

Penerapan Lean Supply Chain Dengan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode DMAIC

Erry Riyadi Prabowo¹, Asep Ridwan², Achmad Bahauddin³
^{1, 2, 3}Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
riyadierry@gmail.com¹, sep_ridwan@ft-untirta.ac.id², ibnumansur@yahoo.com³

ABSTRAK

Penerapan *supply chain* pada bongkar muat produk slab steel dan iron ore di PT.XYZ masih banyak ditemukan pemborosan, sehinggasehingga *leadtime* menjadi panjang. *Lean supply chain* adalah metode yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi adanya pemborosan dan menemukan penyebab-penyebab terjadinya pemborosan sepanjang aliran *supply chain* biji besi (iron ore) dan slab steel.maka digunakan pendekatan Define, Measure,Analyze, Improve Control (DMAIC) dan Value Stream Analysis Tools (VALSAT) sebagai langkah terstruktur untuk mengeliminasi segala bentuk pemborosan.usulan perbaikan. Pada aktivitas Slab Steel rencana perbaikan untuk menghilangkan waste agar dapat memperpendek lead time dengan menghilangkan aktivitas non value added, seperti aktivitas delay yaitu menunggu loading, dan juga menghilangkan aktivitas storage di PT.XYZ,selain itu memberikan training kepada seluruh supir untuk mematuhi standar operasional prosedur sehingga pengiriman ke stockpile PT.ABC dengan waktu 65 menit .Sedangkan pada aktivitas iron ore rencana perbaikan adalah menghilangkan aktivitas briefing chief officer dengan operator kapal selama 30 menit. Kemudian pada proses unloading dengan menggunakan grab perusahaan sudah menetapkan waktu standar yaitu selama 2 menit untuk 1 kali grab dengan kapasitas 12 ton/grab. Dengan usulan perbaikan Slab pada kondisi awal VA sebesar 11,08menit menjadi 10,58 menit, NNVA 169,02 menit berubah menjadi 120,4 , NVA dari 91,34 menit mampu dihilangkan, dan process cycle time dari 4,08 % menjadi 8,08 %. Sehingga lead time menjadi 130,98 menit. Sedangkan proses iron ore VA sebesar 9869,533 menit berubah menjadi 8002,34, NNVA dari 1451.851 menit berubah menjadi 1421,851, NVA dari 3.5 menit menjadi 1 menit, dan process cycle time dari 87,15 %menjadi 84,903 %. Sehingga lead time pada kondisi awal 11324,884 menit(7,87days) menjadi 9425,191 menit (6,55 days).

Kata Kunci : *Lean supply chain, Value stream mapping, Supply Chain Management, Six Sigma*

PENDAHULUAN

Permasalahan yang terjadi di PT XYZ masih banyak ditemukan pemborosan (*waste*). Banyaknya Pemborosan yang terjadi di perusahaan maka akan memberikan pengaruh kepada konsumen yaitu ketertundaan pengiriman pesanan kepada konsumen. Hal tersebut mengakibatkan PT. XYZ harus menanggung *penalty* dari konsumen.

Pada penelitian ini, produk yang dinilai masih melakukan pemborosan adalah biji besi (*iron ore*) dan slab steel. Penanganan kargo yang dilakukan PT. XYZ untuk produksi biji besi (*iron ore*) dan slab steel masih dilakukan secara traditional (*unlean*). Hal tersebut menyebabkan penanganan kargo untuk kedua produksi tersebut membutuhkan *lead time* yang tinggi sehingga menimbulkan pemborosan (*waste*). Untuk mengatasi masalah yang dihadapi PT. XYZ, perlu dilakukan pemetaan serta mengidentifikasi penyebab pemborosan (*waste*) yang terdapat di sepanjang aliran *supply chain* iron ore dan slab steel. Kemudian merancang perbaikan aliran *supply chain* iron ore dan slab steel untuk mereduksi pemborosan yang terjadi sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Dari hasil pengumpulan data dilakukan teknik pengolahan data dengan menggunakan *tools six sigma* yaitu DMAIC (*define, measure, analyse, improve, control*) untuk mendukung *lean supply chain*.

