

DESAIN PENGURANGAN *LEAD TIME* SIKLUS KONTAINER UNTUK MEMPERCEPAT PERPUTARAN STOK KONTAINER DI PT X

Roby Heryanto¹, I Nyoman Sutapa^{2*}

Abstract: The aim of this research is to analyze the lead time of container cycle for Surabaya-Banjarmasin-Surabaya route in PT. Salam Pacific Indonesia Lines (SPIL). For a single trip route, each container will go through at least 17 times of status displacement. Software Process Simulator is used to provide a comprehensive insight and depth understanding on the status displacement. It simulates the container's status displacements through the whole process. The Pareto Chart of the simulation results indicates that the FXD (Full ex-discharge) status and FTL (Full to Load) status have a lot of room to be improved. The results of this study, suggests to increase the demurrage cost by 30% from the initial price so that the time needed for FXD status is not too long. Additionally, for the FTL status, the proposed solutions are to exert weighing and reexamine on the container's seal before the 'Surat Penyerahan Container' (SPC) is given to the administrator and to eliminate the "administrator confirmation" activity from ship operation protocols. By the simulation the lead time of the whole process will reduce by 12.7 hours.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Process Simulator, Simulation, Value Stream Mapping

Pendahuluan

PT. X adalah perusahaan jasa pelayaran atau *container shipping*, yang berdiri pada tahun 1970, PT X bergerak dalam pengiriman barang antar pulau dan berkembang dengan pesat hingga memiliki sarana transportasi sendiri. Saat ini, PT X memiliki jalur pelayaran domestik ke 31 cabang yang tersebar di seluruh Indonesia.

Karakteristik *demand* tiap pelabuhan yang berbeda menyebabkan pengaturan persediaan kontainer harus diperhitungkan sehingga stok tidak kekurangan untuk memenuhi *demand*. Stok kontainer di *load port* dipengaruhi oleh lamanya *lead time* dari siklus kontainer. Pada perusahaan pelayaran, kontainer memiliki status yang menggambarkan kondisi dari kontainer tersebut. Lamanya pergantian dari satu status ke status lainnya akan menyebabkan waktu *lead time* dari siklus kontainer menjadi semakin lama. *Lead time* dari kontainer dihitung pada kondisi status kontainer *empty* di *load port* lalu dikirimkan ke cabang dan kembali ke *load port* dengan status *empty*. Variasi kondisi terjadi karena beberapa faktor yaitu berat dari barang, jenis barang, volume barang, dan lain-lain.

Misalnya kontainer *food grade* dan *non-food grade* memiliki penanganan yang berbeda. Kontainer *food grade* harus ditangani secara cepat (*fast moving*) sedangkan yang *non-food grade* tidak. Permintaan relasi yang berbeda-beda juga menjadi kendala bagi perusahaan karena PT X merupakan perusahaan jasa sehingga sangat berhubungan dengan konsumen. Dengan berbagai kondisi yang terjadi membuat cakupan dari distribusi data menjadi besar, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi *waste* pada setiap proses untuk dapat mengurangi waktu *lead time* dari siklus kontainer. Identifikasi *waste* dilakukan dengan mensimulasikan perjalanan status dari kontainer dengan menggunakan bantuan *software Promodel* yaitu *Process Simulator*. Tujuan simulasi untuk menunjukkan status yang memiliki waktu proses terlalu lama yang kemudian akan ditinjau untuk dilakukan perbaikan. Perbaikan ditujukan untuk mengurangi variasi data yang terjadi sehingga waktu proses menjadi lebih stabil. Hasil status terlalu lama dari simulasi kemudian akan dibuat *value stream mapping* (VSM) sehingga dapat diidentifikasi *waste* yang terjadi untuk dilakukan perbaikan.

Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini dengan menggunakan *six sigma*, *lean manufacturing*, dan *value stream mapping*.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: roby.heryanto96@yahoo.com, mantapa@petra.ac.id

Naskah masuk 19 Januari 2018; revisi 20 Januari 2018; diterima untuk dipublikasikan 25 Januari 2018.

