

ANALISIS WASTE PADA ALIRAN PROSES PEMBONGKARAN (UNLOADING) KAYU LOG DENGAN PENDEKATAN LEAN SERVICE PADA TERMINAL NUSANTARA PELABUHAN TANJUNG EMAS PT. PELINDO III (PERSERO)

Stellya Veronica Renaldi, Naniek Utami Handayani*

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT. Pelindo III merupakan BUMN yang bergerak di bidang jasa pengangkutan barang (curah kering/curah cair). Hingga tahun 2017 tercatat adanya inefisiensi di aliran proses unloading kayu log pada PT. Pelindo III yang menyebabkan tidak tercapainya target produktivitas yang ditetapkan oleh DJPL (35 m³/jam) dan hanya sebesar 54,83% yang tercapai dari total 31 kegiatan bongkar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pemborosan apa yang ada pada aliran proses pembongkaran (unloading) log dan mendapatkan rekomendasi perbaikan sehingga mempersingkat waktu sandar kapal dan menghindari kongesti pelabuhan. Dengan menggunakan konsep Lean Service dan Value Stream Mapping diketahui jenis pemborosan yang paling berpengaruh selama aliran proses adalah waiting time (23,38 %). Melalui analisis fishbone dan 5whys diketahui penyebab waste terbesar diantaranya adalah lamanya truk menunggu muatan, banyaknya crane tidak sehat, serta tidak adanya penjadwalan dan alokasi muatan. Sementara rekomendasi yang diberikan adalah penjadwalan dan pengalokasian, penyediaan crane dengan kondisi kecepatan muat yang sesuai, menambah jumlah truck, pelatihan pada operator dan supir, pengaturan truk yang lalu lintas di dermaga dan penempatan parkir lebih teratur dan rapih. Dengan usulan perbaikan yang tersebut waktu siklus yang semula sebesar 902,38 menit turun menjadi 376,391 menit dan untuk Process Cycle Efficiency (PCE) yang semula 20,93% naik menjadi 50,30%.

Kata Kunci: *5 Whys, Fishbone Diagram, Lean Service, Value Stream Mapping, Waste*

Abstract

[Waste Analysis In Flow Of Log Unloading Process Using Lean Service Approach In The Tanjung Emas Port Terminal PT. Pelindo III (Persero)] PT. Pelindo III is a BUMN that is engaged in the field of freight services (dry bulk / liquid bulk). Until 2017 there was an inefficiency in the flow of the log log unloading process at PT. Pelindo III, which resulted in not achieving the productivity targets set by DJPL (35 m³ / hour), and only 54.83% was achieved from a total of 31 unloading activities. The purpose of this research is to find out what type of waste is in the flow of the unloading log process and get recommendations for improvement to shorten the time to dock and avoid port congestion. By using the concept of Lean Service and Value Stream Mapping, the most influential types of waste during process flow are waiting time (23.38%). Through fishbone analysis and 5whys, it is known that the biggest waste causes are the length of trucks waiting for cargo, the number of unhealthy cranes, and the absence of scheduling and load allocation. While the recommendations given are scheduling and allocation, providing cranes with suitable loading speed conditions, increasing the number of trucks, training operators and drivers, arranging passing trucks at the dock and placing parking more regularly and neatly. With the proposed improvement, the original cycle time was 902.38 minutes down to 376.391 minutes and for Process Cycle Efficiency (PCE), which was initially 20.93%, up to 50.30%.

Keywords: *5 Whys, Fishbone Diagram, Lean Service, Value Stream Mapping, Waste*

1. Pendahuluan

Transportasi melalui laut memainkan peran penting dalam sistem perdagangan saat ini. Delapan puluh lima persen (85%) perdagangan dunia melalui jalur laut sementara itu perdagangan di Indonesia 90% melalui jalur laut (Fachrurrazi, Budhiarta, & Mataram, 2013). Oleh karena itulah pelabuhan memainkan peran penting untuk mengontrol pergerakan barang dalam

proses impor dan ekspor. PT Pelabuhan Indonesia III (Persero) atau lebih dikenal dengan sebutan Pelindo 3 merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam jasa layanan operator terminal pelabuhan. Oleh karena itu, Pelabuhan merupakan komponen perusahaan yang sangat vital karena kegiatan produksi dalam hal ini jasa bongkar muat terjadi di sana.

*) Penulis Penanggungjawab

Dermaga EX PLTU merupakan salah satu dermaga di terminal Nusantara PT. Pelindo III cabang Tanjung Emas Semarang, yang digunakan khusus untuk kegiatan bongkar muat komoditi kayu log. Salah satu permasalahan yang ada disini adalah masih adanya pemborosan pada prosesnya dan berdampak pada waktu tunggu yang lama dan tidak tercapainya target produktivitas. Data realisasi kinerja bongkar muat komoditi kayu log periode oktober – Desember 2016 menunjukkan bahwa target produktivitas (35 m³/jam) yang ditetapkan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Laut (DJPL) hanya tercapai sebesar 54,83% dari total 31 kegiatan bongkar. Angka tersebut menunjukkan kinerja pelabuhan belum optimal, atau adanya pemborosan (*waste*) dalam proses pembongkaran (*unloading*) yang secara tidak langsung berdampak pada semakin lamanya waktu sandar kapal sehingga menimbulkan kongesti pelabuhan (Setiawan, Trimajon, & Fatnanta, 2016).

