



Evaluasi Kinerja Bongkar Muat Pasca Standardisasi dan Transformasi Operasional Nonpetikemas PT Pelindo Multi Terminal

Defi Rakhmawati^{1*}, Tuti Sarma Sinaga², Wahyu Ario Pratomo³

¹⁻³Program Studi Magister Manajemen, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

E-mail: defi.rakhmawati@gmail.com¹, tutisarmasinaga@usu.ac.id², wahyu@usu.ac.id³

*Penulis Korespondensi: defi.rakhmawati@gmail.com

Abstract. The merger of four state-owned port companies into PT Pelabuhan Indonesia (Persero) in 2021 marked an important turning point in port management in Indonesia. As a non-container terminal subsidiary, PT Pelindo Multi Terminal (PMT) has standardized non-container loading and unloading business processes and implemented digital transformation through the Port Terminal Operating System - Multipurpose (PTOS-M), which aims to increase loading and unloading productivity. Belawan implemented non-containerized cargo operational standardization and transformation on December 1, 2023, with a maturity score of 65.94% and a maturity level of 3. These results indicate that Belawan has met the standards for implementing non-containerized cargo operational transformation. This transformation covers six pillars: Process, Technology, Equipment, People, Infrastructure, and Facilities, as well as Health-Safety-Secure-Environment (HSSE). However, after the transformation, the performance of the flows of goods and documents declined for several commodities. The decline in productivity (Ton/Ship/Day) and longer port stay indicate that standardization and digital transformation have not fully improved the effectiveness and efficiency of performance at the Belawan Branch. Therefore, this study analyzes the extent to which the standardization and transformation programs have effectively improved operational performance, particularly in the process pillar. This study uses an evaluative approach that combines quantitative and qualitative analysis by applying several frameworks, namely Performance Deviation Analysis, Business Process Maturity Model (BPMM), Lean Six Sigma (Define-Measure-Analyze-Improve-Control), and the PDCA cycle (Plan-Do-Check-Act) to identify the causes of the decline in performance and design sustainable improvement strategies.

Keywords: Digital Transformation; Non-Container Terminal; Operational Performance; Operational Transformation; Productivity Performance.

Abstrak. Pelaksanaan merger terhadap empat perusahaan pelabuhan milik negara menjadi PT Pelabuhan Indonesia (Persero) pada tahun 2021, menandakan titik balik penting dalam pengelolaan pelabuhan di Indonesia. Sebagai anak usaha terminal nonpetikemas, PT Pelindo Multi Terminal (PMT) telah melaksanakan standardisasi terhadap proses bisnis bongkar muat nonpetikemas dan transformasi digital melalui *Port Terminal Operating System - Multipurpose* (PTOS-M) yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas bongkar muat. Belawan telah menerapkan standardisasi dan transformasi operasional nonpetikemas pada tanggal 1 Desember 2023 dengan skor kematangan 65,94% dan *maturity level* 3. Hasil ini menunjukkan bahwa Belawan telah memenuhi standar pelaksanaan transformasi operasional nonpetikemas. Transformasi ini mencakup 6 pilar: *Process, Technology, Equipment, People, Infrastructure dan Facilities*, serta *Health-Safety-Secure-Environment* (HSSE). Setelah transformasi, kinerja *flow of good* dan *flow of document* mengalami penurunan untuk beberapa komoditas. Penurunan produktivitas (*Ton/Ship/Day*) dan *port stay* yang lebih lama menunjukkan bahwa standardisasi dan transformasi digital belum sepenuhnya meningkatkan efektivitas dan efisiensi kinerja di *Branch* Belawan. Penelitian ini menganalisis sejauh mana program standardisasi dan transformasi telah secara efektif meningkatkan performa operasional khususnya pada pilar *process*. Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif dengan menerapkan beberapa kerangka kerja, yaitu Analisis Deviasi Kinerja, *Business Process Maturity Model* (BPMM), *Lean Six Sigma* (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*), dan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) untuk mengidentifikasi penyebab penurunan kinerja serta merancang strategi perbaikan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Performa Operasional; Produktivitas Bongkar Muat; Terminal Nonpetikemas; Transformasi Digital; Transformasi Operasional.

1. LATAR BELAKANG

Standardisasi dan transformasi operasional nonpetikemas merupakan salah satu program strategis PT Pelindo Multi Terminal dalam mendukung peningkatan efisiensi logistik nasional. Pelabuhan Belawan menjadi salah satu cabang utama yang menjalankan transformasi operasional dengan status *go-live* pada 01 Desember 2023. Pelaksanaan standardisasi dan transformasi operasional nonpetikemas yang diterapkan di Pelabuhan Belawan menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan asesmen yang dilakukan setelah implementasi (*go live*), nilai rata-rata *maturity level* seluruh terminal di Belawan mencapai 65,94%. Capaian tersebut menunjukkan adanya peningkatan sebesar 11,47% dibandingkan kondisi sebelum transformasi (*initial assessment* sebesar 54,47%).

