

Peningkatan Efisiensi Pelayanan Peti Kemas Ekspor pada Pelabuhan Terminal Petikemas Dengan Pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*

Sunaryo^{1, a *}, Handika Sembiring^{2, b}

¹ Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Indonesia, Kampus UI, Depok, Indonesia 16424

² Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Indonesia, Kampus UI, Depok, Indonesia 16424

Email: ^anaryo@eng.ui.ac.id, ^bhandikasembiring@gmail.com

Abstrak

Jasa pelayanan pelabuhan terminal peti kemas merupakan salah satu mata rantai penting untuk menjamin kelancaran arus sistem logistik pengiriman barang lewat laut. Semakin efisien pelayanan pada terminal peti kemas baik itu berupa kegiatan ekspor maupun impor maka akan berdampak pada semakin lancarnya sistem logistik dan semakin rendahnya biaya logistik. Kegiatan layanan pada terminal peti kemas antara lain adalah: *receiving, delivering, unloading, loading, reefer plugging, storage service, dan transshipment*, dari ketujuh aktivitas ini kegiatan *receiving, loading, storage service, dan transshipment* adalah kegiatan yang berhubungan dengan proses pengiriman barang atau ekspor. Pada penelitian ini perhatian hanya difokuskan pada kegiatan ekspor karena lebih banyak dipengaruhi oleh kebijakan pelabuhan dan berdampak pada semakin singkatnya waktu sandar kapal di pelabuhan. Pendekatan DMAIC (*define, measure, analyze, improve, and control*) diterapkan pada penelitian ini untuk meningkatkan efisiensi pelayanan peti kemas pada terminal peti kemas dengan mengeliminasi kegiatan-kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah atau tidak bermanfaat yang sering diistilahkan dengan *waste* yang didapat dari *Value Stream Mapping*. Dari hasil studi kasus pada pelayanan peti kemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja maka *waste* yang dapat dieliminasi adalah kegiatan mengangsur pada container yard sebesar 105 detik untuk setiap pengangkatan oleh *rubber tired gantry*.

Kata kunci : *peti kemas, container yard, efisiensi, DMAIC, fish bone, waste*

Latar belakang

Didukung dengan wilayah Indonesia yang sebagian besarnya adalah lautan maka dapat dipastikan kedepannya industri perkapalan dan pelayaran akan sangat maju. Jasa terminal petikemas merupakan salah satu bagian dari industri pelayaran. Salah satu pelabuhan petikemas yang berlokasi di Jakarta adalah pelabuhan Tanjung Priok. Setiap tahun terjadi kenaikan arus lalu lintas petikemas di kawasan pelabuhan Tanjung Priok dan diperkirakan pada tahun 2020 arus lalu lintas petikemas yang melalui pelabuhan Tanjung Priok mencapai angka 10,84 juta TEUs (twenty-foot equivalent unit) [1] (Wignal, 2010). Untuk mengantisipasi peningkatan arus petikemas yang melalui pelabuhan Tanjung Priok, terminal-terminal petikemas yang beroperasi di Tanjung Priok harus meningkatkan produktivitas pelayanan kegiatan bongkar muatnya. Terminal petikemas Koja adalah salah satu pelabuhan petikemas yang beroperasi di kawasan Tanjung Priok. Penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi pada proses penanganan petikemas ekspor di Terminal Peti

Kemas Koja. Efisiensi proses penanganan petikemas ekspor dapat ditingkatkan dengan mengeliminasi kegiatan *non value added* yang merupakan pemborosan. Aspek penting yang harus diperhatikan dalam meningkatkan proses penanganan petikemas ekspor adalah aliran fisik petikemas ekspor, waktu penanganannya dan pemborosan-pemborosan yang ada didalamnya. Hasil akhir penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penanganan petikemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja dengan mengeliminasi pemborosan-pemborosan yang ada pada proses penanganan petikemas ekspor yang berujung pada kesiapan Terminal Peti Kemas Koja untuk menghadapi peningkatan arus petikemas yang terjadi di Tanjung Priok dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Pada bagian selanjutnya akan dijelaskan mengenai landasan yang berkaitan dengan penelitian, pengambilan data, pengolahan dan analisis data serta kesimpulan.