Define (definisi), merupakan langkah yang pertama dalam proses DMAIC, langkah ini bertujuan untuk menggambarkan proses, mengidentifikasi masalah, menggambarkan peluang dan tujuan. Tahap ini berisi visi dan misi perusahaan, mengidentifikasi keinginan konsumen, mengidentifikasi proses mayor, pemetaan *value stream process*, current state, identifikasi pemborosan (*seven waste*), value stream analysis tool (*valsat*), *process activity mapping* (*pam*). *Measure* (pengukuran) merupakan langkah yang kedua untuk mengetahui proses yang sedang terjadi dilakukan dengan menentukan KPI (*key performance indicator*) menghitung DPMO dan nilai sigma future state mapping. *Analyse* (analisa) pada tahap ini perlu di analisa penyebab terjadinya pemborosan, karena pemborosan ini dapat memperpanjang lead time yang mengakibatkan proses pengiriman jadi lebih lama dari waktu yang telah ditentukan oleh konsumen.tahapnya adalah analisa adentifikasi penyebab pemborosan dan

DPMO dan nilai sigma. *Improve* (perbaikan) tujuan tahap ini adalah menemukan dan mengusulkan ide solusi, sehingga dapat mengimplementasikan solusi dengan tepat dan merancang proses baru tahapnya adalah rencana ide perbaikan dan implementasi perbaikan *Control* (pengendalian) memberikan rekomendasi kepada perusahaan untuk menerapkan perbaikan yang diusulkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Tahap define adalah tahap pertama dari proses DMAIC, tahap define dalam tahap ini adalah meliputi visi dan misi perusahaan, mengidentifikasi proses mayor pada produk, dan pemetaan value stream process

Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi perusahaan adalah Menjadi Badan Usaha Pelabuhan terkemuka di Indonesia Berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik dalam Industri kepelabuhan dan yang terkait, dengan *stakeholder* serta lingkungan sekitar. Nilai pada perusahaan yaitu *Intact Sincerity, Competence, Integrity, Reability, Innovative* (i-CIRI), dan Kebijakan Mutu dari perusahaan adalah Kami selalu berkomitmen menawarkan layanan yang memuaskan untuk pelanggan kami dengan cepat, efisien, nyaman, layanan aman dan handal dengan berpegang pada nilai-nilai utuh kompetensi ketulusan, inovasi, keandalan dan integritas. Meningkatkan kualitas yang berkesinambungan / terus-menerus melalui program transformasi bisnis untuk mengejar kepuasan karyawan, *stakeholder*, Pemerintah dan masyarakat.

Mengidentifikasi Keinginan Konsumen

Berdasarkan hasil wawancara dengan divisi *logistic and service* pengiriman produk harus sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh konsumen.

Mengidentifikasi Proses Mayor

Untuk dapat mengidentifikasi proses mayor dalam penelitian ini menggunakan diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer), ini digunakan untuk mengidentifikasi proses dari hulu sampai ke hilir. Berikut adalah diagram SIPOC untuk *slab steel* dan *iron ore*.

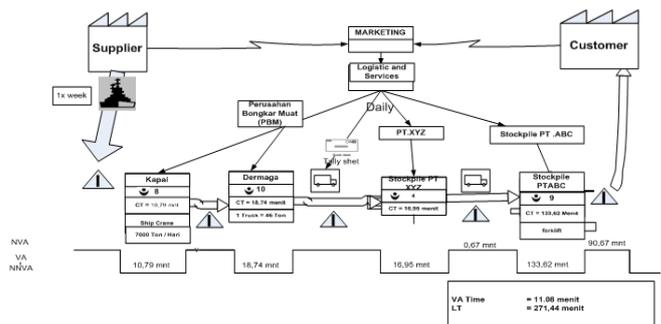
Pemetaan Value Stream Process

Value Added adalah aktivitas yang memberikan nilai terhadap produk dan pelanggan sehingga aktifitas ini harus selalu ditingkatkan. *Necessary Non Value Added* (NNVA) adalah aktifitas yang masih diperlukan dalam proses produksi seperti inspeksi dan pemindahan tetapi tidak memberikan nilai terhadap produk. *Non Value Added* (NVA) adalah aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk dan harus diminimasi atau dihilangkan dari dalam proses produksi.