Dengan menggunakan *Value Street Mapping*, dapat dilihat secara sekilas *waste* apa saja yang terjadi dalam proses unloading kayu log. Oleh karena belum tercapainya kinerja di Terminal Nusantara PT. Pelindo III cabang Tanjung Emas Semarang, maka diperlukan adanya penelitian yang dapat meningkatkan produktivitas perusahaan PT. Pelindo III cabang Tanjung Emas dalam hal efektifitas dan efisiensi, khususnya dalam proses pembongkaran (*unloading*) komoditi kayu log di pelabuhan Terminal Nusantara itu sendiri (Handajani, 2004). Sehingga dapat meningkatkan aktivitas yang mempunyai nilai tambah (*value added*) pada setiap proses, dan menghilangkan pemborosan (*waste*) (Intifada & Witantyo, 2012). Penelitian ini menerapkan konsep *Lean Service* melalui penggunaan metode *Value Street Mapping* sehingga dapat memperlihatkan waktu secara rinci dari masing – masing proses untuk mengetahui jenis pemborosan apa saja yang terjadi, dan mengidentifikasi *value added activity* maupun *non value added activity* pada proses pembongkaran (*unloading*) pada Pelabuhan PT. Pelindo III cabang Tanjung Emas Semarang, dan melakukan analisis permasalahan utama dengan metode *5 whys* dan *fishbone diagram* sehingga dapat diketahui bagaimana usulan perbaikannya.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di PT. PELINDO III cabang Tanjung Emas Semarang. Penelitian berlangsung selama 1 bulan, yaitu dimulai tanggal 3 Januari 2017 sampai 3 Februari 2017. Penelitian dilakukan dalam cakupan dan ruang lingkup Divisi Operasi, Pusat Pelayanan Satu Atap (PPSA), serta Departemen yang terkait dengan proses Pembongkaran (*Unloading*) kayu log.

Penelitian ini diawali dengan mempelajari kondisi perusahaan dan menganalisis permasalahan yang terjadi dalam sistem pelabuhan di PT. Pelindo III Cabang Tanjung Emas Semarang dengan mengidentifikasi dari aliran aktivitas – aktivitas yang

terkait dengan kegiatan pemuatan (*loading*) dan pembongkaran (*unloading*). Setelah diketahui masalah yang terjadi di dalam pelabuhan, selanjutnya dilakukan perumusan masalah untuk memudahkan identifikasi masalah dan merumuskan masalah secara jelas sehingga dapat ditentukan tujuan dari penelitian. *Lean Thinking* dapat diartikan dengan cara berpikir untuk mengurangi adanya pemborosan (*waste*) dengan cara merampingkan kegiatan atau biaya yang dapat dikurangkan tanpa adanya pengurangan nilai *output* yang dihasilkan dari sebuah produk, jasa, maupun sistem (Riduwan & Sunarto, 2007). Maka dari itu, sistem berpikir *lean* sangat penting sebab pada dasarnya adalah membangun suatu cara bekerja yang baru demi mencapai efisiensi kerja dan produktivitas yang tinggi (Gaspersz, 2007).

Selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data baik data – data sekunder kinerja pelabuhan, maupun data primer yang diperoleh melalui pengamatan terhadap aktivitas bongkar, serta melalui kuesioner yang disebar kepada departemen-departemene terkait, untuk selanjutnya dilakukan analisis jenis pemborosan (*waste*) terbesar berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar pada divisi yang terlibat dalam pelaksanaan proses bongkar kayu log.

Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan diolah untuk selanjutnya menjadi input untuk memetakan masalah dan penyelesaian masalah.

2.1 Current State Mapping (identifikasi waste)

Value stream mapping (VSM) digunakan sebagai alat untuk untuk memudahkan proses implementasi *lean* dengan cara membantu mengidentifikasi tahapan-tahapan *value-added* di suatu aliran proses (*value stream*), dan mengeliminasi tahapan-tahapan *non-value added* atau *waste* (Fernando & Noya, 2014). Hal tersebut akan dijadikan dasar dalam upaya rencana perbaikan sehingga dengan gambaran tersebut dapat diketahui proses produksi secara komprehensif (Pramono, 2016). Terdapat tujuh jenis pemborosan (*waste*) dalam proses produksi di dalam Toyota *Production System* (TPS), yaitu sebagai berikut (Harliwantip, 2014):

- *Overproduction* yaitu pemborosan yang disebabkan karena kegiatan memproduksi barang yang berlebihan dengan jumlah yang lebih banyak dari yang dibutuhkan atau telah dipesan konsumen.
- *Waiting* yaitu pemborosan (*waste*) yang terjadi karena kegiatan menunggu proses yang selanjutnya.
- *Transportation* merupakan kegiatan memindahkan material atau *work in process* (WIP) dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya, baik menggunakan *forklift*, *conveyor*, maupun *truck*.
- *Overprocessing* merupakan kegiatan yang terjadi ketika metode kerja atau urutan proses kerja yang digunakan dirasa kurang baik dan kurang fleksibel.
- *Inventories* adalah persediaan yang kurang perlu.
- *Motion* merupakan aktivitas/pergerakan yang kurang perlu yang dilakukan operator yang tidak menambah nilai dan memperlambat proses sehingga *lead time*

*) Penulis Penanggungjawab

menjadi lama.

- *Defects* adalah produk yang rusak atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini akan menyebabkan proses *rework* yang kurang efektif, tingginya komplain dari konsumen, serta inspeksi level yang sangat tinggi.