Meskipun secara *maturity level* Pelabuhan Belawan telah berhasil mencapai standar minimum level 3 (tiga) dengan rata-rata asesmen sebesar 65,94%, namun apabila ditinjau lebih jauh dari aspek kinerja operasional per komoditi, belum mengalami peningkatan secara menyeluruh pasca standardisasi dan transformasi operasional. Sehingga masih ditemukan penurunan kinerja operasional bongkar muat (*Ton/Ship/Day*) serta peningkatan durasi *port stay* di beberapa komoditi. Hal ini memperlihatkan bahwa meskipun nilai *maturity level* meningkat, hasil transformasi operasional belum berbanding lurus dengan capaian produktivitas dan efisiensi operasional serta adanya *gap* antara standar proses yang diterapkan dengan realisasi di lapangan.

Fakta ini yang menjadi landasan penting dilakukannya penelitian tentang Evaluasi Kinerja Operasional Pasca Standardisasi Dan Transformasi Operasional Di Pelabuhan Nonpetikemas PT Pelindo Multi Terminal, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana implementasi transformasi tersebut berdampak terhadap peningkatan efektivitas kegiatan bongkar muat dan pelayanan kapal. Penelitian sebelumnya telah mengkaji upaya peningkatan kinerja operasional menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* maupun *Business Process Maturity*. Aliyah (2020) menunjukkan bahwa pendekatan *Lean Six Sigma* melalui kerangka *Define - Measure - Analyze - Improve - Control* (DMAIC) mampu mengidentifikasi pemborosan (*waste*) pada proses bongkar muat serta menghasilkan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan *demurrage*. Wahyu dan Pinardi (2022) menggunakan *Business Process Oriented Maturity Model* (BPOMM) untuk mengevaluasi tingkat kematangan proses bisnis dan kesiapan teknologi informasi sebagai dasar penyusunan rekomendasi peningkatan proses bisnis. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kinerja operasional pelabuhan dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya seperti fasilitas, peralatan, manusia dan keandalan proses bisnis. Namun masih sedikit penelitian yang mengintegrasikan penilaian

kematangan proses bisnis menggunakan *Business Process Maturity Model* (BPMM) dengan analisis *performance deviation* sebagai dasar identifikasi akar penyebab penurunan kinerja operasional pasca implementasi standarisasi dan transformasi operasional, khususnya pada terminal nonpetikemas. Selain itu, sebagian besar penelitian berfokus pada pencapaian indikator kinerja akhir, tanpa mengevaluasi bagaimana deviasi operasional berkembang sejak awal kegiatan dan keterkaitannya dengan kematangan proses bisnis. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menilai tingkat kematangan proses operasional (*process maturity*) pada pilar proses setelah pelaksanaan standarisasi dan transformasi di Pelabuhan Belawan, mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan kinerja operasional belum optimal, serta menyusun rekomendasi dan langkah-langkah perbaikan proses operasional yang berorientasi pada peningkatan efektivitas dan efisiensi kegiatan bongkar muat.

2. KAJIAN TEORITIS

Teori Manajemen Operasi

Menurut Heizer & Render (2017), manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa melalui proses transformasi input menjadi output. Dalam konteks pelabuhan, manajemen operasi berperan memastikan bagaimana sumber daya berupa peralatan bongkar muat, tenaga kerja, sistem informasi, dan infrastruktur diubah menjadi output berupa layanan jasa kepelabuhanan.

Teori *Performance Deviation*

Teori *Performance Deviation* menjelaskan bahwa setiap penyimpangan (*deviation*) dari target performa merupakan indikator adanya gangguan pada efisiensi proses, ketidakkonsistenan input, atau lemahnya kontrol operasional. Menurut Bruijn (2007), deviasi kinerja merupakan bentuk variasi hasil yang muncul akibat perbedaan kondisi aktual dengan standar operasional yang ditetapkan. Teori ini diaplikasikan untuk menilai penyebab menurunnya kinerja operasional pasca standarisasi dan transformasi, dengan menelaah indikator seperti TSD, *port stay*, dan durasi penerbitan nota.

Teori *Business Process Maturity Model* (BPMM)

Model BPMM (*Business Process Maturity Model*) dikembangkan oleh *Object Management Group* (OMG, 2008) untuk menilai sejauh mana proses bisnis organisasi dijalankan secara terukur, terkendali, dan berkelanjutan yang terdiri atas lima tingkat kematangan, yaitu *Initial*, *Managed*, *Defined*, *Quantitatively Managed*, dan *Optimizing* sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Level Kematangan Proses Operasional Berdasarkan *Business Process Maturity Model* (BPMM).

Level	Deskripsi Kematangan Proses	Karakteristik Umum
Level 1 - <i>Initial</i>	Proses berjalan tidak teratur dan bergantung pada individu.	Tidak ada standar formal; hasil tidak konsisten.
Level 2 - <i>Managed</i>	Proses sudah direncanakan dan diatur dasar pengendaliannya.	Ada prosedur, tapi pelaksanaan masih tidak seragam.
Level 3 - <i>Defined</i>	Proses sudah terdokumentasi dan distandardisasi antar unit.	Implementasi SOP mulai konsisten.
Level 4 - <i>Quantitatively Managed</i>	Proses diukur dan dikendalikan berbasis data.	Pengambilan keputusan berdasarkan indikator kinerja.
Level 5 - <i>Optimizing & Innovating</i>	Proses selalu dievaluasi untuk peningkatan berkelanjutan.	Terdapat budaya inovasi dan perbaikan terus-menerus.