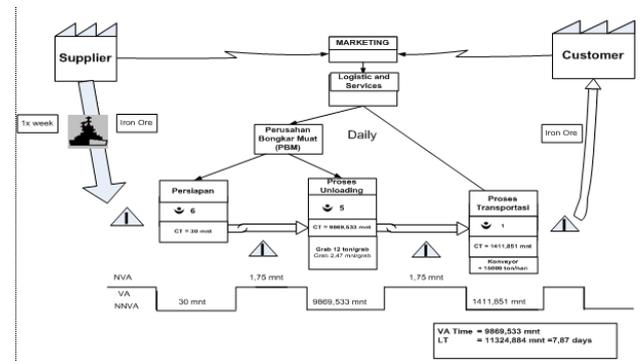
Pemetaan *value stream process slab steel*. aktivitas Value added dengan waktu aktivitas 4,08 %, untuk aktivitas *Necessary Non Value Added* dengan waktu aktivitas 62,27 % dan untuk aktivitas *Non Value Added* dengan waktu aktivitas 33,65 %. *Process cycle efficiency* (PCE) sebesar 4,08%.

Identifikasi pada produk *iron ore* aktivitas Value added dengan waktu aktivitas 87,14 %, untuk aktivitas *Necessary Non Value Added* dengan waktu aktivitas 12,82 % dan untuk aktivitas *Non Value Added* dengan waktu aktivitas 0,03 %. *Process cycle efficiency* (PCE) sebesar 87,14

Current state



Gambar 1. Diagram Current state Slab Steel



Gambar 2. Current state iron ore

Identifikasi Pemborosan (Seven Waste)

Identifikasi pemborosan pada penelitian ini menggunakan *tools seven waste*, yaitu *defect, transportation, overproduction, waiting, inappropriate processing*, dan *inventory*. Identifikasi waste ini dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada manager *logistic and services*, kabag perencanaan *logistic and service*, dan bagian operational *logistic and service* sehingga jenis pemborosan yang sering terjadi di aliran aktivitas di beri bobot 1 sampai 10 (semakin besar angka berarti pemborosan tersebut paling sering terjadi) dan total bobot harus berjumlah 35, berikut hasil kuesioner pada pembobotan waste :

Tabel 1. Rekapitulasi pembobotan slab steel

No	Pemborosan (waste)	Average	Ranking
1	Overproduction	2	7
2	Waiting	6.33	3
3	Transportation	8.33	1
4	Inappropriate processing	6.67	2
5	Inventory	5.33	4
6	unnecessary motion	4	5
7	Defect	2.33	6

Tabel 2. Rekapitulasi pembobotan iron ore

No	Pemborosan (waste)	Average	Ranking
1	Overproduction	9	1
2	Waiting	3.33	6
3	Transportation	5	4
4	Inappropriate processing	5.67	3
5	inventory	1	7
6	unnecessary motion	4	5
7	Defect	7	2

Value Stream Analysis Tool (VALSAT)

Setelah didapatkan bobot dari pemborosan tersebut maka langkah selanjutnya adalah pemilihan *detailed mapping tool* yang sesuai dengan jenis pemborosan pada perusahaan tersebut. Pemilihan *detailed mapping tool* berdasarkan perhitungan pembobotan dengan menggunakan *value stream analysis tool* (valsat). Perhitungan dilakukan dengan cara mengalikan rata-rata bobot pada pembobotan *waste* yang diperoleh dari kuesioner dengan factor pengali hubungan antara pemborosan dengan *detailed mapping tool* yang dipakai. Berikut perhitungannya :

Tabel 4. Perhitungan Valsat

	Mapping tools						Physical Structure
	Process	Supply	Production	Quality	Demand	Decision	
	Activity	Chain	Variety	Filter	Amplification	Point	
Waste	Mapping	Response	Mapping	Mapping	Mapping	Analysis	
		Matrix					
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transportation	H						L
Inappropriate processing	H		M	L		L	
Inventory	M	H	M		H	M	L
unnecessary motion	H	L					
Defect	L			H			

Dengan valsat mapping tool yang menghasilkan *score* yang paling tinggi pada aktivitas slab adalah *process activity mapping* (248.29) dan *score* tertinggi ke dua adalah *supply chain response matrix* (114.94). Maka yang di pilih adalah *process activity mapping* (PAM) karena memiliki nilai *score* yang paling besar. Selanjutnya akan dibuat *detailed mapping* dari PAM dan perbaikan untuk mengurangi *waste* yang ada.

