

IMPLEMENTASI *LEAN DISTRIBUTION* UNTUK MENGURANGI LEAD TIME PENGIRIMAN PADA SISTEM DISTRIBUSI EKSPOR

M. Tirtana Siregar¹, Zahidiputra M. Puar²

¹Program studi Manajemen logistik industri elektronika, Politeknik APP Jakarta

²Program studi Perdagangan internasional, Politeknik APP Jakarta

Jln. Timbul no.34, Jagakarsa, Jakarta Selatan

*Email: tirtana-s@kemenperin.go.id

Diterima: 30 Maret 2017

Direvisi: 18 April 2017

Disetujui: 21 Juni 2017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waktu pengiriman sistem distribusi ekspor semen PT. Semen Padang, dengan cara merubah aktivitas yang merupakan pemborosan (waste) menjadi aktivitas yang mendukung nilai tambah bagi perusahaan (VA). Pada penelitian ini menggunakan metode Value stream analysis (VALSAT), yang merupakan alat untuk meminimasi waste (pemborosan) dalam proses aktivitas kerja, khususnya aktivitas pengiriman semen ekspor. Big mapping process dapat memperlihatkan waktu pekerjaan per masing-masing aktivitas pengiriman ekspor, yang diikuti dengan menggunakan metode pertanyaan “why-why” yang berguna untuk mengidentifikasi waste. Dalam penelitian ini alat analisa VALSAT digunakan untuk memberi rekomendasi pengurangan waste dengan tipe waiting dari 14% jumlah aktivitas dengan jumlah menit 13 %, menjadi 10% jumlah aktivitas dengan jumlah menit 10%, dan waste dengan tipe transportasi dari 24% jumlah aktivitas dengan jumlah menit 17 %, menjadi 14% jumlah aktivitas dengan jumlah menit 14%. Usulan perbaikan sistem pengiriman distribusi ekspor yang baru menggunakan analisis metode 5W-1H.

Kata kunci: *lean distribution, VALSAT, waste elimination*

ABSTRACT

This research have objectives to reduce delivery time of distribution system cement exports at PT. Semen Padang Indonesia, by changing work activities which is classified as a waste activities into Value added (VA) work activities that will be helpful for the performance of business process company. In this research, utilizing a method of Value stream analysis (VALSAT), which is a tool for minimizing waste in the process of work activities, in this case is particularly eksport activities. Big mapping process as a tool for visualize working time by each activities of export shipments, as well as "why-why" questions analysis will be useful to identify waste in details. VALSAT used to analyze and provide as for recommendations for reduction waste, with outcomes such as type waste of waiting, before improvement is 14% the amount of activities with 13% minute amount, and improved to be 10% the amount of activities with 10% minute amount, meanwhile, waste type of transportation before improvement is 24% of the amount activities with 17% minutes activities, and improved to be 14% of the amount activities with 14% minute amount. Recommendations of improvement export delivery activities utilizing analysis 5W-1H methods.

Keywords: *lean distribution, VALSAT, waste elimination*

PENDAHULUAN

Aktifitas distribusi memiliki peran yang sangat penting dalam sebuah industri untuk meningkatkan pelayanan operasional kepada konsumen, menekan biaya dsitribusi dan mengurangi jumlah persediaan di gudang (*inventory*) (Gaspersz, 2005, Hendrawati, et al, 2015) . Strategi distribusi yang menghasilkan biaya lebih rendah dapat dilakukan dengan pendekatan aktifitas dsitribusi yang dikombinasikan dengan prinsip-prinsip Lean (Intifada, 2012, Monden, 2012). Pendekatan *lean distribution* meningkatkan fleksibilitas dan kesederhanaan untuk mengurangi ketergantungan pada peramalan dan rencana yang optimal untuk mencapai hasil serta berfokus pada pengurangan *lead time* dan *lot size*. *Lean Distribution* merupakan perjalanan dari kompleksitas dan kekakuan optimasi berbasis peramalan menuju pada kesederhanaan dan fleksibilitas sistem tarik (*pull*) berbasis pasar (Pande, 2003, Paronda et al, 2015).