Teori *Lean Six Sigma* (DMAIC)

Menurut George (2002), *Lean Six Sigma* adalah metode peningkatan proses yang berfokus pada pengurangan variasi dan pemborosan. Tahapan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) menjadi pendekatan analitis utama dalam penelitian ini yang terdiri dari *define*: mengidentifikasi masalah dan tujuan perbaikan, *measure*: mengukur kinerja aktual (*gap* dan deviasi), *analyze*: menelusuri akar penyebab masalah, *improve*: merancang solusi perbaikan dan *control*: menjaga hasil perbaikan agar berkelanjutan.

Teori PDCA Cycle

Teori PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) dikembangkan oleh Deming (1993) sebagai siklus perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement cycle*). Model PDCA menekankan empat tahap utama yaitu *plan*: merancang tindakan korektif dan tujuan perbaikan, *do*: menerapkan solusi yang telah direncanakan, *check*: mengevaluasi efektivitas implementasi dan *act*: melakukan standardisasi terhadap hasil yang terbukti efektif.

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dipilih yang paling relevan dari berbagai konteks pelabuhan di Indonesia, dengan fokus pada peningkatan kinerja operasional bongkar muat, implementasi standar operasional prosedur (SOP), penerapan sistem digital, manajemen operasi, efisiensi bongkar muat, serta pengendalian waktu *port stay*. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Penelitian Terdahulu.

No	Nama Peneliti	Variabel yang dibahas	Metode yang digunakan
1	Sawali Wahyu et al., (2022)	<i>Business Proses</i> <i>Maturity Level</i> <i>Business Model Enterprise</i>, BPOMM	Kuantitatif & Kualitatif. Mengukur kematangan model bisnis dan teknologi informasi dengan metode <i>business process-oriented maturity</i> model (BPOMM) PT Ombak Biru Mentari.
2	NC Rosianti (2017)	- Proses Bisnis - Proses Bisnis - Kesiapan Teknologi Informasi - Kinerja Organisasi	Kuantitatif, mengukur tingkat kematangan proses bisnis dan kesiapan TI. Kuantitatif, mengukur tingkat kematangan proses bisnis dan kesiapan TI.

3	W.I. Kurnia et al., (2023)	• <i>Business Process</i> • <i>IT Readiness</i> • <i>Organizational Maturity</i>	Model BPOMM, Pendekatan Kuantitatif untuk menilai keselarasan antara proses bisnis dan kesiapan teknologi UMKM.
4	Fina Zahrotul Azizah et al., (2025)	• Penerapan sistem PTOS-M • Produktivitas bongkar muat • Efisiensi koordinasi dan transparansi proses	Kuantitatif (Regresi Sederhana). Menganalisis pengaruh penerapan sistem PTOS-M terhadap tingkat produktivitas bongkar muat.
5	D.J. Najonan (2017)	• Produktivitas bongkar muat • Waktu sandar kapal (<i>port stay</i>) • Kinerja tenaga kerja dan fasilitas	Kuantitatif (Analisis Korelasi). Menilai keterkaitan antara penurunan produktivitas dengan peningkatan waktu sandar (<i>port stay</i>).
6	Ni'matus Syajarotul Aliyah et al., (2020)	• Kinerja proses bongkar muat • Identifikasi <i>waste</i> (kerusakan alat, idle time) • Upaya perbaikan berbasis <i>Lean Six Sigma</i>	Kuantitatif dengan <i>Lean Six Sigma</i> (DMAIC). Mengidentifikasi <i>waste</i> dalam proses bongkar muat dan merancang perbaikan berbasis kualitas.
7	Widi Astutik (2022)	• Model Deming Cycle (PDCA) dalam peningkatan kinerja operasional • Evaluasi efisiensi operasional pasca perbaikan	Kualitatif Deskriptif (studi kasus operasional) dilengkapi data kuantitatif operasional
8	K. Fatoni et al., (2021)	• Skor kinerja operasional pelabuhan • <i>Gap</i> kinerja terhadap standar	Deskriptif kuantitatif, mengukur kinerja aktual pelabuhan dan selisih (<i>gap</i>) terhadap kondisi ideal sebagai dasar perbaikan.
9	S. Hia (2025)	• Penerapan konsep <i>Lean dan Six Sigma</i> di sektor maritim dan pelabuhan. • Faktor keberhasilan penerapan <i>Lean Six Sigma</i> di layanan logistik dan pelabuhan • Rekomendasi penguatan pendekatan berbasis proses dan <i>continuous improvement</i> di sektor maritim	<i>Systematic Literature Review</i> (SLR) terhadap 65 artikel penelitian periode 2015-2024 yang membahas penerapan <i>Lean Six Sigma</i> di operasi maritim/pelabuhan. Analisis dilakukan menggunakan metode deskriptif tematik untuk mengidentifikasi tren, kesenjangan riset, dan peluang pengembangan di konteks pelabuhan.
10	I. Hajar (2021)	• Peningkatan kualitas layanan melalui PDCA • Analisis implementasi PDCA berbasis observasi lapangan	Kualitatif (observasi lapangan). Mengidentifikasi bagaimana siklus PDCA diimplementasikan di lapangan, mulai dari tahap perencanaan hingga tindakan perbaikan