Dengan valsat mapping tool yang menghasilkan *score* yang paling tinggi pada iron ore adalah *process activity mapping* (181) dan *score* tertinggi ke dua adalah *quality filter mapping* (77,67). Maka yang di

pilih adalah *process activity mapping* (PAM) karena memiliki nilai *score* yang paling besar. Selanjutnya akan dibuat *detailed mapping* dari PAM dan perbaikan untuk mengurangi *waste* yang ada.

Process Activity Mapping

Process activity mapping merupakan tool yang digunakan untuk menggambarkan proses produksi secara detail dari tiap-tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses produksi tersebut. Sehingga mampu menggambarkan keadaan sebenarnya dengan detail dan dapat diidentifikasi persentase aktivitas yang tergolong *value added*, *necessary non value added*, dan *non value added*.

Measure

Pada tahap *measure* ditentukan KPI (*Keys Performance Indicator*), Menghitung DPMO dan nilai sigma, serta membuat *future state value stream* proses mapping.

Menentukan KPI (Key Performance Indicator)

KPI (*Key Performance Indicator*) slab steel berdasarkan kuesioner yang disebar maka KPI untuk slab steel adalah transportasi ke stockpile PT.ABC.

KPI (*Key Performance Indicator*) iron ore berdasarkan hasil wawancara dengan bidang opr. logistics service bahwa proses yang paling banyak melakukan kesalahan adalah proses unloading iron ore dengan grab, karena berdasarkan *grab cycle time* minimal sesuai dengan standar perusahaan yaitu 2,1 menit (bidang opr. logistics service), banyak proses yang melebihi waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan

Menghitung DPMO dan Nilai Sigma

Menghitung DPMO dan nilai sigma proses slab steel berdasarkan dari KPI yang telah ditetapkan yaitu aktivitas transportasi ke stockpile PT ABC, karena memiliki ranking tertinggi. Maka perlu di hitung DPMO dan nilai sigmanya sebagai acuan perbaikan. Berikut perhitungannya :

Maka perhitungan DPMO dan nilai sigma adalah sebagai berikut : Pengamatan terhadap proses transportasi ke stockpile PT ABC

$$\bar{p} = \frac{\text{Total jumlah kesalahan}}{\text{Total jumlah pengamatan}}$$

$$= \frac{21}{50} = 0.42$$

$$\text{DPMO} = 0.42 \times 1000000$$

$$= 420000 \text{ DPMO}$$

Dengan bantuan software Microsoft excel 2007, maka perhitungan nilai sigma adalah sebagai berikut: Nilai sigma 1.702

Menghitung DPMO dan nilai sigma proses iron ore berdasarkan hasil wawancara dengan bidang opr. logistics service bahwa proses yang paling banyak

melakukan kesalahan adalah proses unloading iron ore dengan grab, karena berdasarkan *grab cycle time* minimal sesuai dengan standar perusahaan yaitu 2,1 menit (bidang opr. logistics service), banyak proses yang melebihi waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

$$\bar{p} = \frac{\text{Total Jumlah kesalahan}}{\text{Total jumlah pengamatan}}$$