Untuk dapat memahami ketujuh jenis pemborosan (*waste*) tersebut, sebelumnya perlu didefinisikan terlebih dahulu tiga tipe aktivitas yang terjadi dalam sistem produksi antara lain yaitu sebagai berikut (Womack & Jones, 2010):

- Value Added Activities, semua aktivitas perusahaan untuk menghasilkan produk atau jasa maupun sistem yang dapat memberikan nilai tambah dimata konsumen.
- Necessary but Non-Value Added Activities, Aktivitas ini tidak dapat dihilangkan, namun dapat dijadikan lebih efektif dan efisien.
- Non Value Added Activities, Aktivitas ini bisa direduksi atau dihilangkan, karena aktivitas ini murni sebuah jenis pemborosan (*waste*) yang sangat merugikan.

2.2 Penentuan *waste* paling berpengaruh

Setelah itu adalah pengolahan kuesioner yang telah disebar kepada divisi Operasional, PPSA, dan bagian operasional dermaga yaitu sebanyak 11 kuesioner, untuk mengetahui jenis *waste* apa yang sangat berpengaruh dan dengan tingkat urgensi yang paling tinggi. Pada tahap ini, dilakukan pembobotan *waste* yang sering terjadi dalam value stream pembongkaran. Pengisian kuesioner menggunakan skala likert yang bernilai 1 sampai 9, yang mewakili pemetaan *waste* dan dapat digunakan sebagai pembobotan.

2.3 Pencarian akar masalah

5 *Whys* merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam metode *Root Cause Analysis* (RCA). Dalam penggunaannya, metode ini bekerja dengan membuat daftar pertanyaan dari penyebab suatu masalah. Jawaban yang ditemukan dalam pertanyaan tersebut merupakan dasar untuk pertanyaan selanjutnya (alpasa & Fitria, 2014). Sementara diagram *fishbone* merupakan sebuah diagram yang pada dasarnya berfungsi dan digunakan untuk menganalisa atau mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah. Diagram tulang ikan (*fishbone*) ini merupakan sebuah alat analisis yang memberikan cara pandang yang sistematis terhadap sebab dan akibat yang ditimbulkan, atau kontribusi daripada suatu akibat. Karena fungsi inilah diagram tulang ikan (*fishbone*) ini disebut juga sebagai diagram sebab akibat (*cause-effect diagram*) (Wibisono, 2006).

2.4 Usulan perbaikan

Usulan perbaikan diberikan berdasarkan *waste* yang paling berpengaruh dan tingkat urgensi paling tinggi, dengan harapan perusahaan akan menjadi lebih lancar, produktif, efektif dan efisien.

2.5 *Future state mapping*

Pada *process activity mapping future state* ini memberikan gambaran aliran fisik dan informasi,

waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dalam setiap tahap proses pada keadaan setelah perbaikan.

2.6 Perhitungan efisiensi proses siklus (PCE)

Perhitungan ini dilakukan untuk membandingkan kinerja perusahaan sebelum dan sesudah perbaikan dengan menggunakan efisiensi siklus proses (Process Cycle Efficiency), dengan rumus sebagai berikut (Ferdiansyah, Ridwan, & Hartono, 2013):

$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{\text{value added time}}{\text{total lead time}} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Masalah

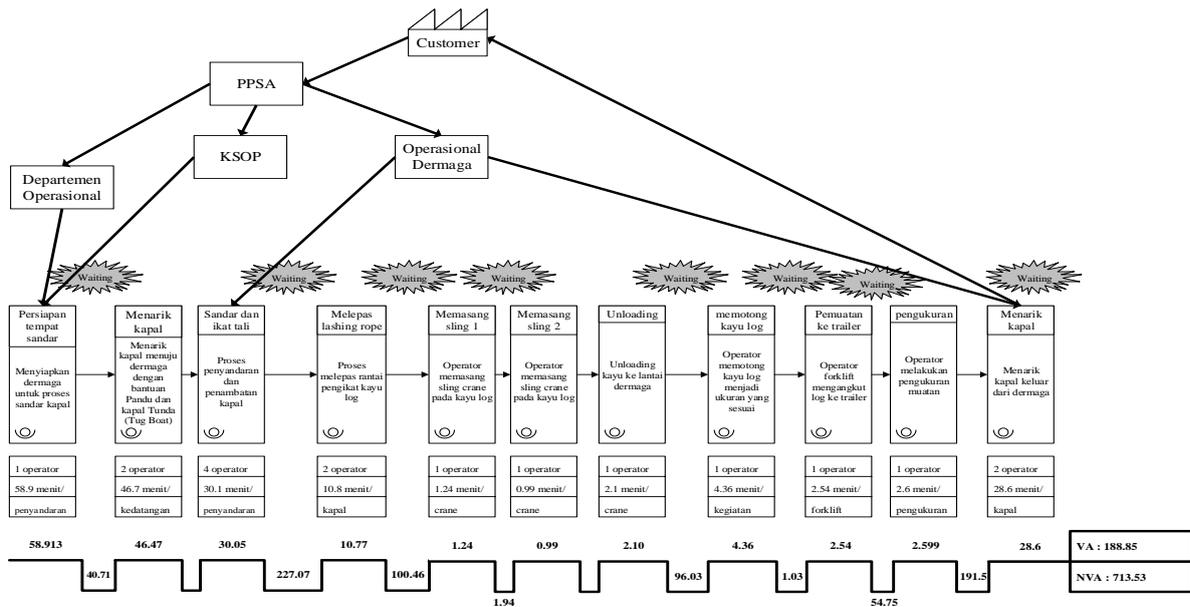
Berdasarkan observasi yang dilakukan, dapat diperoleh waktu siklus serta tipe dari masing-masing aktivitas yang akan dijabarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data aktivitas (*unloading*) kayu log