Six Sigma

Six Sigma merupakan metodologi pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada proses apapun untuk mengeliminasi penyebab defect dan biaya yang berkaitan [1]. Tiga bidang utama yang menjadi target usaha *six sigma*: 1. Mengurangi waktu siklus. 2. Mengurangi *Defect* (cacat). 3. Meningkatkan kepuasan pelanggan. Terdapat lima langkah dasar dalam menerapkan strategi *six sigma* yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control*.

Define

Define adalah fase pertama dalam siklus DMAIC. Beberapa anggaran dasar yang dibuat untuk menentukan masalah adalah sebagai berikut: 1. Kasus Bisnis: Latar belakang umum, yang terjadi saat ini dalam lingkup global. 2. Pernyataan Masalah: pernyataan masalah secara spesifik dan terukur. 3. Cakupan: batasan-batasan dimana proyek pemecahan masalah akan difokuskan. 4. Pernyataan Tujuan: tujuan yang akan dicapai setelah proyek diselesaikan, dimana tujuan ini harus spesifik, terukur, dan realistic.

Measure

Measure adalah fase kedua dari siklus DMAIC. Langkah *measure* memiliki dua sasaran utama yaitu: 1. mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasi masalah dan peluang. 2. Memulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk akar masalah.

Analyze

Analyze adalah fase ketiga dari siklus DMAIC. Analisa data dilakukan dengan menggunakan *seven tool of quality* dan *5 why analysis*.

Improve

Improve adalah tahap dimana akar dari penyebab akan diperbaiki dengan mencari solusi yang tepat. Solusi yang diberikan harus disesuaikan dengan kondisi yang terjadi sehingga usulan dapat diimplementasikan

Control

Control merupakan tahap akhir dari DMAIC. *Control* dilakukan dengan pengawasan atau *monitoring* dari perbaikan yang telah diusulkan pada fase *improve*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah perbaikan yang dilakukan telah berdampak positif.

Lean Manufacturing

Konsep *lean manufacturing* merupakan pendekatan sistematis untuk mengeliminasi pemborosan dan memperbaiki proses. Tujuh *waste* yang paling umum

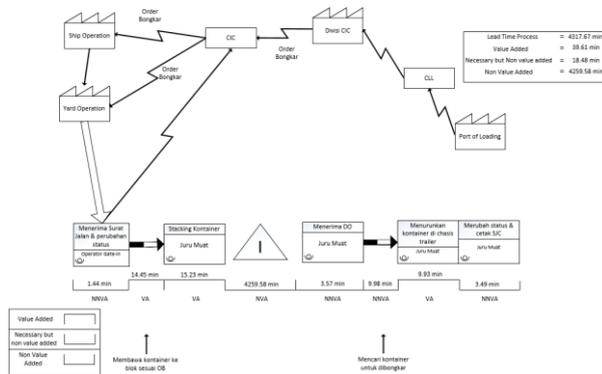
menurut Taddeo *et al.* [2] (2014): 1. Transportasi: pengangkutan material atau bahan, dimana aktivitas ini tidak menciptakan nilai tetapi sangat diperlukan. Namun harus diperhatikan bahwa semakin banyak barang yang diangkut menyebabkan biaya semakin besar. 2. Menunggu: Operator yang menunggu suku cadang, mesin dan keperluan lainnya karena kurangnya bahan di gudang atau kegagalan mesin untuk diproses. 3. Pergerakan: *waste* yang terjadi karena orang atau peralatan bergerak lebih jauh dari yang dibutuhkan untuk melakukan proses. 4. Persediaan: *waste* ini mengacu pada bahan baku, barang dalam proses, atau barang jadi yang tersimpan di seluruh *ware house*. Periode penyimpanan yang terlalu lama mengakibatkan resiko kerusakan dan biaya (penanganan, mobilisasi). 5. *Over-processing*: *waste* ini terjadi ketika lebih banyak pekerjaan yang dilakukan pada sebuah proses daripada yang diperlukan. 6. *Over-production*: *waste* ini terjadi ketika produk diproduksi lebih dari permintaan. Produksi secara berlebihan memang perlu untuk menghindari *lost sales*, tetapi perusahaan harus mempunyai sumber daya yang besar untuk menyimpan barang. 7. *Defects*: Salah satu bentuk *waste* yang paling jelas yaitu cacat produk. Cacat produk memperlambat produksi dan meningkatkan *lead time*.