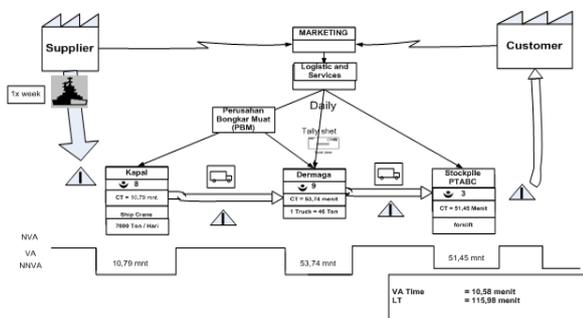
$$= \frac{238}{495} = 0.480808$$

$$\text{DPMO} = 0.480808 \times 1000000$$

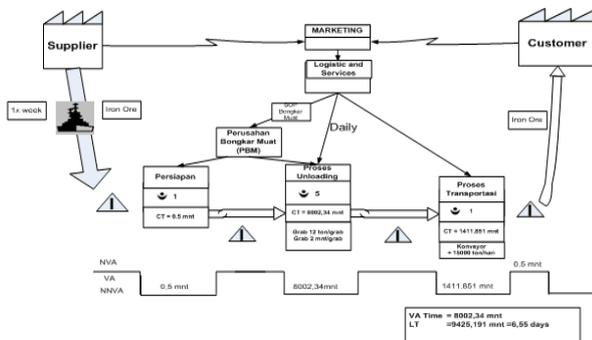
$$= 480808 \text{ DPMO}$$

Maka nilai sigma adalah 1.55

Future State Mapping



Gambar 3. Future statemapping slab steel



Gambar 4. Future state mapping iron ore

Analyse

Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah untuk menganalisa hasil pengukuran Tools yang digunakan adalah diagram *fishbone*.

Analisa Identifikasi penyebab pemborosan

Pada tahap ini perlu di analisa penyebab terjadinya pemborosan, karena pemborosan ini dapat memperpanjang lead time yang mengakibatkan proses pengiriman jadi lebih lama dari waktu yang telah ditentukan oleh konsumen. analisa yang dilakukan berdasarkan wawancara dengan manager *logistic and service* serta tinjauan langsung peneliti di lapangan. Hasil analisa pemborosan ini di urutkan berdasarkan ranking pembobotan pada pemborosan.

Analisa slab steel

Transportation

Transportasi pada proses penanganan *slab steel* ini timbul hampir pada semua proses aktivitas, aktivitas transportasi yang paling jauh yaitu transportasi dari PT.XYZ menuju ke stockpile PT.ABC sejauh 7 km. Proses Aktivitas transportasi ini merupakan aktivitas Necessary Non Value added (NNVA) aktivitas ini bisa di golongan ke dalam aktivitas pemborosan, namun aktivitas ini tidak dapat dihindarkan seluruhnya karena memang harus ada. Akan tetapi aktivitas ini dapat dioptimalkan, agar mengurangi waktu proses.

Inappropriate processing (proses yang tidak sesuai)

Pemborosan proses yang tidak sesuai ini seringkali terjadi pada setiap aktivitas dimana proses yang tidak sesuai, ini disebabkan oleh banyak hal seperti operator dalam membuat surat jalan dan tally sheet sering melakukan kesalahan dalam menghitung bobot slab, pada proses mengangkat slab operator yang tidak ahli menggunakan *ship crane* dapat menyebabkan waktu proses menjadi lebih lama, pada aktivitas transportasi pun supir truk sering tidak mengikuti prosedur yang ada sehingga menyebabkan waktu pengiriman menjadi lebih lama.

Perbaikan yang disarankan adalah dibuatnya standar baku dalam setiap proses sehingga setiap operator dapat mengetahui waktu standar yang harus dipatuhi agar dapat mengurangi pemborosan serta pada operator yang belum ahli harus di berikan pelatihan agardapat melakukan proses sesuai dengan standar waktu proses

Waktu tunggu (waiting)

Pemborosan pada waktu tunggu terjadi pada aktivitas unloading slab ke stockpile ini disebabkan karena kurangnya jumlah forklift yang digunakan untuk proses tersebut kurang, sedang kan ship crane yang beroperasi berjumlah 3 akan tetapi jumlah forklift hanya 2, itu pun digunakan untuk unloading 1 slab.

Inventory

Pemborosan pada inventori terjadi karena stockpile PT.ABC penuh, sehingga untuk mengantisipasi itu slab ditaruh di stockpile PT XYZ. Ini menyebabkan pemborosan waktu karena seharusnya slab steel sudah di tangan konsumen akan tetapi di taruh di stockpile PT.XYZ.