Landasan Teori

Sejak tahun 1970-an kontainerisasi telah banyak membantu memfasilitasi transportasi kargo [2] (Wilson & Roach, 1999). Untuk ukuran peti kemas terdapat peti kemas dengan ukuran panjang 20 kaki (1 TEU), 40 kaki (2 TEU), dan 45 kaki. Ukuran tinggi dan lebar peti kemas yang standard adalah sekitar 8 kaki. Untuk jenis-jenis peti kemas terdapat beberapa jenis seperti peti kemas biasa, peti kemas berpendingin dan peti kemas berisi bahan berbahaya. Petikemas yang terkait dengan penelitian ini adalah jenis petikemas umum dan berukuran 20 kaki.

Terminal petikemas adalah pelabuhan yang khusus melayani petikemas baik impor maupun ekspor. Dalam pelaksanaan kegiatan kerjanya terminal petikemas sering kali fokus untuk mencapai target melayani sebanyak mungkin petikemas tanpa menyadari pada proses kerjanya yang sering kali terdapat pemborosan-pemborosan yang tidak perlu dilakukan sehingga prosesnya tidak efisien dan ada penelitian ini proses yang diteliti adalah penanganan petikemas ekspor. Konsep *Lean* sudah secara umum dipakai untuk meningkatkan efisiensi suatu proses karena konsep *Lean* mampu menemukan solusi untuk mengeliminasi pemborosan (*waste*), mereduksi operasi *Non Value-Added* (NVA) dan meningkatkan operasi *Value Added* (VA) [3] (Wee, H.M and Simon Wu, 2009). Konsep *Lean* ini dapat dibalut dengan pendekatan *define, measure, analyze, improve, and control* (DMAIC) untuk membuat proses peningkatan efisiensi menjadi lebih mudah dan berurutan.

Konsep DMAIC adalah salah satu metode umum yang biasa digunakan untuk memudahkan suatu penelitian khususnya dalam pengolahan dan analisis data yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Define, Measure, Analyze, Improvement* dan *Control*. Kelima tahapan DMAIC adalah :

1. *Define*

Pada tahap ini didefinisikan batasan sistem atau proses yang akan diteliti dan masalah yang terdapat pada sistem tersebut dengan memanfaatkan konsep *lean* yang merupakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan serta kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah melalui peningkatan terus-menerus (*continious improvement*) khususnya konsep *value stream mapping* dan konsep *seven wastes*. Konsep *value stream mapping* mampu memetakan aliran fisik dan aliran

informasi aktual terkini suatu proses yang disebut sebagai *current value stream mapping* dan dibantu konsep *seven wastes* oleh Shigeo Shingo [4] yang membagi pemborosan-pemborosan yang ada dalam suatu proses terdiri atas tujuh jenis yaitu *Over Production, Defect (Reject), Unnecessary Inventory, Inappropriate Processing, Excessive Transportation, Waiting/Idle* dan *Unnecessary Motion* untuk memudahkan mengetahui pemborosan yang ada pada suatu sistem dan mengetahui metode penyelesaian apa yang tepat untuk menyelesaikan pemborosan tersebut.

2. *Measure*

Pada tahap ini dilakukan penentuan pada masalah atau pemborosan mana harus dilakukan *improvement* sesuai dengan kebutuhan agar diketahui pemborosan mana yang paling tepat untuk dieliminasi serta menentukan tolok ukur keberhasilan penelitian.

3. *Analyze*

Pada tahap ini masalah yang telah ditentukan dianalisis menggunakan metode yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Salah satu metode yang sering digunakan pada proses analisis adalah diagram *cause and effect* atau *diagram Fishbone* yaitu suatu diagram yang mampu menemukan akar penyebab masalah yang diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa [5] sehingga metode ini sangat tepat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan/pemborosan yang merupakan efek dari permasalahan lain.