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah evaluatif deskriptif dengan pendekatan *mix method* yaitu pendekatan analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Pendekatan kuantitatif untuk mengukur deviasi kinerja operasional antara kondisi *before* dan *after* standardisasi, serta antara realisasi dengan rencana melalui analisis *performance deviation*. Pendekatan kualitatif-deskriptif untuk menganalisis akar penyebab & kondisi proses operasional dengan BPMM, serta merancang perbaikan menggunakan DMAIC dan PDCA. Sumber data yaitu data primer melalui wawancara BPMM dan wawancara mendalam dengan responden serta observasi lapangan. Serta data sekunder melalui studi dokumentasi prosedur, laporan PTOS-M, laporan operasional, dokumen internal perusahaan, buku, tesis serta jurnal penelitian yang berkaitan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kuantitatif - *Performance Deviation*

Analisis deviasi kinerja operasional dilakukan pada tahap *Measure* dalam *framework* DMAIC untuk memperoleh perbedaan antara rencana operasional dan realisasi pelaksanaan kegiatan bongkar muat. Data yang dianalisa sampel atas kapal dengan *performance* kinerja operasional terendah pada periode pasca transformasi yaitu Desember 2023 - Maret 2025 sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Performance Deviation Analysis* Kinerja Operasional.

No	Kapal	Komoditi	Deviasi Port Stay	Deviasi TSD	Deviasi Nota Terbit	Pencatatan Realisasi
Curah Cair						
1	MT. PERLA (Desember 2024)	Methanol Liquid	-108%	-83% (H1)	-0.11%	Shift-time
2	MT. STOLT RENGE (Juli 2024)	Inter Esterified Palm Oil	-144%	-73% (H1)	+33%	Shift-time
3	MT. FORTUNE GLORY (Juli 2024)	RBD Palm Oil	+13%	-16% (H2) -35% (H3)	-511%	Shift-time
Curah Kering						
1	LBN 3 (Juni 2024)	Semen	-6%	-27% (H2) -13% (H3)	-70%	Shift-time
2	MV. PIONEER HAR (Juli 2024)	Bentonite	-33%	-37% (H2) -19% (H3)	50%	Gate-out
3	ARLYN (Februari 2025)	Clinker	1%	-24% (H4) -54% (H2)	-24%	Dispatcher
4	MV. EMERALD PUTUO (Juni 2024)	PKE	-115%	-28% (H6) -61% (H7) -86% (H1)	+90%	Shift-time
5	AMRTA JAYA I (September 2024)	Pupuk	-143%	-26% (H3) -48% (H1) -36% (H2) -15% (H3) -66% (H4)	-52%	Gate-out
6	MV. SDM HUBEI (Oktober 2024)	Soy Bean Meal	-19%	-72% (H1)	+50%	Shift-time
General Cargo						
7	MT. STOLT RENGE (Desember 2024)	Tiang Pancang	-39%	-74% (H1) -34% (H3)	-54%	Gate-out

Dari hasil analisis deviasi tersebut, diperoleh beberapa pola penyimpangan yang menjadi dasar dalam penyusunan rancangan perbaikan. Sebagian besar kapal mengalami deviasi negatif sejak hari pertama kegiatan, terutama pada indikator produktivitas (*Ton/Ship/Day* atau TSD) dan *port stay*. Selain itu, durasi *port stay* meningkat secara signifikan pada sebagian besar kapal, yang menunjukkan bahwa keterlambatan produktivitas berdampak langsung terhadap lamanya waktu keberangkatan kapal (*port stay delay*). Di sisi lain, pencatatan realisasi kegiatan masih didominasi oleh metode *shift-time*, yaitu pencatatan yang

dilakukan pada akhir *shift* setelah seluruh aktivitas bongkar muat selesai, sehingga belum optimal dilakukan melalui mekanisme *real-time gate* atau *real-time dispatch*.

Analisa Evaluatif - Business Process Maturity Model (BPMM)

Penilaian tingkat kematangan proses bisnis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Business Process Maturity Model* (BPMM) untuk memperoleh gambaran objektif mengenai sejauh mana proses operasional bongkar muat di Pelabuhan Belawan telah memenuhi standar proses setelah pelaksanaan standardisasi dan transformasi operasional. Aktivitas proses bisnis yang dinilai meliputi tahapan *pre-berthing* (*berth and operation planning*), *during operation* (*control operation and evaluation*), *post-operation* (*reporting*), hingga administrasi penerbitan nota atau *billing*.

Kerangka BPMM dalam penelitian ini disusun dengan berfokus pada tiga dimensi penilaian utama, yaitu *Process*, *Man*, dan *Measurement*, karena ketiganya merepresentasikan inti kematangan proses operasional bongkar muat yang berorientasi pada perencanaan dan pengendalian. Dimensi *Process* digunakan untuk menilai konsistensi pelaksanaan *standard operating procedure* (SOP) mulai dari tahap perencanaan hingga administrasi akhir, termasuk mekanisme pemantauan dan evaluasi. Dimensi *Man* digunakan untuk menilai peran, koordinasi, serta akuntabilitas pelaksana operasional pada seluruh jenjang fungsi. Sementara itu, dimensi *Measurement* digunakan untuk menilai kematangan pengukuran dan pengendalian kinerja melalui indikator utama, seperti *Ton per Ship per Day* (TSD), *port stay*, durasi penerbitan nota, akurasi data, serta tindak lanjut atas hasil evaluasi.