No	AKTIVITAS	Waktu (menit)	Tipe aktivitas
Permohonan sandar dan bongkar muatan			
SPK pengiriman barang			
Penetapan sandar kapal			
Kapal tiba			
Persiapan Sandar			
1	Persiapan tempat sandar	58.913	VA
2	Menunggu pandu tunda	40.71	NNVA
3	Menarik kapal	46.677	VA
4	Sandar dan ikat tali	148.83	VA
<i>Unloading Kayu log ke Truck / Trailer</i>			
5	Persiapan TKBM dan setting alat	78.23	NNVA
6	Menunggu kedatangan armada	30.051	NVA
7	Melepas lashing rope	10.777	VA
8	Sortir kayu	98.61	NVA
9	Memposisikan crane	1.85	NVA
10	Operator memasang sling crane (1) pada log	1.24	VA
11	Menyeimbangkan kayu log	1.94	NVA
12	Operator memasang sling crane (2) pada log	0.99	VA
13	Unloading kayu ke lantai dermaga	2.10	VA
14	Melepas sling dari kayu log	0.31	NVA
15	Pengelindiran log dengan forklift	2.92	NVA
16	Operator pemotong kayu menunggu proses bongkar dari kapal ke dermaga	92.801	NVA
17	Proses pemotongan kayu	4.36	VA
18	Memposisikan truck/trailer	1.03	NVA
19	Forklift melakukan pemuatan log ke trailer	2.54	VA
20	Trailer menunggu muatan penuh	54.757	NVA
21	pengukuran	2.599	VA
22	Mengencangkan muatan dengan rantai	46.872	NNVA
23	Prepare departure	102.24	NNVA
24	Menunggu pandu tunda	42.42	NNVA
25	Menarik kapal	28.6	VA

Berdasarkan data aktivitas yang ada akan dibuat *Value Stream Mapping* kondisi awal (*Current State*) untuk mengidentifikasi jenis – jenis *waste* yang ada pada alur proses pembongkaran kayu log yaitu:

*) Penulis Penanggungjawab



Gambar 1. Current state mapping

Value stream mapping diatas menggambarkan aliran proses pembongkaran (unloading) kayu log dari supplier (kapal) hingga sampai ke pihak pembeli di dermaga (truck). Proses penetapan sandar kapal yang diterapkan yaitu dengan system antrian FCFS (first come first serve) namun tetap memperhatikan prioritas kapal/komoditinya. Setelah kapal bersandar, proses bongkar muatan pun dimulai. Diawali dengan setting alat bongkar muat dan persiapan tenaga kerja bongkar muat (TKBM), lalu 2 operator yang bertugas di atas palka melepas lashing rope yang mengikat muatan, kegiatan selanjutnya adalah melakukan sortir kayu sesuai dengan jumlah dan jenis kayu dan kepemilikan muatan yang tercatat pada Bill of Loading (BL) serta keinginan pembeli. Kegiatan selanjutnya adalah unloading muatan dari kapal ke lantai dermaga menggunakan crane. Muatan yang sudah diturunkan selanjutnya di pindahkan ke sisi lain dermaga atau ke lapangan penumpukkan dengan bantuan forklift, untuk kemudian mengalami proses pemotongan. Kayu-kayu log tersebut di potong menyesuaikan dengan kapasitas truck/trailer dan mempertimbangkan keperluan pembeli. Setelah kayu-kayu dipotong menjadi ukuran yang sesuai, maka dilakukan pengukuran kembali muatan di setiap armada untuk mengecek apakah sudah sesuai dengan data total muatan kapal yang tertera pada permohonan awal. Pengukuran dilakukan dengan dua cara, yaitu secara manual dan dengan barcode, dan dilanjutkan pengencangan muatan dengan rantai. Pada tahap ini, supir truk harus mengurus surat jalan dengan membawa data muatan truknya ke bagian PPSA. Sementara itu, kegiatan di dermaga adalah proses prepare departure atau persiapan keberangkatan kapal, pembersihan dermaga dari sisa-sisa kegiatan bongkar muat sebelumnya. Kapal harus menunggu pandu dan tunda agar dapat meninggalkan pelabuhan Tanjung Emas Semarang.

Gambar 1 di atas menjelaskan mengenai aliran

proses aktivitas pembongkaran (unloading) kayu log di terminal Nusantara PT. Pelindo III Cabang Tanjung Emas Semarang, sehingga diketahui bahwa nilai total waktu aktivitas yang memberikan nilai tambah (value added activity) adalah 188,85 menit. Sedangkan total waktu yang tidak memberikan nilai tambah, baik NVA maupun NNVA dalam proses pembongkaran tersebut adalah 713,53 menit. Dari penjabaran tersebut, diketahui bahwa aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah melebihi batas maksimum sebesar 50% dari aktivitas yang bernilai tambah, bahkan nilai ini adalah sebesar 79,072% dari total keseluruhan aktivitas.