Saluran distribusi yang baik dapat membuat suatu kelompok rangkaian organisasi yang berhubungan erat satu sama lain dan terlibat dalam proses untuk menjadi suatu barang atau jasa yang siap digunakan atau dikonsumsi. Konsep *lean distribution* memiliki tujuan untuk mengurangi *lead time*, dimana *lead time* yang pendek akan dapat mengurangi biaya dan perbaikan layanan konsumen dalam sistem distribusi yang dilakukan perusahaan (Pyzdek, 2002, Walther, 2012).

Salah satu permasalahan yang dihadapi perusahaan PT. Semen Padang dalam kegiatan distribusi adalah *lead time* pengiriman barang yang panjang, yang disebabkan ada beberapa aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah atau *waste* (Sariana, 2015). Beberapa aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah adalah pemeriksaan ketersediaan barang sesuai dengan permintaan dan pengiriman yang membutuhkan waktu lama (Siswahyu, et al, 2014, Tjiptono, 2000) .

Distribusi adalah pengurangan *lead time*, dimana *lead time* yang waktunya pendek memungkinkan adanya pengurangan biaya dan perbaikan pelayanan konsumen dalam sistem distribusi (Zylstra, 2006). Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi untuk mengetahui *waste* yang mempengaruhi panjangnya *lead time* pengiriman barang ke

masing-masing tujuan ekspor dan merancang usulan perbaikan pada sistem distribusi untuk mengurangi *waste* tersebut.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian *lean distribution* ini adalah sebagai berikut :

1. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data dari hasil pengamatan, observasi lapangan sesuai dengan kondisi aktual dan kebutuhan penelitian.
2. Big Picture Mapping merupakan sebuah tool yang digunakan untuk menggambarkan aliran informasi dan aliran fisik suatu sistem secara keseluruhan. Langkah-langkah dalam menggambar *Big Picture Mapping* adalah :
 - a) Menggambarkan aliran informasi dari konsumen ke distributor yang berisi antara lain : macam informasi pemesanan dari pelanggan ke distributor, organisasi atau departemen yang memberikan informasi perusahaan, serta berapa lama informasi muncul sampai diproses.
 - b) Menggambarkan aliran fisik, dapat berupa : langkah-langkah utama aliran fisik dalam perusahaan, berapa lama aliran fisik dilakukan.
 - c) Menghubungkan aliran informasi dan aliran fisik dengan anak panah yang dapat memberi informasi jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk apa informasi dan instruksi dikirim, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.
 - d) Melengkapi peta atau gambar aliran informasi dan aliran fisik yang dilakukan dengan menambahkan *lead time dan value adding time*.
3. Dari 7 jenis *waste* yang dipilih hanya *waste* yang mengakibatkan *lead time* yang panjang, yaitu : *Waiting, Transportation, Inappropriate processing, Unnecessary inventory, dan Unnecessary Motion*.
4. Pembobotan *waste* ini didasarkan pada hasil penyebaran kuisioner yang dilakukan untuk mengetahui tingkat keseringan terjadinya tiap-tiap *waste*.
5. Setelah mengetahui *waste* yang paling sering terjadi, kemudian selanjutnya dilakukan pembobotan *value stream mapping tools* yang paling tepat untuk

menganalisis lebih detail waste seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Value Stream Analysis

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Production Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Deman Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transport	H						L
Inappropriate Processing	H		M	L		L	
Unnecessary Inventory	M	H	M		H	M	L
Unnecessary Motion	H	L					
Defect	L			H			

Keterangan : H = Korelasi dan kegunaan tinggi, faktor pengali 9.
 M = Korelasi dan kegunaan sedang, faktor pengali 3.
 L = Korelasi dan kegunaan rendah, faktor pengali 1.