Tabel 4. Hasil Penilaian Tingkat Kematangan Proses Bisnis Bongkar Muat.

No	Dimensi	Aktivitas Level 2 (<i>Managed</i>)	Kondisi	Dampak
1	<i>Process</i>	Penanganan kendala oleh <i>Foreman</i>	Manual dan tidak <i>real-time</i>	Respons korektif terlambat; TSD menurun dan <i>port stay</i> meningkat
2	<i>Process</i>	Pencatatan realisasi bongkar muat	Masih berbasis <i>shift-time</i>	Deviasi terlambat diketahui
3	<i>Man</i>	Penyusunan rencana oleh <i>Operation Planner</i>	Belum konsisten menggunakan data historis dan standar baku	Rencana kurang akurat dan <i>re-planning</i> tidak optimal
4	<i>Man</i>	<i>Briefing</i> dan <i>handover</i> oleh <i>Supervisor</i>	Belum menggunakan dokumen <i>handover</i> terstandar	Informasi antarshift tidak tersampaikan secara lengkap
5	<i>Man</i>	Pelaporan kendala oleh <i>Foreman</i>	Verbal, tidak <i>real-time</i> , dan tidak terdokumentasi	Penanganan kendala dan evaluasi terlambat
6	<i>Measurement</i>	Evaluasi deviasi kinerja	Belum rutin dan belum terdokumentasi	Deviasi berulang tidak teridentifikasi sejak dini

Aktivitas pada ketiga dimensi tersebut menjadi kendala utama dalam pencapaian kematangan proses secara keseluruhan. Selama aktivitas-aktivitas ini masih berada di Level 2, maka secara keseluruhan masing-masing dimensi tidak dapat meningkat ke Level 3. Kondisi

ini sejalan dengan prinsip BPMM oleh OMG (2008). Hasil BPMM ini mengarahkan area mana yang membutuhkan prioritas peningkatan. Temuan ini menjadi dasar bagi penyusunan model perbaikan menggunakan kerangka DMAIC.

Analisis Perbaikan - Kerangka DMAIC

Hasil rancangan melalui pendekatan DMAIC berikut merangkum keseluruhan proses analisa, mulai dari identifikasi permasalahan hingga pengendalian hasil perbaikan untuk memastikan peningkatan kinerja operasional yang berkelanjutan.

Tabel 5. Kerangka DMAIC.

Tahap	Tujuan/Metode	Hasil Analisis
<i>Define</i>	Mengidentifikasi masalah melalui analisis deviasi kinerja dan penilaian BPMM.	1. Realisasi tidak sesuai rencana sejak hari pertama. 2. Tidak dilakukan <i>re-planning</i> saat terjadi deviasi. 3. Kendala tidak dilaporkan secara <i>real-time</i>. 4. Pencatatan realisasi masih berbasis <i>shift-time</i>. 5. Evaluasi deviasi harian belum konsisten dan tanpa rekomendasi perbaikan. 6. Koordinasi pergantian antarshift belum ada standar dokumen <i>handover</i> yang memuat informasi operasional
<i>Measure</i>	Membandingkan hasil analisis deviasi kinerja dengan tingkat kematangan BPMM.	1. Deviasi terjadi sejak hari pertama dan berkaitan dengan proses pada BPMM Level 2 yaitu belum ada <i>re-planning</i>, pelaporan kendala terlambat, dan evaluasi harian belum dilakukan. 2. Pencatatan berbasis <i>shift-time</i> menyebabkan deviasi terlambat diketahui dan koordinasi antarshift tidak konsisten.
<i>Analyze</i>	Menelusuri akar penyebab deviasi dan kesenjangan proses.	1. Rencana belum berbasis data historis dan standar baku. 2. Belum terdapat mekanisme <i>re-planning</i> antarshift. 3. Pelaporan kendala masih manual dan tidak terdokumentasi. 4. Realisasi dicatat pada akhir shift sehingga tindakan korektif terlambat. 5. Evaluasi deviasi harian belum konsisten dan belum menjadi <i>lesson learned</i>. 6. Koordinasi antarshift belum terdokumentasi secara konsisten dan standar.
<i>Improve</i>	Merancang solusi perbaikan melalui pendekatan PDCA berdasarkan hasil analisis masalah.	1. Perencanaan Operasional: meningkatkan akurasi rencana sejak hari pertama dan menerapkan <i>re-planning</i> antarshift. 2. Pengendalian Operasional: mempercepat pelaporan kendala dan penanganan deviasi oleh <i>foreman</i>, supervisor, dan <i>dispatcher</i>. 3. Evaluasi dan Monitoring: menyempurnakan evaluasi deviasi harian dan koordinasi antarshift.
<i>Control</i>	Menjamin keberlanjutan hasil perbaikan melalui penerapan PDCA.	1. Melaksanakan monitoring dan evaluasi kinerja secara berkala. 2. Memanfaatkan <i>dashboard</i> PTOS-M sebagai sarana utama pengendalian deviasi kegiatan yang sedang berlangsung. 3. Melakukan penilaian ulang (<i>re-assessment</i>) kematangan proses bisnis bongkar muat secara berkala.