4. *Improvement*

Akar permasalahan penyebab permasalahan utama yang telah diperoleh dari proses analisis data akan dijadikan sebagai acuan untuk menentukan solusi terbaik agar permasalahan/pemborosan yang dianalisis dapat dieliminasi. Solusi permasalahan dapat berupa menyederhanakan proses kerja, melakukan pengelolaan paralel, memangkas ceruk-ceruk hambatan, dan mereduksi timbulnya berbagai kemungkinan *bottle neck*.

5. *Control*

Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan adanya peningkatan proses dari tahapan-tahapan proses sebelumnya

yang dapat dilihat melalui konsep *value stream mapping* (VSM) khususnya setelah dilakukan *improvement* yang biasa disebut sebagai *future value stream mapping*.

Pengumpulan data
Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan proses yaitu studi literatur tentang konsep konsep yang berkaitan dengan penelitian, survey pendahuluan untuk mengetahui keadaan aktual proses penanganan petikemas ekspor, pengambilan data berupa tahapan tahapan proses penanganan petikemas ekspor dan waktu tiap tahapannya, pengolahan dan analisis data serta yang terakhir kesimpulan dan saran.

Data

Data yang diambil dalam penelitian ini mencakup aliran proses penanganan petikemas ekspor dan waktu masing-masing proses. Aliran fisik petikemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja terdiri dari sembilan tahapan yaitu : *External truck* yang telah diperiksa di *gate* bergerak ke lapangan penumpukan khusus ekspor, *External truck* sampai di blok tujuan dan menunggu giliran dilayani oleh *Ruber tired Gantry Crane* (RTG), RTG menurunkan petikemas ke blok penumpukan sesuai dengan tempat yang ditentukan, Petikemas menumpuk sampai kapal tiba, RTG mengangsur, RTG mengangkat petikemas dan menaikannya ke atas *head truck* (HT), HT bergerak menuju dermaga, Petikemas yang masih berada di atas HT sampai di dermaga dan menunggu giliran dilayani oleh *quay container crane* (QCC) dan yang terakhir QCC menaikkan petikemas ke kapal. Waktu tiap proses penanganan petikemas dalam penelitian ini diambil dari masing-masing tiga puluh sampel yang dirata-ratakan kecuali untuk proses *external truck* (ET) menunggu sampai RTG melayani diambil waktu normal yaitu tiga ratus detik ditunjukkan oleh tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. rata-rata waktu tiap proses penanganan petikemas ekspor

No	Proses	Waktu rata-rata [detik]
1	Perjalanan <i>external truck</i> (ET) ke <i>container yard</i> Blok B-02	167
2	ET menunggu sampai RTG melayani	300
3	RTG untuk memindahkan petikemas	125

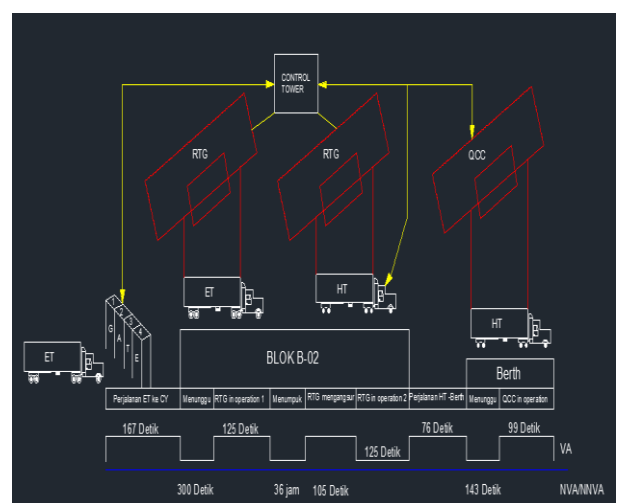
	dari ET ke blok	
4	Petikemas menumpuk sampai kapal tiba	129.600
5	RTG untuk mengangsur petikemas	105
6	RTG untuk menaikkan petikemas ke atas <i>Head Truck</i> (HT)	125
7	Perjalanan HT ke <i>Berth</i>	76
8	HT menunggu hingga dilayani QCC	143
9	QCC menaikkan petikemas dari HT ke atas kapal	99