Tiga kategori pengelompokkan aktivitas (Hines & Taylor [3], 2000): 1. *Value Added Activity* (VA): Segala aktivitas yang membuat produk atau jasa menjadi lebih bernilai di mata konsumen. 2. *Non-value Added Activity* (NVA): Segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah di mata konsumen. 3. *Necessary but Non-value Added Activity* (NNVA): Segala aktivitas untuk menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah di mata konsumen tetapi diperlukan.

Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat manajemen lean yang membantu dalam membangun kondisi proses saat ini untuk menemukan peluang perbaikan masalah mengenai seven waste. VSM adalah suatu alat yang sangat penting dalam prinsip lean karena dengan VSM, waste akan dapat diidentifikasi dan dieliminasi yang secara simultan sehingga dapat mengurangi *lead time* produksi. Terdapat enam tahapan dalam proses pemetaan aliran nilai menurut Gill [4] (2012): 1. Mengidentifikasi produk atau layanan. 2. Menciptakan arus nilai saat ini untuk menentukan masalah saat ini dari sudut pandang organisasi dan pelanggan. 3. Menciptakan peta keadaan masa depan yang ideal. 4. Mengidentifikasi tindakan perbaikan yang diperlukan untuk menutup kesenjangan antara keadaan saat ini dan keadaan masa depan yang ideal. 5. Melaksanakan tindakan korektif. 6. Membuat

Current State Mapping FXD ke FAC



Gambar 2. Current State Mapping FXD ke FAC

Gambar 2 menunjukkan alur aktivitas kontainer ketika awal status FXD hingga akhir status FXD. Berdasarkan aktivitas yang didapatkan lalu aktivitas tersebut akan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu: *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary but non-value added* (NNVA). Tabel 4 menunjukkan pengklasifikasian kategori aktivitas. Pada Tabel 4, didapatkan bahwa waktu non-value added terbesar pada saat kontainer menunggu di depo untuk diambil oleh relasi. Pada status FXD ke FAC, aktivitas yang dilakukan hampir sama dengan FXD ke STR. Perbedaannya terletak pada penyerahan DO dilakukan langsung di juru muat. Juru muat adalah operator yang mengoperasikan alat berat untuk memindah /menumpuk kontainer. Ketika DO diserahkan di juru muat, juru muat akan mencari nomor kontainer sesuai di DO. Setelah itu, kontainer dinaikkan di atas chasis trailer. Ketika proses tersebut sudah selesai, maka juru muat akan mengupdate status via CIC gadget dan akan mencetak surat jalan kontainer di gate-out secara otomatis

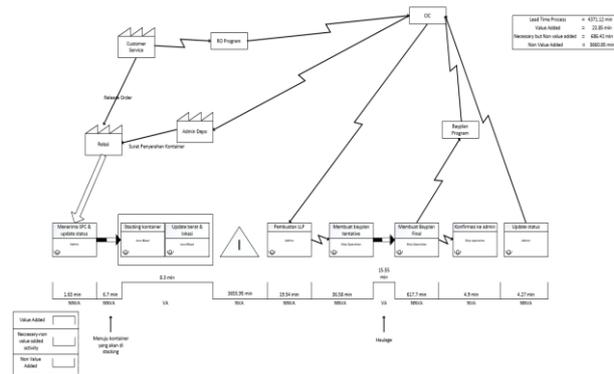
Tabel 4. Kategori kegiatan dalam status FXD

Aktivitas Status FXD	VA (min)	NVA (min)	NNVA (min)
Menerima SPC	-	-	1,44
Membawa kontainer ke blok	14,45	-	-
Stacking Kontainer	15,23	-	-
Inventory	-	4259,58	-
Menerima DO	-	-	3,58
Mencari Kontainer	-	-	9,98
Menurunkan Kontainer	9,93	-	-
Mencetak SJC	-	-	3,49