Analisis Perbaikan Berkelanjutan - Plan-Do-Check-Act (PDCA)

Setiap respons PDCA memuat langkah-langkah spesifik dalam tahapan *Plan-Do-Check-Act* yang dapat diuji penerapannya di lapangan. Setiap respons PDCA juga dilengkapi dengan indikator evaluasi yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian dan efektivitas implementasinya. Sehingga diketahui apakah PDCA yang dirancang dapat memperbaiki dan menyelesaikan masalah yang ditemukan.

Tabel 6. Pemetaan Keterkaitan Permasalahan Utama (DMAIC) terhadap Respon Perbaikan pada Tahap PDCA.

No	Permasalahan Utama (DMAIC)	Respon PDCA				Evaluasi Kesesuaian (Dengan Indikator Teurukur)
		Plan	Do	Check	Action	
1	Realisasi bongkar muat hari pertama tidak sesuai rencana	Penetapan <i>baseline</i> produktivitas & standar perencanaan H1	Uji penerapan rencana hari pertama	Evaluasi selisih <i>plan-actual</i> H1	<i>Re-planning</i> per <i>shift</i>	Kegiatan dengan deviasi signifikan (TSD $\geq -15\%$) dilakukan <i>re-planning</i>
2	Tidak ada mekanisme <i>re-planning</i> ketika realisasi tidak sesuai rencana	Melakukan <i>re-planning</i> per <i>shift</i>	Uji deteksi deviasi per <i>shift</i>	Pemeriksaan konsistensi <i>re-planning</i>	Penetapan batas maksimum deviasi yang harus di <i>re-planning</i>	Selisih <i>plan-actual</i> berkurang, minimal TSD $< -15\%$ untuk minimal 3 kapal uji coba
3	Kendala <i>foreman</i> tidak konsisten disampaikan <i>real-time</i>	Penyusunan mekanisme pelaporan deviasi <i>real-time</i>	Uji pelaporan via kanal standar (WA /Dispatcher/ PTOS-M)	Verifikasi <i>timestamp</i> & konsistensi respons	Penetapan SLA respons deviasi	Penyampaian kendala ≤ 1 jam sejak kejadian
4	Pencatatan realisasi masih berbasis <i>shift-time</i>	Peningkatan penggunaan fitur <i>real-time</i>	Uji percepatan entri realisasi	Verifikasi % <i>real-time</i>	Penetapan standar waktu input	$\geq 90\%$ data realisasi tercatat secara <i>real-time</i>
5	Evaluasi deviasi harian belum konsisten	Penyusunan format evaluasi deviasi harian	Uji implementasi evaluasi harian tiap kapal	Pemeriksaan evaluasi harian	Penetapan <i>daily performance review</i>	Evaluasi deviasi harian dilakukan 100% untuk seluruh kapal
6	Koordinasi pergantian <i>shift</i> tidak terdokumentasi konsisten	Penggunaan <i>template handover</i> standar	Uji penggunaan <i>template handover shift</i>	Evaluasi kepatuhan & kualitas <i>handover</i>	Penetapan kewajiban dokumentasi pergantian <i>shift</i>	Setiap pergantian <i>shift</i> melakukan koordinasi dan didokumentasikan

Validasi Hasil Indikator PDCA

Untuk memastikan validitas implementasi PDCA, dilakukan uji coba pada empat kapal yang mewakili tiga kemasan utama yaitu curah cair, curah kering, dan *general cargo*. Uji coba dilakukan pada kapal yang berkegiatan di bulan Oktober dan November 2025. Validasi hasil yang dilakukan melalui enam indikator keberhasilan yang sebelumnya telah ditetapkan sebagai permasalahan utama, serta kebutuhan perbaikan yang muncul dari hasil analisis BPMM dan DMAIC. Hasil pengujian memberikan gambaran bagian mana yang sudah mencapai hasil sesuai harapan, serta area mana yang masih memerlukan penguatan. Untuk memudahkan interpretasi dan memberikan ringkasan yang terstruktur, keseluruhan hasil validasi dirangkum dalam Tabel 7.

Tabel 7. Validasi Hasil Indikator Keberhasilan PDCA.