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data yang sudah diambil menggunakan pendekatan DMAIC yang terdiri dari 5 tahap yaitu : *Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*

Define

Langkah pertama adalah mendefinisikan batasan sistem atau proses yang akan diteliti dan masalah yang terdapat di dalamnya. Proses yang akan diteliti adalah proses penanganan petikemas ekspor. Aliran fisik petikemas ekspor dan waktu tiap proses yang sudah diambil dibuat dalam bentuk *current value stream mapping*. Gambar 1 berikut menunjukkan *current VSM* proses penanganan petikemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja.



Gambar 1. *Current Value Stream Mapping* Penanganan Petikemas Ekspor di Terminal Peti Kemas Koja

Current VSM berisi tiap proses penanganan petikemas ekspor beserta waktu masing-masing. Tiap proses pada *current VSM* dibagi menjadi tiga jenis kegiatan yaitu *Value Added (VA)*, *Necessary Non Value Added (NNVA)*, dan *Non Value Added (NVA)*. Pembagian tiap proses berdasarkan jenis kegiatannya pada *current VSM* proses penanganan petikemas ekspor ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Pembagian Jenis Kegiatan pada *Current VSM*

No	Kegiatan	Waktu [detik]	Jenis Waktu		
			VA	NNVA	NVA
1	Perjalanan ET ke CY	167	✓		
2	Menunggu	300		✓	
3	RTG in operation 1	125	✓		
4	Menumpuk	129.600		✓	
5	RTG Mengangsur	105			✓
6	RTG in operation 2	125	✓		
7	Perjalanan HT ke Berth	76	✓		
8	Menunggu	143		✓	
9	QCC in operation	99	✓		

Tabel 2 di atas menunjukkan waktu proses penanganan petikemas ekspor pada *current VSM* terdiri dari 592 detik VA, 36 jam 443 detik NNVA dan 105 detik NVA.

Setelah menentukan batasan proses yang diteliti maka selanjutnya ditentukan masalah-masalah yang terdapat di dalam proses penanganan petikemas ekspor. Dalam penelitian ini masalah-masalah tersebut dianggap sebagai *waste*, dengan konsep *Seven Wastes* ditentukan berbagai *waste* yang ada pada proses penanganan petikemas ekspor ke dalam tujuh jenis *waste* melalui proses *brainstorming* dengan pihak Terminal Peti Kemas Koja yang dirangku,,m dalam tabel 3 berikut :

Tabel 3. hasil *brainstorming waste*

No	Waste	Terjemahan di lapangan
1	<i>Over Production</i>	Jumlah HT yang harus dilayani secara bersamaan jauh melebihi kemampuan RTG
2	<i>Defect</i>	Pekerjaan ulang karena salah menempatkan petikemas di tempat yang seharusnya
3	<i>Unnecessary Inventory</i>	Waktu menumpuk petikemas yang terlalu lama sampai kapal tiba
4	<i>Inappropriate Processing</i>	Pemakaian peralatan yang tidak dalam kondisi layak pakai
5	<i>Excessive Transportation</i>	<i>Excessive transportation</i> didefinisikan sebagai kegiatan mengangsur petikemas oleh RTG di container yard pada saat akan menaikkan ke atas HT
6	<i>Waiting</i>	Keadaan dimana QCC dan RTG diam ketika seharusnya beroperasi
7	<i>Unnecessary Motion</i>	RTG yang <i>stand by</i> tetapi tidak melakukan aktivitas karena memang tidak ada yang dapat dilakukan