Gerakan tidak perlu (Unnecessary motion)

Gerakan yang tidak perlu (unnecesary motion) pada proses penanganan *slab steel* ini lebih banyak dilakukan oleh operator biasanya untuk menghilangkan kejenuhan mereka dalam bekerja. Aktivitas-aktivitas yang mereka lakukan biasanya adalah merokok dan mengobrol dengan operator lain. Aktivitas ini sebenarnya diperbolehkan asalkan tidak mengganggu kelancaran proses aktivitas.

Kesalahan (defect)

Kesalahan yang terjadi (defect) selama aktivitas ini adalah kesalahan dalam transportasi yang menyebabkan pengiriman menjadi lebih lama dari waktu yang telah ditetapkan selain itu dalam membuat surat jalan dan tally sheet sehingga total jumlah slab sering berbeda dengan data pembelian.

Produksi berlebih (*Overproduction*)

Dalam aktivitas ini overproduksi yang terjadi adalah banyaknya pemborosan di setiap lini aktivitas yang menyebabkan leadtime bertambah.

Analisa iron ore

Produksi berlebih (*Overproduction*)

Dalam aktivitas ini *overproduksi* yang terjadi adalah waktu pengiriman yang telah ditetapkan oleh PT.ABC tidak dapat di penuhi oleh PT.XYZ dikarenakan lead time terlalu lama dari seharusnya. ini di sebabkan karena banyak pemborosan di setiap lini.

Kesalahan (defect)

Kesalahan yang terjadi (defect) selama aktivitas ini adalah operator dari *ship unloader* terlalu lama dalam melakukan proses unloading dari waktu standar perusahaan yaitu 2 menit. Untuk memperbaiki ini perusahaan bongkar muat harus melatih operator *ship unloader* agar mampu melakukan proses sesuai dengan waktu standar perusahaan.

Proses yang tidak sesuai (*Inappropriate processing*)

Pemborosan proses yang tidak sesuai ini sering kali terjadi pada setiap aktivitas dimana proses yang tidak sesuai ini disebabkan oleh banyak hal seperti operator *ship unloader* melakukan kesalahan dalam mengoperasikan *ship unloader* sehingga menyebabkan *ship unloader* rusak dan perlu perbaikan ini dapat mengganggu aktivitas bongkar muat sehingga dapat memperpanjang *lead time*. Begitu juga dengan operator konveyor salah mengoperasikan kecepatan konveyor yang menyebabkan berhentinya konveyor.

Transportation

Waste dalam transportasi bongkar muat *iron ore* adalah waktu transportasi itu sendiri akan tetapi waktu transportasi sepenuhnya tidak dapat dihilangkan tetapi dapat di optimalkan. Transportasi penanganan *iron ore* menggunakan konveyor sepanjang 7 km menuju *iron ore yard* PT.ABC.

Gerakan tidak perlu (*Unnecessary motion*)

Gerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*) pada proses penanganan *iron ore* lebih banyak dilakukan oleh operator biasanya untuk menghilangkan kejenuhan mereka dalam bekerja. Aktivitas-aktivitas yang mereka lakukan biasanya adalah merokok dan mengobrol dengan operator lain. Aktivitas ini sebenarnya diperbolehkan asalkan tidak mengganggu kelancaran proses aktivitas.

Inappropriate processing (proses yang tidak sesuai)

Pemborosan proses yang tidak sesuai ini seringkali terjadi pada aktivitas yang disebabkan oleh banyak hal seperti kesalahan dalam mengatur kecepatan grab pada *ship unloader* dan salah mengatur kecepatan pada konveyor sehingga proses menjadi lebih lama.

Waktu tunggu (*waiting*)

Pemborosan pada waktu tunggu terjadi pada aktivitas unloading iron ore adalah jumlah *ship unloader* yang berjumlah 3 sedangkan palka berjumlah 9 maka waktu tunggu menjadi tinggi dalam proses bongkar muat.

Inventory

Pemborosan pada inventori tidak terlalu signifikan karena iron ore yard PT. ABC mampu menampung iron ore yang di kirim dengan menggunakan konveyor.