Pengolahan data yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan *value stream mapping* yang telah terpilih dilakukan penggambaran keseluruhan aktivitas distribusi secara detail termasuk di dalamnya aliran fisik dan informasi yang terjadi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam sistem distribusi produk.
2. Penentuan waste kritis atau *Critical to Quality* (CTQ) didasarkan pada waste yang paling mempengaruhi panjangnya *lead time* dalam proses distribusi.
3. Setelah waste diketahui yang merupakan CTQ maka identifikasi penyebab waste tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan konsep “*why-why*” yang merupakan sistematika bertanya ”mengapa” tentang penyebab-penyebab beberapa kali, maka akan ditemukan sumber dan akar penyebab suatu masalah, sehingga solusi yang efektif adalah menghilangkan/mengatasi akar penyebab masalah tersebut. Konsep “*why-why*” digunakan apabila waste yang ditemukan akan dianalisa sampai kepada faktor penyebabnya.
4. Perancangan usulan perbaikan untuk mengurangi penyebab terjadinya waste menggunakan prinsip 5W-1H. Prinsip 5W-1H merupakan rencana tindakan (*action plan*) yang memuat secara jelas setiap tindakan perbaikan atau peningkatan. Prinsip ini memuat 6 macam pertanyaan sebagai berikut :

What : apa tindakan peningkatan yang diajukan.

When : bilamana tindakan peningkatan itu akan mulai diterapkan.

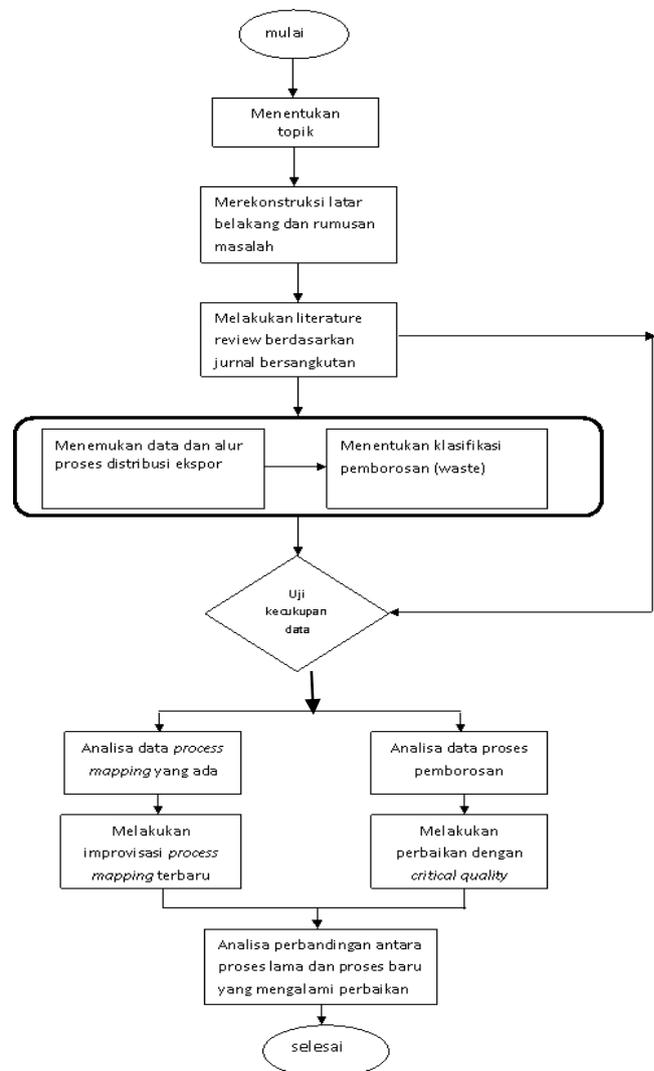
Where : dimana tindakan peningkatan itu akan diterapkan.

Who : siapa yang akan bertanggung jawab terhadap implementasi dari tindakan peningkatan itu.