3.2 Penentuan Waste Yang Paling Berpengaruh

Identifikasi proses pemborosan (waste) menurut konsep lean salah satunya adalah dengan cara penyebaran kuesioner untuk mengetahui jenis pemborosan (waste) apa yang paling berpengaruh dan harus dihilangkan terlebih dahulu ditinjau dari intensitas, kesulitan dihilangkan dan banyaknya kerugian yang ditimbulkan. Hasil kuesioner kemudian dinilai dengan metode pembobotan yang selanjutnya akan diketahui jenis pemborosan yang paling berpengaruh dan memiliki tingkat urgensi tinggi untuk dihilangkan. Tabel 2 merupakan hasil pemeringkatan waste dari ketiga tinjauan tersebut:

Tabel 2. Hasil pemeringkatan waste

Jenis Pemborosan	Bobot			Nilai Bobot Total
	Intensitas	Kesulitan	Kerugian	
Overproduction	0.11268	0.10290	0.11471	0.33029
Waiting	0.20423	0.20844	0.20200	0.61466
Transportation	0.17136	0.19525	0.18204	0.54866
Overprocessing	0.12207	0.11346	0.11721	0.35273
Movement	0.07746	0.08443	0.09975	0.26165
Inventory	0.16432	0.16359	0.14214	0.47005
Defect	0.14789	0.13193	0.14214	0.42196

*) Penulis Penanggungjawab

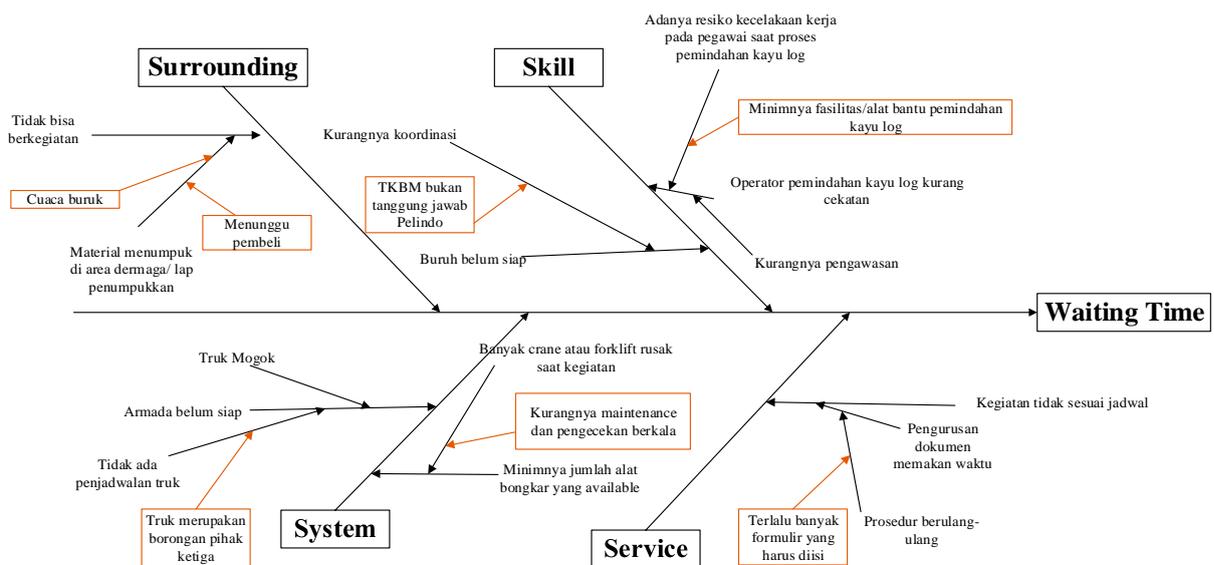
Berdasarkan tabel pemeringkatan jenis *waste* diatas, diketahui bahwa kegiatan pemborosan dengan pengaruh paling besar ditinjau dari intensitas terjadinya, kesulitan dihilangkan, dan banyaknya kerugian yang ditimbulkan adalah *Waiting Time* dengan bobot total sebesar 0.61466.

3.3 Pencarian akar masalah

Konsep pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *5 whys* dan *Fishbone Diagram* yang berguna untuk mencari akar dari permasalahan utama yaitu *Waiting Time*.

Tabel 3. Pencarian akar masalah *waiting time*

Masalah	Why	Why	Why	Why	Why
Waiting Time	Truk terlalu lama menunggu muatan	Ukuran kayu log yang belum sesuai dengan ukuran truk	Kurangnya Koordinasi	Tidak adanya komunikasi yang baik antara PBM dan pihak ketiga serta pihak pelabuhan	Tidak adanya proses evaluasi kinerja
	Operator pemindahan kayu log kurang disiplin	Operator mengalami kelelahan dan kejenuhan dalam bekerja	Operator yang sama bekerja untuk waktu yang lama (3 shift)	Tidak ada evaluasi berkala	Sistem kerja 3 shift berturut turut diusulkan sendiri oleh pihak TKBM
	Proses sandar kapal terlambat	Pelayanan pandu lambat	Masih melayani kapal yang lain	Keterbatasan motor pandu dan tenaga pandu	Apabila disediakan banyak tenaga, tidak efektif
	Banyaknya crane yang sering trouble	kurangnya perawatan dan maintenance berkala	Maintenance yang diterapkan akan menambah loss time juga (menghambat kegiatan)	Dibutuhkan crane dalam jumlah banyak	Apabila crane yang sehat saja yang digunakan, tidak akan memenuhi
	Banyak kapal yang kegiatannya tidak sesuai jadwal	Kegiatan sebelumnya belum berakhir	Belum siap secara administrasi	Proses pengurusan administrasi yang memakan waktu lama	pengisian dokumen berulang-ulang dan harus sesuai prosedur
	Minimnya Alat bantu pembongkaran yang available	digunakan secara bersamaan dengan terminal lainnya, dan keterbatasan area	tidak ada alokasi alat yang ada	kurangnya penjadwalan alat	alat bantu merupakan borongan dari pihak ke 3



Gambar 2. Fishbone diagram permasalahan *waiting time*

Kemudian, berdasarkan akar permasalahan dari analisis *5whys* pada tabel 3, akan dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Fishbone Diagram* pada gambar 2 dengan tujuan menemukan sub inti

akar permasalahan yang lebih spesifik, guna mendapatkan saran perbaikan yang sesuai dan tepat sasaran.

