <https://doi.org/10.48192/vns.v9i02.444>
- [10] Sutawijaya, A. H. (2023). Quay container crane productivity effectiveness analysis (case study jakarta international container terminal). *International Journal of Mechanical Engineering Technologies and Applications*, 4(2), 117–134. <https://doi.org/10.21776/mechta.2023.004.02.2>
- [11] Sucahyowati, H., & Purnomo, M. E. (2024). Analisa Box Ship Hours (BSH) Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Petikemas PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia Surabaaya. *Saintara : Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Maritim*, 8 (1).
- [12] Maulana, A., Akhmad, E. P. A., & Sudirman, S. (2025). Container Crane Performance Analysis to Improve Dock Operational Efficiency at PT. Terminal Petikemas Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 16(1), 81–85. <https://doi.org/10.30649/japk.v16i1.179>
- [13] Ridwan, R., Luhur, A., & G, Mrs. M. (2023). Pengaruh Performa Quay Container Crane dan Penerapan System Single Cycle dan Dual Cycle Terhadap Bongkar Muat Peti Kemas di KSO Peti Kemas Kojas Jakarta. *Jurnal Maritim Polimarin*, 9(1), 45–57. <https://doi.org/10.52492/jmp.v9i1.102>
- [14] Mentjes, J., Wiards, H., & Feuerstack, S. (2022). Berthing Assistant System Using Reference Points. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3), 385. <https://doi.org/10.3390/jmse10030385>
- [15] Yulianti, N. F. E., Tukan, M., & Afifudin, M. T. (2023). Konfigurasi peralatan bongkar muat konteiner pada pt. pelabuhan indonesia (persero) cabang ambon. *I Tabaos*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.30598/i-tabaos.2023.3.1.1-8>