Why : mengapa tindakan peningkatan itu yang diprioritaskan untuk diterapkan.

How : bagaimana langkah-langkah dalam penerapan tindakan peningkatan itu.

Perancangan usulan perbaikan digunakan untuk mengimplementasikan metode yang digunakan dan melakukan monitoring hasil.



Gambar 1. Metodologi penelitian *Lean distribution*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi waste

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di lapangan diperoleh aliran informasi dan fisik dalam proses distribusi produk semen ekspor di PT. Semen Padang seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Dari hasil identifikasi waste yang mengakibatkan lead time pengiriman yang panjang diperoleh :

1. Waiting

Melakukan validasi faktor order dari permintaan departemen sales memerlukan waktu yang cukup lama sehingga pengiriman harus menunggu sampai faktor selesai divalidasi dan diserahkan ke bagian logistik.

2. Transportation

Satu truk pengangkut akan mengirim semen curah ke silo semen di pelabuhan teluk bayur dengan jarak yang cukup berjauhan, dalam satu kali pengiriman sehingga menyebabkan waktu pengiriman menjadi lama.

3. Inappropriate processing

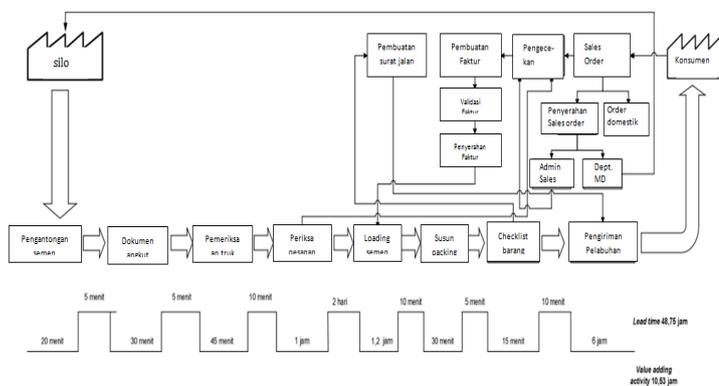
Pemeriksaan kedatangan dan keberangkatan truk yang terjadi berulang kali, seperti proses pemeriksaan yang dilakukan saat truk datang dalam keadaan kosong dan keberangkatan truk yang sudah dimuatkan semen packing yang akan dikirim ke silo pelabuhan teluk bayur.

4. Unnecessary inventory

Persediaan semen yang ada di silo pelabuhan teluk bayur tergantung pada ketersediaan semen yang diproduksi di pabrik Indarung. Jika persediaan di silo pabrik Indarung kosong akan mengakibatkan ketersediaan silo di pelabuhan teluk bayur juga kosong.

5. Unnecessary motion

Pergerakan pekerja yang tidak perlu dan mengganggu dalam gerakan pengambilan semen packing dan penataan tumpukan semen di dalam palka kapal.



Gambar 2. Alur proses distribusi ekspor

Produktifitas rata-rata gangguan yang terjadi saat pengapalan semen kantong ekspor tahun 2015, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Value Stream Analysis

No	Waste	Waktu	Persentase
1	Tunggu Kapal Bongkar	1562:48:00	27,77%
2	Hujan	694:41:00	12,34%
3	Buruh	405:13:00	7,20%
4	Rusak truk	180:03:00	3,20%
5	Silo Minim	231:57:00	4,12%
6	Buka Palka kapal	161:38:24	2,87%
7	Tunggu Kapal Muat	1968:13:00	34,97%
8	Tunggu dokumen	188:21:00	3,35%
9	Pergantian Kapal	124:39:00	2,21%
10	PLN Off	67:41:00	1,20%
11	Shifting	6:35:00	0,12%
12	Kapal Rusak	35:57:00	0,64%
13	Tunggu hasil survey	0:00:00	0,00%