*) Penulis Penanggungjawab

Jenis pemborosan (*waste*) *Waiting Time* merupakan jenis pemborosan yang paling berpengaruh dan memiliki tingkat urgensi paling tinggi. Dari Fishbone Diagram diatas dapat diketahui penyebab terjadinya *waiting time* sebagai berikut:

i. Service

Banyaknya formulir yang harus diisi secara manual oleh pengguna layanan jasa pelabuhan termasuk agen pelayaran dan Perusahaan Bongkar Muat (PBM), menyebabkan prosedur pengurusan administrasi membutuhkan waktu lama akibat dari pengisian dokumen yang berulang-ulang.

ii. Surrounding

Pemilik barang yang tidak langsung mengirimkan barangnya ke gudang pihak pembeli barang melainkan masih menunggu pembeli yang merasa sesuai dengan kondisi barangnya, atau dikarenakan cuaca buruk sehingga kegiatan bongkar terpaksa ditunda dan menyebabkan kayu log yang sudah berada di dermaga tidak bisa langsung di muat ke truk/trailer akan menimbulkan penumpukan muatan atau kayu log di area dermaga, maupun dilapangan penumpukan yang menyebabkan penyelesaian proses bongkar muatan di kapal semakin lama, dan menyebabkan antrian yang panjang untuk kegiatan berikutnya.

iii. Skill

Operator kayu log yang tidak cekatan dan terkadang tidak available untuk langsung bekerja sesuai jadwal kegiatan yang telah ditentukan tersebut disebabkan oleh sistem borong dan sistem kerja dalam satu hari full tanpa pergantian tenaga kerja, walaupun telah disediakan waktu pergantian shift dan waktu istirahat. Bekerja tanpa ada pergantian buruh, akan menyebabkan buruh tersebut mengalami kelelahan dan kejenuhan sehingga kinerja buruh tidak optimal. Pembongkaran kayu log bisa terjadi secara mendadak dan pada saat – saat tertentu, sementara buruh yang bersifat borongan sifatnya tidak tetap, dan pertimbangan bahwa pengangkutan pada sore hari saat tidak ada buruh diputuskan untuk diangkut pada keesokan harinya karena biaya upah buruh yang bersifat borongan. Sehingga, pada saat proses pembongkaran kayu log, apabila kayu log sudah ready tetapi buruh tidak available, maka kayu log harus menunggu untuk diangkut pada periode selanjutnya (keesokan harinya).

iv. Sistem

Kurangnya koordinasi antara pihak Perusahaan Bongkar Muat dan pihak ketiga (Permilik armada Truk) mengenai penjadwalan kapan pembongkaran kayu log akan dilaksanakan dan kapan *truck* dibutuhkan, serta minimnya jumlah *truck* yang dimiliki pihak ketiga, menyebabkan *truck* belum siap untuk mengangkut sehingga berdampak pada kayu log harus menunggu untuk dilakukan proses pembongkaran ke *truck*. Penyebab lainnya adalah banyaknya crane kapal dalam kondisi yang kurang sehat, sehingga

kecepatan muat kayu log ke kapal sangat lambat. Ini terjadi karena pada proses pemuatan dan pembongkaran dibutuhkan crane dalam jumlah yang banyak, sehingga crane dengan kondisi yang tidak sehat tetap digunakan. Sama halnya dengan fasilitas forklift yang dibutuhkan untuk proses pemindahan kayu log baik ke area penumpukan maupun ke dalam *truck* yang terkendala dengan jumlah yang terbatas, hal tersebut terjadi karena tidak adanya evaluasi secara berkala sehingga tidak diketahui secara pasti bahwa jumlah peralatan tidak mencukupi.

3.4 Usulan Perbaikan Permasalahan

Berdasarkan analisis penyebab yang telah dijabarkan dengan menggunakan *tools* seperti diagram sebab – akibat (*fishbone diagram*), dan analisis 5 *Whys*, didapatkan beberapa saran rekomendasi yang harus dilakukan oleh Perusahaan PT. Pelindo III Cabang Tanjung Emas Semarang, terutama dalam divisi-divisi yang berhubungan dengan aliran proses pembongkaran (*unloading*) kayu log, seperti Divisi Operasional, Pusat Pelayanan Satu Atap (PPSA) dan bagian operasional dermaga, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi saran perbaikan masalah

Masalah Utama	Sub Masalah	Perbaikan
Waiting time	Armada Belum siap	Penjadwalan dan pengalokasian
		Evaluasi kinerja bulanan
	Buruh tidak available	Evaluasi kinerja berkala
		Kesiapan buruh
		Pengawasan
	Operator pemindahan kayu log kurang cekatan	Evaluasi kinerja berkala
		Penambahan penerangan di Dermaga
	Proses administrasi yang lama	Aplikasi yang terintegrasi
	Banyaknya crane yang kurang sehat	Penyediaan kapal dengan kondisi kecepatan muat yang sesuai
		Crane yang sehat
Tidak ada alat bantu material handling saat di Gudang	Kelengkapan dan kesiapan alat bantu	
	Evaluasi kinerja berkala	
	Penjadwalan peralatan	