No	Indikator Keberhasilan	Target	Hasil Validasi	Status	Keterangan
1	Pelaksanaan <i>Re-Planning</i>	Deviasi <i>plan</i> vs <i>actual</i> $\geq -15\%$ dilakukan <i>replanning</i> (minimal 3 kapal)	Replanning dilakukan pada 3 sampel kapal dengan penurunan deviasi	Memenuhi	<i>Re-planning</i> mampu menurunkan deviasi dan memperbaiki <i>sequence</i> kerja antar <i>shift</i>
2	Penanganan deviasi minimal TSD $\geq -15\%$	Deviasi yang terkoreksi pada <i>shift</i> berikutnya	Koreksi dilakukan <i>dispatcher</i> pada seluruh sampel	Memenuhi	<i>Deviation handling</i> berjalan, berdampak pada perbaikan realisasi TSD
3	Penyampaian kendala <i>foreman</i> ≤ 1 jam	≤ 60 menit	Kendala sampel kapal dilaporkan ≤ 60 menit	Memenuhi	Aliran informasi cepat $\rightarrow$ <i>re-planning</i> efektif
4	Pencatatan <i>real-time</i> $\geq 90\%$	<i>Realtime Gate</i> dan <i>Dispatch</i> $\geq 90\%$	Realisasi 99%	Memenuhi	Penurunan <i>shift-time</i> signifikan dari awal tahun
5	Evaluasi deviasi harian	Evaluasi dilakukan pada seluruh kapal	Evaluasi harian berlangsung konsisten via <i>Google Sheet</i>	Memenuhi (manual)	Belum terintegrasi ke sistem, namun efektif untuk monitoring
6	Dokumentasi koordinasi pergantian <i>shift</i>	Handover operasional terdokumentasi	Form yang ada masih fokus HSSE, belum memuat konten operasional	Belum Memenuhi	Belum ada Juknis & <i>template handover</i> operasional standar

Berdasarkan enam indikator validasi di atas, disimpulkan bahwa rancangan PDCA yang disusun telah berjalan efektif pada sebagian besar aspek kunci, khususnya *re-planning*, penyampaian kendala *foreman*, pencatatan *real-time*, dan evaluasi deviasi harian. Namun demikian, masih terdapat satu indikator yang belum terpenuhi, yaitu dokumentasi koordinasi pergantian *shift*. Secara keseluruhan, hasil validasi membuktikan bahwa rancangan perbaikan layak diterapkan, namun memerlukan penguatan dari sisi prosedural, sistem, dan standardisasi dokumentasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancangan perbaikan proses operasional berbasis *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) yang dikembangkan telah mampu menjawab permasalahan dan mencapai tujuan penelitian. Hasil penilaian menggunakan *Business Process Maturity Model* (BPMM) menunjukkan bahwa ketiga dimensi, yaitu Process, Man, dan Measurement, masih berada pada Level 2. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses kerja telah terdokumentasi, namun pelaksanaannya belum dilakukan secara konsisten dan belum sepenuhnya didukung oleh pengelolaan data yang terintegrasi. Selain itu, penelitian mengidentifikasi beberapa faktor utama yang menyebabkan kinerja operasional

belum optimal, antara lain aktivitas *re-planning* yang belum distandardisasi dan dilaksanakan secara konsisten, pelaporan kendala oleh foreman yang belum seragam dan belum memiliki target waktu, pencatatan realisasi kegiatan yang masih dilakukan dengan metode *shift-time*, pelaksanaan evaluasi harian yang belum konsisten, serta proses *handover* antar-*shift* yang belum distandardisasi dan belum terdokumentasi secara lengkap.

Rancangan rekomendasi dan langkah perbaikan berbasis siklus PDCA terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja operasional berdasarkan hasil uji coba pada sampel kapal. Penerapan *re-planning* antar-*shift* mampu mengurangi deviasi antara rencana dan realisasi kegiatan, sedangkan pelaporan kendala oleh foreman yang dilakukan dalam waktu kurang dari satu jam mempercepat proses pengambilan keputusan. Selain itu, pencatatan realisasi kegiatan secara *real-time* berhasil mencapai tingkat keterlaksanaan sebesar 99%, sehingga mampu memitigasi keterlambatan pelaporan realisasi bongkar muat. Pelaksanaan evaluasi harian secara konsisten juga memungkinkan penyebab deviasi diidentifikasi lebih cepat sehingga tidak berulang pada kegiatan berikutnya.

Di samping itu, standardisasi dokumen *handover* antar-*shift* terbukti mampu meningkatkan koordinasi dan kesinambungan informasi operasional, sehingga proses bongkar muat dapat berlangsung lebih efektif dan efisien. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) yang dipadukan dengan evaluasi tingkat kematangan proses menggunakan *Business Process Maturity Model* (BPMM) merupakan strategi yang efektif untuk mendukung peningkatan kualitas proses operasional sekaligus menjaga keberlanjutan transformasi bisnis di Pelabuhan Belawan.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Uji coba penerapan PDCA hanya dilakukan pada skala terbatas, yaitu empat kapal sebagai sampel, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji implementasinya pada jumlah sampel yang lebih besar atau pada beberapa terminal yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian ini berfokus pada upaya perbaikan kinerja operasional pascatransformasi dengan menggunakan indikator utama berupa *Ton per Ship per Day* (TSD), *port stay*, dan durasi penerbitan nota. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas kajian dengan mengintegrasikan indikator lain, seperti aspek finansial yang mencakup efisiensi biaya operasional sebagai dampak dari peningkatan kinerja operasional pascatransformasi.

Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi pengendalian operasional sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan dalam pelaksanaan proses bisnis, budaya organisasi, serta kompetensi sumber daya manusia (SDM) operasional. Oleh

karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji hubungan antara kompetensi SDM, budaya disiplin operasional, dan efektivitas penerapan sistem perencanaan serta pengendalian operasional pelabuhan, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan transformasi operasional di sektor kepelabuhanan.