KESIMPULAN

value stream Mapping current pada *slab steel* dalam proses produksi yang memiliki nilai tambah (*Value Added*) sebesar 4,08 %, kegiatan yang penting tapi tidak memberikan nilai tambah (*Necessary Not Value Added*) sebesar 62,27% dan kegiatan tidak memiliki nilai tambah pada produk atau *Non Value Added* (NVA) adalah sebesar 33,65% dengan lead time 271,44 (per 46 ton). Untuk Nilai DPMO (*Defect per Million Opportunity*) untuk aktivitas transportasi ke stockpile PT.ABC adalah sebesar 42000. Nilai sigma proses produksi adalah sebesar 1,702. *value stream Mapping current* pada *Iron ore* dalam proses produksi yang memiliki nilai tambah (*Value Added*) sebesar 84,44 %, kegiatan yang penting tapi tidak memberikan nilai tambah (*Necessary Not Value Added*) sebesar 15,52 % dan kegiatan tidak memiliki nilai tambah pada produk atau *Non Value Added* (NVA) adalah sebesar 0,04 % dengan lead time 11324,884 menit (7,87 days). Sedangkan Nilai DPMO (*Defect per Million Opportunity*) untuk aktivitas transportasi ke stockpile PT.ABC adalah sebesar 480808. Nilai sigma proses produksi adalah sebesar 1,55. Identifikasi pemborosan dengan menggunakan *tools seven waste*, yaitu *defect, transportation, overproduction, waiting, inappropriate processing, dan inventory*. Identifikasi *waste* ini dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada manager *logistic and services*, kabag perencanaan *logistic and service*, dan bagian operational *logistic and service* Pada produk *Slab steel* didapatkan ranking pemborosan pada aktivitas bongkar muat *slab steel* adalah *transportation, inappropriate processing, waiting, inventory, unnecessary motion, defect, overproduction* (urut berdasarkan ranking), sedangkan pada *Iron ore* Maka didapatkan ranking pemborosan pada aktivitas bongkar muat *iron ore* adalah *overproduction, defect, inappropriate processing, transportation, unnecessary motion, waiting, inventory* (urut berdasarkan ranking). Pada aktivitas Slab pada kondisi awal *Value added time* sebesar 11,08 menit setelah dilakukan perbaikan didapat 10,58, pada

aktivitas necessary non value added dari 169,02 menit berubah menjadi 120,4 , pada aktivitas non value added dari 91,34 menit mampu dihilangkan, dan process cycle time dari 4,08 % menjadi 8,08 %. Sehingga lead time menjadi 130,98 menit. Sedangkan pada kondisi awal *Value added time* sebesar 9869,533 menit setelah dilakukan perbaikan didapat 8002,34, pada aktivitas necessary non value added dari 1451.851 menit berubah menjadi 1421,851, pada aktivitas non value added dari 3.5 menit menjadi 1 menit, dan process cycle time dari 87,15 % menjadi 84,903 %. Dapat dilihat bahwa berkurangnya Value Added time berkurang ini disebabkan perbaikan dalam waktu proses unloading (sesuai dengan standar perusahaan), Sehingga lead time pada kondisi awal 11324,884 menit(7,87days) menjadi 9425,191 menit (6,55 days). Jadi lead time ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh PT.ABC yaitu 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Pujawan,I.N. 2005.*Supply Chain Management.*, Guna Widya.
- Putri, M. E. 2012. Pengukuran Kinerja Supply Chain Dalam Kualitas Layanan dengan Metode Service Quality(SERVQUAL). *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.
- Ridwan, A. dan Ekawati, R. 2008. Rancangan Sistem Produksi Dengan Menggunakan Value Stream Analysis Tools (VALSAT). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi- II 2008* Universitas Lampung,17-18 November 2008.
- Staublish. M. J. 2009. Evaluasi dan Simulasi Perbaikan Order Fulfillment Process Pada Pupuk Urea Bersubsidi dengan Pendekatan Lean Distribution. *Skripsi*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Wee ,H,M dan Wu, S. 2009. Lean Supply Chain And Its Effect On Product Cost And Quality (a Case Study On Ford Motor Company). *Jurnal Internasional Supply Chain Management* , Volume 14 , No. 5 hal. 335-341.