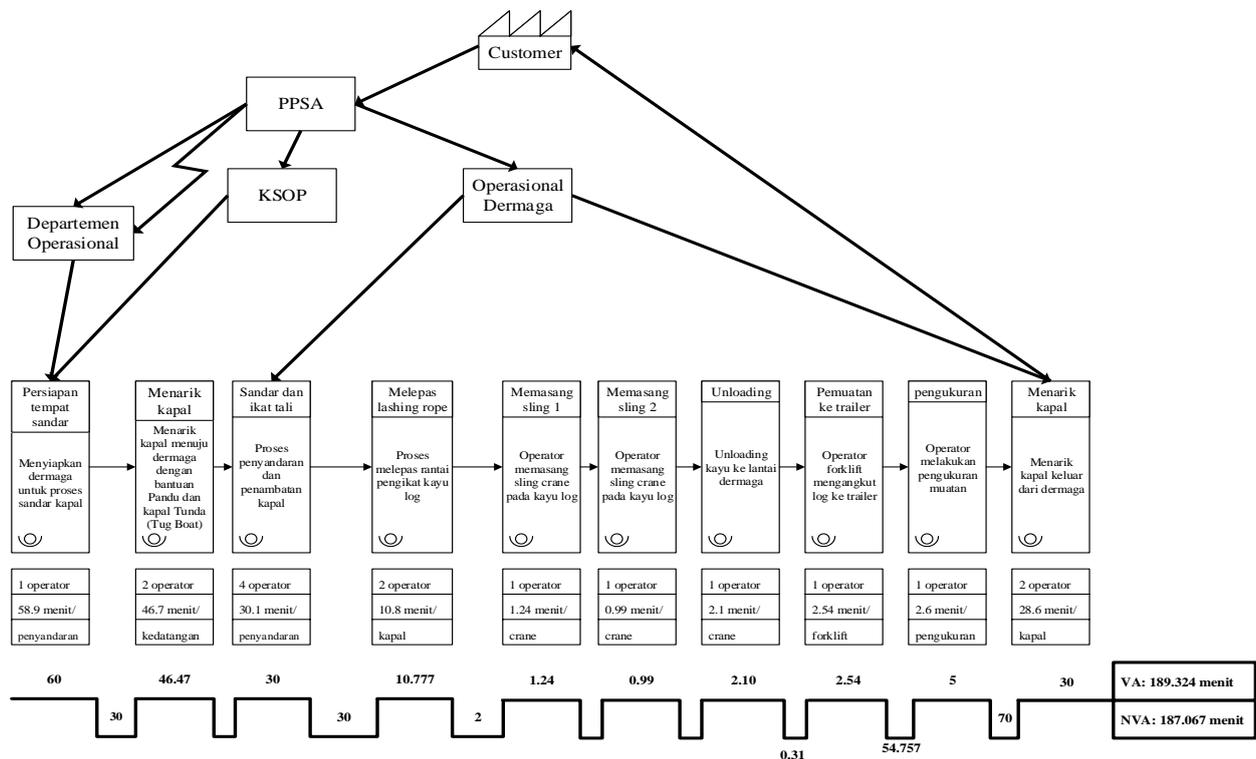
Selain perbaikan masalah utama pada *waiting time*, perbaikan – perbaikan lain yang dapat dilakukan untuk meminimasi jenis – jenis pemborosan selain *waiting time* guna penyempurnaan proses, diantaranya adalah:

*) Penulis Penanggungjawab

Tabel 5. Perbaikan untuk jenis pemborosan lainnya

Jenis Pemborosan	Perbaikan Masalah
<i>Transportation Time</i>	Penyesuaian ukuran log
<i>Inventories</i>	Perbaikan <i>Layout</i> Dermaga
<i>Defect</i>	Pengadaan terpal saat cuaca
<i>Overprocessing</i>	Training bagi operator
<i>Movement</i>	Pengadaan terpal
	Penjadwalan muatan <i>truck</i>
	Penyesuaian ukuran <i>truck</i> dan log
	Pelatihan dan evaluasi kinerja
	Penyesuaian ukuran log kayu

Berikut merupakan penggambaran dari prediksi *Future State* atau kondisi sistem *Supply Chain* dari aliran proses pembongkaran (*unloading*) kayu log. Kondisi dalam *Value Stream Mapping* ini merupakan hasil prediksi (belum diterapkan oleh perusahaan) yang diharapkan dapat mengurangi pemborosan (*waste*) yang terjadi.



Gambar 3. Future State Mapping

Future state mapping memberikan gambaran aliran proses yang baru yaitu setelah usulan perbaikan, dimana waktu untuk kegiatan yang tidak bernilai tambah namun merupakan proses yang tidak bisa dihilangkan, sudah di reduksi serta telah membuang proses-proses yang dinilai tidak penting. Dengan melihat *Future State Value Stream Mapping* pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa dengan usulan perbaikan yang diberikan, mampu mereduksi waktu dari aktivitas yang tidak bernilai tambah sebesar 73,78%. Diketahui berdasarkan *Current State Value Stream Mapping* yang telah dibahas, jumlah waktu dari *non value added activity* sebesar 713,53 menit, dan pada *future state value stream mapping* mampu direduksi hingga menjadi hanya sebesar 187,067 menit. Walaupun begitu kondisi ini baru berupa prediksi karena usulan – usulan perbaikan yang diberikan belum diterapkan oleh PT. Pelindo III pelabuhan Tanjung Emas sendiri.