DAFTAR REFERENSI

- Aliyah, N. S., Piarahisti, Y., & Maulana, D. (2020). Analisa kinerja bongkar muat dengan Lean Six Sigma untuk mengurangi *demurrage* di Pelabuhan PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Manajemen Maranatha*, 19(2), 105-114. <https://doi.org/10.28932/jmm.v19i2.1435>
- Astutik, W. (2022). *Simulasi peningkatan kualitas secara kontinu dengan metode Waste Assessment Model (WAM) dan metode Deming Cycle (PDCA) untuk mereduksi pemborosan pada perusahaan manufaktur tepung tapioka* (Master's thesis). Universitas Hasanuddin.
- Azizah, F. Z., Dahri, M., Kurniawan, E., & Sihalo, O. W. (2025). Analisis penerapan PTOS-M (Pelindo Terminal Operating System Multipurpose) guna mendukung peningkatan produktivitas bongkar muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera di Pelabuhan Gresik. *Optimal: Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 5(1), 228-239. <https://doi.org/10.55606/optimal.v5i1.5763>
- De Bruijn, H. (2007). *Managing performance in the public sector* (2nd ed.). Routledge.
- Deming, W. E. (1993). *The new economics for industry, government, education*. MIT Press.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2008). Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC). In *Six Sigma: Business improvement tools and techniques* (pp. 13-28). Cengage Learning.
- Fatoni, K., Solihin, I., & Muningsgar, R. (2021). Kinerja operasional pelabuhan perikanan di perairan Teluk Semangka Kabupaten Tanggamus Lampung. *Marine Fisheries*, 12(2), 173-183. <https://doi.org/10.29244/jmf.12.2.173-183>
- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma quality with Lean production speed*. McGraw-Hill.
- Hajar, I. (2021). *Manajemen mutu pendidikan dalam memajukan madrasah berprestasi di MI Tarbiyatul Hasanah Padang Kamal Kecamatan Pulau Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti Riau* (Master's thesis). Institut Agama Islam Nahdlatul Ulama Kebumen.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations management* (12th ed.). Pearson.
- Hia, S. W. (2025). Lean and Six Sigma in maritime operations: A ten-year systematic literature review. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 1-9.
- Ivanhoe, & Sumali, B. (2023). Effect of idle time and berthing time on loading productivity in Surabaya Container Terminal. *Proceedings of the International Conference on Education, Society and Humanity*, 1(1), 1376-1384.
- Kurnia, W. I., Kurnia, R., Tuankotta, M. H., & Kisanjani, A. (2023). Implementasi BPOMM dalam mengevaluasi level kematangan proses bisnis UMKM. *Metode: Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 154-163.

- Kurniawan, A., Widodo, S., & Azwansyah, H. (2024). Analisis kinerja operasional bongkar muat peti kemas pada Pelabuhan Dwikora Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 1-11.
- Najoan, D. J., Putri, D. A. R., & Nurhayati, S. (2017). Produktivitas bongkar muat dan waktu sandar kapal Pelabuhan Tanjung Emas. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 4(1), 57-62.
- Object Management Group. (2008). *Business Process Maturity Model (BPMM) version 1.0* (OMG Document No. formal/2008-06-01). <http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/PDF>
- PT Pelabuhan Indonesia. (2021). *Kajian pemurnian bisnis PT Pelabuhan Indonesia (Persero)*.
- PT Pelabuhan Indonesia. (2022). *Peraturan Direksi: Buku panduan (guidebook) standarisasi operasional pelayanan kapal dan pelayanan terminal di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero)*.
- PT Pelindo Multi Terminal. (2021). *Peraturan Direksi: Pedoman standar pola operasi pelayanan jasa barang nonpeti kemas berbasis planning and control di lingkungan PT Pelindo Multi Terminal*.
- PT Pelindo Multi Terminal. (2021). *Peraturan Direksi: Susunan organisasi dan tata kelola PT Pelindo Multi Terminal*.
- PT Pelindo Multi Terminal. (2022). *Rencana jangka panjang perusahaan*.
- PT Pelindo Multi Terminal. (2023). *Peraturan Direksi: Susunan organisasi dan tata kelola Branch Belawan*.
- PT Pelindo Multi Terminal. (2025). *Prosedur pelayanan bongkar muat cargo nonpeti kemas. Divisi Pengelolaan Operasi*.
- Rosianti, N. C., Mahendrawathi, E. R., & Nisafani, A. S. (2017). Analisis tingkat kematangan proses bisnis dan kesiapan teknologi informasi: Studi perusahaan garmen mikro, kecil, dan menengah di Jawa Timur. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), A264-A269.
- Supriyatna, H. (2021). *Pengaruh siklus PDCA terhadap kualitas pelayanan melalui kapabilitas inovasi dan produktivitas kerja sebagai mediator pada kontraktor jasa telekomunikasi* (Master's thesis). Universitas Mercu Buana.
- Wahyu, S., & Pinardi, C. (2022). Penilaian tingkat kematangan model bisnis dan teknologi informasi menggunakan metode *Business Process Oriented Maturity Model*. *Jurnal Sisfokom*, 11(3), 349-356. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i3.1481>