Berdasarkan Tabel diatas, rata-rata gangguan pengiriman ekspor semen kantong yang dominan terjadi pada aktifitas tunggu kapal muat. Setelah diketahui waste yang terjadi dilakukan penyebaran kuesioner kepada lima pihak yang paling memahami sistem distribusi produk semen ekspor PT. Semen Padang yaitu Distribusi dan logistik Manager, Admin Manager, Produksi Manager, Kepala distribusi pelabuhan Teluk Bayur. Kuisisioner ini memiliki poin pembobotan dari 0 sampai 10 dan tidak memiliki parameter pembobotan yang terperinci. Penulis memberikan pembobotan yang terperinci agar memudahkan penilaian responden tentang sejauh mana efek yang ditimbulkan oleh waste. Pemberian poin dari 0 sampai 5 dianggap telah mewakili pemetaan waste dan dapat digunakan sebagai pembobotan dalam pemilihan tool VALSAT. Dengan menggunakan VALSAT diperoleh *Process Activity Mapping* (PAM) yang akan digunakan untuk mendapatkan waste yang lebih detail. Pembobotan diperoleh dengan mengalikan bobot waste pada Tabel 2 dengan matriks korelasi value stream mapping.

2. Identifikasi Waste – melalui Kuisisioner 7 Pemborosan

Kuisisioner yang sudah diisi oleh empat manager yang berhubungan langsung dengan kegiatan distribusi ekspor dikelompokkan dalam satu Tabel yang kemudian dihitung nilai skoring dan diperkecil dengan menggunakan bobot waste.

Tabel 3. Bobot kuisioner *waste*

No.	Waste	Skor	Bobot
1	Overproduction	0	0,00
2	Defects	16	0,18
3	Excessive transportation	24	0,27
4	Inappropriate processing	11	0,12
5	Unnecessary inventory	8	0,09
6	Unnecessary motion	16	0,18
7	Waiting	15	0,17
	Total Nilai	90	1

Pada perhitungan bobot diketahui bahwa proses pemborosan transportasi merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi waktu rata-rata gangguan pengiriman semen ekspor. Permasalahan ini kemudian akan dianalisis lebih detail dengan Value Stream Mapping (VSM) yang merupakan pemetaan bobot waste dengan mengukur persentase yang kemudian di ranking berdasarkan skala total dari jumlah terbesar ke jumlah yang terkecil.

3. Pemilihan Value Stream Analysis Tool

VALSAT memiliki tujuh *tool* yang nantinya dapat digunakan untuk menganalisa pemborosan-pemborosan tersebut. Value stream mapping dengan total skor terbesar menurut hasil VALSAT akan dijadikan mapping terpilih untuk dapat mengidentifikasi waste secara detail. Pemilihan ini didasarkan bahwa value stream mapping dengan nilai terbesar tersebut paling sesuai untuk mengidentifikasi waste pada value stream. Hasil perhitungan VALSAT secara lengkap dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4. Value Stream Analysis

Waste	Process Activity Mapping	Supply chain response matrix	Product Variety Funnel	Quality filter mapping	Demand Amplification Mapping	Decision point analysis	Physical structure
Over Production	0	0	0	0	0	0	0
Waiting	1,53	1,53	0,17	0	0,51	0,51	0
Transportation	2,43	0	0	0	0	0	0,27
Inappropriate processing	1,08	0	0,36	0,12	0	0,12	0
Unnecessary inventory	0,27	0,81	0,27	0	0,81	0,27	0,09
Unnecessary motion	1,62	0,18	0	0	0	0	0
Defect	0,18	0	0	1,62	0	0	0
Total	7,11	2,52	0,8	1,74	1,32	0,9	0,36
Ranking	1	2	7	3	4	6	5

Sesuai Tabel diatas dapat diketahui bahwa tool yang terpilih dengan urutan skor terbesar adalah Process Activity Mapping(PAM) dengan skor total 7,11.Process Activity

Mapping merupakan tool yang digunakan untuk memetakan keseluruhan aktivitas distribusi secara detail termasuk di dalamnya aliran fisik dan informasi yang terjadi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh.