Tabel 5. Diagram five why

Masalah	why	why	why
Kontainer lama menumpuk di depo	Relasi belum menebus DO yang expired	Kontainer dijadikan tempat penyimpanan sementara	Biaya demurrage yang terlalu rendah

Current State Mapping FTL ke FOB

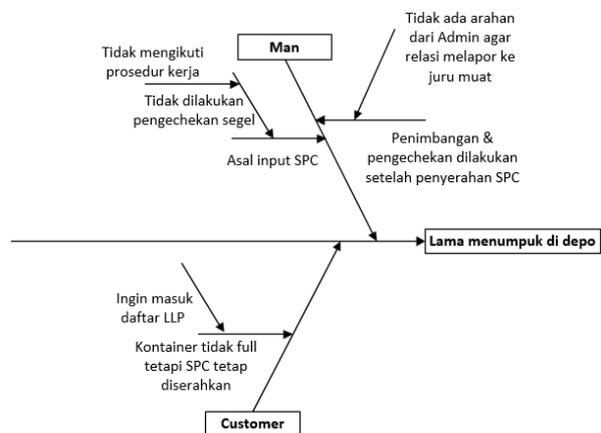


Gambar 3. Current State Mapping FTL ke FOB

Gambar 3 menunjukkan alur aktivitas kontainer ketika awal status FTL hingga akhir status FTL. Berdasarkan aktivitas yang didapatkan lalu aktivitas tersebut akan dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu: *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary but non-value added* (NNVA). Tabel 6 menunjukkan pengklasifikasian kategori aktivitas. Terdapat dua aktivitas yang tergolong NVA yaitu *Inventory* dan konfirmasi ke admin. Lamanya waktu *inventory* kemudian akan dianalisa dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Tabel 6. Kategori kegiatan dalam status FTL

Aktivitas Status FXD	VA (min)	NVA (min)	NNVA (min)
Menerima SPC	-	-	1,63
Menuju kontainer yang akan di-stacking	6,7	-	-
Stacking Kontainer	8,3	-	-
Inventory	-	3655,95	-
Pembuatan LLP	-	-	19,54
Membuat bayplan tentative Haulage	-	-	36,58
Membuat bayplan final	15,55	-	-
Konfirmasi ke admin	-	4,9	-
Update Status	-	-	4,27



Gambar 9. Fishbone Diagram

Usulan Perbaikan FXD ke STR & FAC

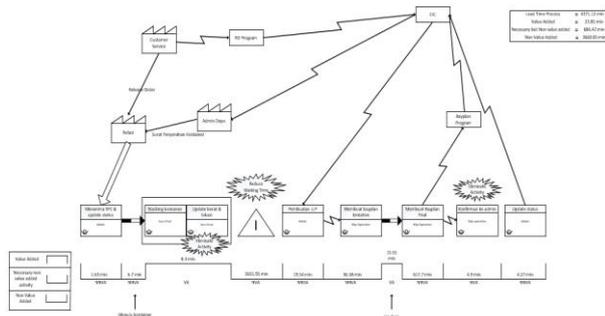
Usulan perbaikan dibuat berdasarkan 5 why analisis yang telah dilakukan sehingga dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapi. Usulan yang diberikan yaitu menaikkan biaya demurrage. Saat ini biaya demurrage yang berlaku jika lebih dari 7 hari adalah Rp. 100.000,00. Harga biaya satu kontainer dari Surabaya ke Banjarmasin adalah sekitar Rp 3.500.000,00 atau Rp 116.000,00 per hari. Usulan yang diberikan adalah meningkatkan harga demurrage minimal sebesar Rp. 116.000,00 untuk periode III. Usulan biaya periode I dan II didapatkan berdasarkan interpolasi dari persentase biaya awal. Biaya periode I akan dikenakan untuk hari ke-1 hingga hari ke-3 yang dihitung setelah melewati batas free time yang berlaku. Biaya periode II dikenakan pada hari ke-4 hingga hari ke-6, dan untuk biaya periode III dikenakan pada hari ke-7 hingga kontainer ditebus oleh relasi.