Measure

Pada tahap ini dilakukan penentuan pada masalah mana harus dilakukan *improvement sesuai dengan kebutuhan serta menentukan tolok ukur keberhasilan*. Penentuan *waste* yang dieliminasi dilakukan dengan metode diskusi dengan pihak Terminal Peti Kemas Koja berdasarkan kemungkinan dapat atau tidak dieliminasi dan dihasilkan terdapat tiga jenis *waste* yang memang untuk saat ini dapat direduksi bahkan dieliminasi yaitu :

1. *Defect*, pekerjaan ulang karena salah menempatkan petikemas di tempat yang seharusnya.
2. *Excessive transportation* didefinisikan sebagai kegiatan mengangsur petikemas oleh RTG di container yard pada saat akan menaikkan ke atas HT.
3. *Waiting* didefinisikan sebagai keadaan dimana QCC dan RTG diam ketika seharusnya beroperasi

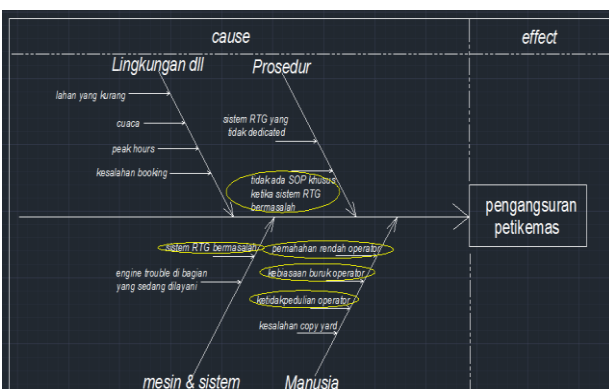
Dari tiga masalah diatas difokuskan untuk menyelesaikan satu masalah yang dianggap penting dan dapat dieliminasi. Dengan alasan bahwa :

1. Satu-satunya *waste* yang terlihat langsung di VSM adalah *excessive transportation* atau proses pengangkutan petikemas
2. Tingginya persentase proses pengangkutan petikemas pada data rekaman kinerja RTG yaitu sebesar 38,7 %.

Maka ditetapkan bahwa jenis *waste* yang akan dieliminasi adalah *waste* tipe *excessive transportation* atau proses pengangkutan petikemas. Tolok ukur keberhasilan yang dipakai adalah membuat waktu proses penanganan petikemas ekspor menjadi lebih singkat dengan bebas dari kegiatan yang bersifat *non value added*.

Analyze

Pada tahap ini *waste* yang telah ditentukan untuk dieliminasi akan dianalisis sesuai dengan metode yang sesuai untuk analisis *waste excessive transportation* atau pada penelitian diterjemahkan sebagai proses mengangkut petikemas dilakukan dengan metode diagram *fishbone* karena *waste* pengangkutan petikemas terjadi akibat adanya kegiatan kegiatan yang tidak perlu dilakukan pada proses penanganan petikemas ekspor. Diagram *fishbone* untuk menyelesaikan pemborosan pengangkutan petikemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja ditunjukkan oleh gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Diagram *Fishbone* pengangkutan petikemas di Terminal Peti Kemas Koja

Improvement

Pada tahap ini ditentukan ide-ide untuk menyelesaikan masalah yang telah di analisis. Dari hasil analisis diagram *fishbone* diketahui bahwa akar penyebab adanya kegiatan pengangkutan

petikemas pada proses pemindahan petikemas oleh RTG ke atas HT dikarenakan beberapa hal yaitu :

1. Pemahaman rendah operator
2. Kebiasaan buruk operator
3. Ketidakepedulian operator
4. Tidak ada standard operating procedures (SOP) khusus ketika sistem di RTG bermasalah
5. Sistem di RTG bermasalah

Dari kelima akar penyebab masalah di atas nomor satu sampai tiga adalah kategori manusia yaitu kesalahan operator bahkan nomor empat yang masuk kategori prosedur dan nomor lima yang termasuk kategori mesin dan system juga berujung pada keputusan operator untuk memilih menyusun secara asal-asalan atau berkomunikasi terlebih dahulu ke pihak *control tower*. Selain itu nomor empat dan lima juga saling terkait karena sama-sama disebabkan oleh sistem di RTG yang bermasalah.