4. Process activity mapping (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) memetakan proses secara detail langkah demi langkah. Proses ini menggunakan simbol simbol yang berada dalam merepresentasikan aktifitas operasi dengan symbol O, transportasi dengan simbol T, inspeksi dengan symbol I, penyimpanan dengan symbol S, dan penundaan (delay) dengan symbol D. Berikut ini rekapitulasi Process Activity Mapping pengerjaan distribusi ekspor PT. Semen Padang.

Tabel 5. Process activity mapping pada proses distribusi semen ekspor

No.	Kegiatan	Jarak (meter)	Waktu (menit)	Jumlah TK	Aktivitas					Kategori
					O	T	I	S	D	
1	Pengantongan semen	0	20	3	O					VA
2	Pemeriksaan dokumen angkut	1	30	1			I			NNVA
3	Pemeriksaan kondisi truk	1	45	1			I			NNVA
4	Menunggu pemeriksaan truk	1	60	1	O				D	NVA
5	Pemuatan semen ke truk	0	80	1	O					VA
6	Pembuatan surat jalan	2	10	1		T				NNVA
7	Pembuatan faktur	1	10	1			I			NNVA
8	Validasi faktur	1	10	1			I			NNVA
9	Penyerahan faktur	2	5	1		T				NNVA
10	Penyusunan packing semen	0	30	1	O					VA
11	Checklist semen yang sudah di loading	0	15	1			I			NNVA
12	Penerimaan order semen dari sales	2	10	1		T				NNVA
13	Pengecekan pesanan	2	20	1			I			NNVA
14	Penyerahan sales order ke bagian produksi	4	10	1		T				NNVA
15	Pengiriman ke pelabuhan	4500	240	2		T				VA
16	Buka palka kapal	0	120	4			I			NNVA
18	Menunggu palka kapal dibuka	2	20	4					D	NVA
19	Pemuatan semen ke kapal	0	600	4	O					VA
20	Menunggu pemuatan semen	0	120	4					D	NVA
21	Tutup Palka	0	120	4	O					NNVA

Berdasarkan analisa PAM dapat diketahui jumlah masing-masing pekerjaan yang berhubungan dengan VA, NNVA, dan NVA. Nilai yang diperoleh Operasi 6 aktivitas, Tranportasi 5 aktivitas, Inspeksi 7 aktivitas, storage 0 aktivitas, dan delay (menunggu) 3 aktivitas, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah waktu pengerjaan dalam PAM (menit)

Jenis aktifitas	Jumlah aktifitas	Persentase
Operasi	6	29%
Transportation	5	24%
Inspeksi	7	33%
Storage	0	0%
Delay	3	14%
total	21	100%

Aktifitas operasi yang termasuk *value adding activity* memiliki persentase sebesar 54%, sedangkan aktifitas lainnya yaitu *transportation* sebesar 17%, *inspection* sebesar 16%, *storage* sebesar 0% dan *delay* sebesar 13%. Oleh karena itu, untuk mendukung kelancaran dalam pelaksanaan distribusi semen ekspor ini maka aktifitas-aktifitas yang termasuk dalam *non value adding activity* (NVA) harus direduksi.

5. Pembahasan

Berdasarkan penyebab utama terjadinya waste waiting dan transportation yang diidentifikasi melalui analisa VALSAT maka dibuat suatu rencana perbaikan yang mengacu pada prinsip 5W-1H.