Tabel 7. Biaya usulan demurrage

Biaya Awal		Biaya Usulan	
Periode I	Rp 45.000,00	Periode I	Rp 58.000,00
Periode II	Rp 70.000,00	Periode II	Rp 90.000,00
Periode III	Rp 90.000,00	Periode III	Rp 116.000,00

Usulan Perbaikan FTL ke FOB

Usulan perbaikan dibuat berdasarkan analisa fishbone diagram yang telah dilakukan sehingga usulan yang diberikan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi. Gambar 10 menunjukkan perbaikan yang dilakukan untuk usulan perbaikan FTL ke FOB. 1.Penimbangan dan pengecekan segel kontainer dilakukan sebelum Surat Penyerahan Container (SPC) diserahkan ke admin, sehingga tidak ada kontainer dengan status FTL tetapi kondisi kontainer tidak full. 2.Menghilangkan aktivitas “konfirmasi ke admin” dari ship operation karena pengecekan LLP dan bayplan final dapat dilakukan oleh ship operation sendiri. 3.Mengganti aktivitas update status yang awalnya dilakukan oleh admin, diubah menjadi dilakukan oleh ship operation.



Gambar 10. Starburst current state mapping FTL ke FOB

Tabel 8. Perbandingan waktu current dan future state mapping

Aktivitas	Current State Mapping (min)	Future State Mapping (min)
Menerima SPC	1,63	1,63
Perjalanan menuju kontainer	6,7	6,7
Stacking Kontainer	8,3	8,3
Inventory	3655,95	2690,31
Pembuatan LLP	19,54	19,54
Membuat Bayplan Tentative	36,58	36,58
Haulage	15,55	15,55
Konfirmasi ke Admin	4,29	-
Update Status	4,27	4,27
Total Lead Time	4371,51	3400,68

Simpulan

Berdasarkan hasil dari simulasi all grade, A, B, dan C terdapat dua status yang menjadi tinjauan utama menurut klasifikasi Pareto Chart yaitu status FXD di Surabaya dan status FTL di Surabaya. Usulan yang diberikan untuk mengurangi lead time kontainer di status FXD yaitu meningkatkan biaya demurrage minimal sebesar Rp 116.000,00 dimana peningkatan yang diusulkan sekitar 30% dari harga semula. Usulan yang diberikan untuk mengurangi lead time kontainer di status FTL yaitu: penimbangan dan pengecekan segel kontainer dilakukan sebelum Surat Penyerahan Container (SPC) diserahkan ke admin, sehingga tidak ada kontainer dengan status FTL tetapi kondisi kontainer tidak full, Menghilangkan aktivitas “konfirmasi ke admin” dari ship operation karena pengecekan LLP dan bayplan final dapat dilakukan oleh ship operation sendiri dan mengganti aktivitas update status yang awalnya dilakukan oleh admin, diubah menjadi dilakukan oleh ship operation. Hasil dari perbaikan dari aktivitas di status FTL berpotensi mengurangi waktu lead time sebesar 969,83 menit. Dimana potensi pengurangan lead time sebesar 22.19% dari kondisi awal sebelum dilakukan perbaikan.

Daftar Pustaka

- Holmes, Brue, G. & Howes R. (2006). Six Sigma. McGraw-Hill. New York.
- Taddeo, R., Morgante, A., & Simboli, A. (2014). An Overview and a New Perspective Based on Eco-Efficiency. Value and Wastes in Manufacturing, vol. 4, p. 173-191.
- Hines, P. Taylor, D. (2000). Going lean. United Kingdom: Lean Enterprise Research Centre. United Kingdom Klir, J., and Yuan, B., Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications, Prentice-Hall, New Delhi, 2001.
- Gill, P. S. (2012). Application of Value Stream Mapping to Eliminate Waste in an Emergency Room. Global Journal Of Medical Research, 12(6), 3-5.