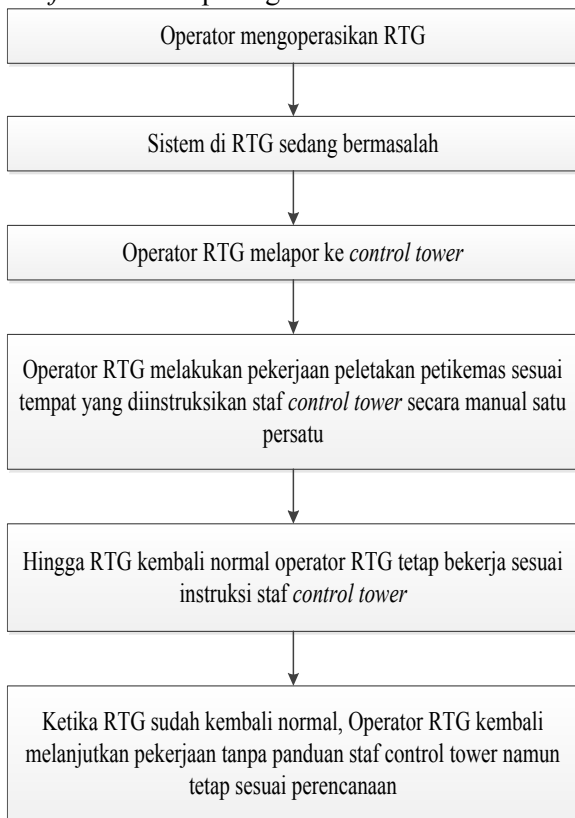
Sudah dapat dipastikan bahwa solusi untuk menghilangkan kelima akar penyebab yang menimbulkan proses pengangkutan petikemas adalah meningkatkan kualitas operator RTG dan juga membuat SOP khusus ketika sistem di RTG bermasalah. Dari sini maka beberapa peningkatan yang harus dilakukan adalah :

1. Memberikan pendidikan tambahan dan pelatihan khusus kepada operator RTG dengan tema :
 - Cara kerja operator RTG yang benar dan efisien
 - Pentingnya komunikasi dan kerjasama tim
 - Konsisten dalam bekerja
2. Memberikan sanksi kepada operator RTG. Ini merupakan kebalikan dari insentif bagi operator. Umumnya operator akan mendapat insentif jika mencapai target jumlah petikemas yang harus ditangani, namun apabila operator yang bersangkutan melakukan kesalahan peletakan petikemas yang tidak sesuai perencanaan mencapai jumlah tertentu maka insentif yang seharusnya diperoleh akan dianggap hangus.
3. Menjalankan *preventive maintenance* sesuai jadwal untuk mengurangi kemungkinan terjadinya *trouble* pada RTG.
4. Membuat SOP khusus ketika sistem di RTG bermasalah yang mewajibkan operator harus melapor ke *control tower* dan tidak bekerja atas kehendak sendiri. Pada improvement ini setiap RTG harus memiliki alat komunikasi sendiri dan SOP ini dapat ditempel di dalam

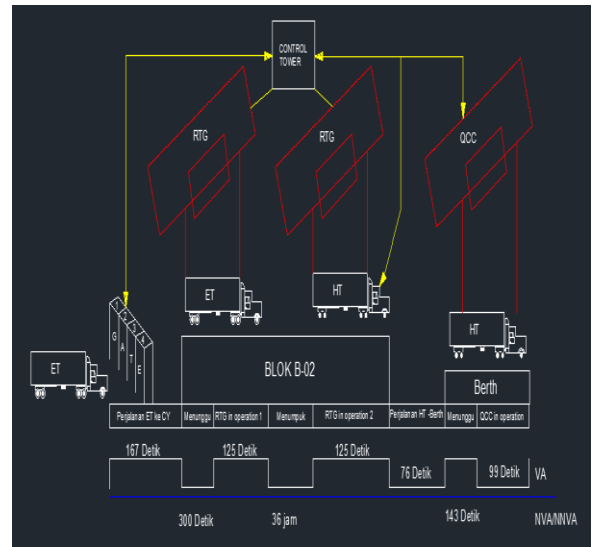
setiap RTG. Gambaran umum SOP ditunjukkan oleh gambar 3.