3.5 Perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE)

Dalam melakukan perhitungan nilai *process cycle efficiency*, yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah pemisahan antara kegiatan atau proses kerja yang bernilai tambah berdasarkan sudut pandang konsumen dengan kegiatan dan proses kerja yang bernilai tambah secara bisnis atau tidak bernilai tambah sama sekali. Berdasarkan data diatas Perhitungan PCE adalah sebagai berikut:

a. Sebelum perbaikan

$$Process\ Cycle\ Efficiency = \frac{188,85}{902,38} \times 100\%$$

$$Process\ Cycle\ Efficiency = 20,927\%$$

b. Setelah perbaikan

$$Process\ Cycle\ Efficiency = \frac{189,324}{376,391} \times 100\%$$

*) Penulis Penanggungjawab

Process Cycle Efficiency = 50,299%

Berdasarkan hasil pengolahan diatas maka dapat didapat perbandingan awal dengan usulan perbaikan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6. Perbandingan kondisi awal dan usulan perbaikan

Indikator	Kondisi Awal	Usulan Perbaikan
PCE	26,47 %	50,3 %
VA	188,85 menit	189,324 menit
NVA	403,057 menit	0,31 menit
NNVA	310,472 menit	186,757 menit
Waktu siklus	902,38 menit	376,391 menit

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebar pada 11 pegawai dari departemen yang terkait dengan aliran proses *pembongkaran (unloading)* kayu log, seperti Departemen Operasional, PPSA, Operasioanal Dermaga, dan Pengawas Bongkar Muat, didapatkan bahwa dari tujuh jenis *waste* yang diidentifikasi, jenis *waste* yang paling berpengaruh dan memiliki tingkat urgensi paling tinggi selama aliran proses berjalan adalah *Waste of Waiting* (pemborosan yang diakibatkan oleh proses menunggu) dengan persentase tertinggi diantara 6 *waste* lainnya yaitu sebesar 17,1%.

Berdasarkan *Future State Mapping*, dengan usulan perbaikan yang diberikan, mampu mereduksi waktu dari *Non Value Added Activity* sebesar 73,78%. Faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan (*waste*), terutama jenis pemborosan yang paling berpengaruh (*Waste of Waiting*) diantaranya adalah faktor *service* seperti tidak adanya pengalokasian dan penjadwalan baik dari segi material maupun dari segi transportasi, faktor *surroundings* yaitu kondisi kayu log yang sering mengalami kerusakan karena cuaca dan layout dermaga yang kurang memadai, faktor *skill* yaitu seringnya terjadi kondisi buruh yang tidak *available* maupun buruh yang kurang bekerja secara cekatan, dan faktor *systems* seperti masih banyaknya *crane* yang kondisinya kurang layak pakai. Usulan perbaikan yang diberikan dalam mengurangi jenis – jenis pemborosan (*waste*) yang ada selama aliran proses *pembongkaran (unloading)* kayu log ini diantaranya adalah adanya penjadwalan dan pengalokasian kayu log, kesiapan dan kelengkapan baik alat berat maupun transportasi, menambah penerangan di area dermaga, kondisi *crane* yang sehat, serta penilaian dan evaluasi kinerja bulanan.

DAFTAR PUSTAKA

alpasa, F., & Fitria, L. (2014). Penerapan Konsep Lean Service dan DMAIC untuk Mengurangi Waktu Tunggu Pelayanan. *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 108-117.

Fachrurrazi, M. T., Budhiarta, N., & Mataram, N. K. (2013). Analisis Kinerja Dermaga Terhadap

Pertumbuhan Pengguna Jasa Transportasi Laut di Pelabuhan Padangbai-Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17(2), 168-178.

- Ferdiansyah, A. T., Ridwan, A., & Hartono, W. (2013). Analisis Pemborosan Proses Loading dan Unloading Pupuk Dengan Pendekatan Lean Supply Chain. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1.
- Fernando, C. Y., & Noya, S. (2014). Optimalisasi Lini Produksi dengan Value Stream Mapping dan Value Stream Analisis tools. *Jurnal Ilmiah Tenik Industri*, 13, 125-133.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean SIx Sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- Handajani, M. (2004). Analisis Kinerja Operasional Bongkar Muat Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Transportasi*, 4(1), 1-12.
- Harliwantip. (2014). Analisa Lean service guna Mengurangi Waste pada Perusahaan Daerah Air Minum Banyuwangi. *Spectrum Industri*, 12, 62-71.
- Intifada, G. S., & Witantyo. (2012). Minimasi Waste (Pemborosan) menggunakan Value Stream Analysis Tool untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi. *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1), 1-6.
- Pramono, F. (2016). Analisa Waste pada Perusahaan Pelayaran : Studi Kasus. *Jurnal Teknik Industri Universitas Kristen Petra*, 4(2), 95-102.
- Riduwan, & Sunarto. (2007). *Pengantar Statistika. untuk Penelitian, Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Setiawan, F., Trimajon, & Fatnanta, F. (2016). Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai Idle Time di Pelabuhan Dumai (Dermaga A). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*, 3(1), 1-9.
- Wibisono, D. (2006). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Erlangga.
- Womack, P. J., & Jones, T. D. (2010). *Lean Thinking : Banish Waste And Create Wealth in Your Corporation*. Simon and Schuster.