Control

Pada tahap ini ditunjukkan perubahan positif yang ada setelah improvement dilaksanakan pada proses penanganan petikemas ekspor. Dengan dieliminasi kelima akar penyebab kegiatan pengangsuran petikemas maka diharapkan tidak ada lagi kegiatan mengangsur di kemudian hari. Dengan tidak adanya kegiatan pengangsuran maka waktu total proses penanganan petikemas ekspor akan semakin singkat. Hal ini ditunjukkan dalam bentuk *future* VSM pada gambar 4.



Gambar 3. SOP Operator ketika RTG Bermasalah



Gambar 4. Future Value Stream Mapping

Pembagian waktu berdasarkan tiap proses penanganan petikemas ekspor yang ada pada *Future* VSM di atas ditunjukkan pada tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Pembagian Jenis Kegiatan pada *Future* VSM

No	Kegiatan	Waktu [detik]	Jenis Waktu		
			VA	NNV A	NV A
1	Perjalanan ET ke CY	167	✓		
2	Menunggu	300		✓	
3	RTG in operation 1	125	✓		
4	Menumpuk	129.600		✓	
5	RTG in operation 2	125	✓		
6	Perjalanan HT ke Berth	76	✓		
7	Menunggu	143		✓	
8	QCC in operation	99	✓		

Tabel 4 di atas menunjukkan setelah diadakan improvement tidak ada lagi kegiatan NVA dan terjadi penghematan 105 detik. Dengan terjadinya penghematan sebesar 105 detik efisiensi proses

penanganan petikemas ekspor meningkat sebesar 9,21%.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Waste yang dieliminasi pada proses penanganan petikemas ekspor di Terminal Peti Kemas Koja adalah Excessive transportation atau kegiatan pengangsuran petikemas.
2. Waktu proses penanganan petikemas pada *current* VSM terdiri dari 592 detik VA, 36 jam 1345 detik NNVA dan 105 detik NVA.
3. Dengan menggunakan diagram *fishbone* diketahui bahwa akar penyebab terjadinya proses pengangsuran petikemas terdiri dari lima hal yaitu :
 - Pemahaman rendah operator
 - Kebiasaan buruk operator
 - Ketidakpedulian operator
 - Tidak ada SOP khusus ketika sistem di RTG bermasalah
 - Sistem di RTG bermasalah
4. Jika peningkatan dijalankan maka akar permasalahan pengangsuran petikemas akan hilang begitu juga dengan kegiatan pengangsuran petikemas itu sendiri sehingga waktu proses penanganan petikemas ekspor setelah kegiatan pengangsuran petikemas dieliminasi berubah menjadi terdiri dari 592 detik VA, 36 jam 1345 detik NNVA dan 0 detik NVA atau menghemat waktu sebesar 105 detik sehingga terjadi peningkatan efisiensi sebesar 9,21 %.

- [5] Kaoru Ishikawa, Guide to Quality Control (Industrial engineering & technology), Asian Productivity Organization 1982.

Referensi

- [1] Hendra Gunawan, *Pelindo II Sediakan Rp 12 T Kembangkan Pelabuhan Petikemas*, Tribunnews 29 Juli 2010.
- [2] Wilson I.D. and Roach P.A, *Principles of Combinatorial Optimization Applied To Container Ship Stowage Planning*, Journal of Heuristics vol.5, 1999, pp 403 -418.
- [3] Wee H.M., Wu Simon, "*Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company*", Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 14 Iss: 5, 2009, pp.335 – 341.
- [4] Six Sigma Online, Explaining The Seven Types Of Lean Wastes, Aveta Business Institute, <http://www.sixsigmaonline.org>