Tabel 7. Rancangan usulan perbaikan untuk proses waiting pada pemuatan semen ke dalam kapal

WHAT	Menggunakan loading crane untuk menambah muatan semen ke dalam kapal
WHERE	Pelabuhan teluk bayur
WHEN	pada saat melakukan muatan semen ke dalam kapal
WHO	Buruh / Karyawan mengoperasikan Crane
WHY	Penggunaan loading crane akan mempercepat proses pemuatan semen ke dalam kapal, dan menambah produktivitas kerja buruh
HOW	<ul style="list-style-type: none"> Ø Bagian Peralatan - mempersiapkan peralatan crane dengan kondisi yang baik Ø Bagian Distribusi dan logistik - memantau pekerjaan pemuatan semen dengan lead time yang sudah ditentukan Ø Bagian Pemuatan - menggunakan crane sesuai dengan fungsi dan kegunaannya Ø Bagian Perawatan (<i>maintenance</i>) - memastikan crane dalam kondisi baik, aman, dan layak untuk digunakan



Tabel diatas menunjukkan penggunaan crane sangat efektif untuk meningkatkan pemuatan semen ke dalam kapal dengan efektif. Crane yang digunakan sebelumnya harus dipastikan dapat beroperasi dengan baik, departemen maintenance harus selalu berada di area crane, agar pada saat terjadi kerusakan, perbaikan mesin crane dapat dilakukan dengan cepat, sehingga tidak mengganggu aktifitas pemuatan. Permasalahan kedua yaitu transportation, dapat diatasi dengan mengurangi aktivitas transportasi pemindahan semen dari lokasi produksi Indarung ke tempat pelabuhan teluk bayur. Aktivitas transportasi yang berlebih menyebabkan waktu pengiriman menjadi lebih lama, oleh karena itu diberikan usulan perbaikan melalui analisa 5W-1H, sesuai pada Tabel 8.

Tabel 8. Rancangan usulan perbaikan untuk proses transportation pemuatan

WHAT	Melakukan perbaikan sistem pengiriman semen ekspor dengan membuat penjadwalan rute pengiriman
WHERE	Ruang kerja Departemen distribusi dan logistik
WHEN	pada saat melakukan proses pengiriman semen ekspor
WHO	Departemen distribusi dan logistik
WHY	Dengan melakukan penjadwalan rute pengiriman pada pengiriman ekspor dapat mengurangi biaya dengan meminimalkan total kendaraan yang dibutuhkan, total waktu pemuatan semen ekspor, sehingga mengurangi kegagalan keterlambatan waktu pemuatan semen yang telah ditetapkan
HOW	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat penjadwalan rute pengiriman semen ekspor yang dilakukan ke masing-masing negara tujuan, misalnya dengan menggunakan metode scheduling priority. Ditentukan terlebih dahulu yang jarak terjauh dan jarak terdekat. - Penjadwalan pada truk pengiriman semen domestik dan ekspor dapat menggunakan metode vehicle routing problem (VRP) - Memperhatikan kondisi cuaca, diutamakan pengiriman pada bulan-bulan yang jarang terjadi hujan, agar pemuatan semen dapat efektif.

Pembuatan scheduling pada proses pengiriman semen ekspor, dapat meminimalisir waktu transportasi yang cukup tinggi, dengan penjadwalan yang efektif dapat membuat pengiriman secara teratur dan menghindari keterlambatan pengiriman. Penggunaan metode *vehicle routing problem* (VRP) dapat membuat keteraturan lalu lintas truk, sehingga tidak terjadi bentrok antara truk pengiriman domestik dengan truk pengiriman ekspor. Kondisi cuaca juga merupakan faktor penting dalam proses pemuatan barang. Penjadwalan yang baik dapat menghindari keterlambatan pengiriman semen di negara tujuan. Berdasarkan analisa perbaikan 5W-1H maka didapat perbaikan aktivitas distribusi menjadi lebih efektif, aktivitas transportasi dan menunggu dirubah menjadi aktivitas yang memiliki nilai tambah (Value added).

Tabel 9. Jumlah aktivitas setelah perbaikan

Jenis aktifitas	Jumlah aktivitas	Persentase
Operasi	9	43%
Transportation	3	14%
Inspeksi	7	33%
Storage	0	0%
Delay	2	10%
total	21	100%

Setelah diketahui nilai analisis aktivitas perbaikan pada Tabel 9, maka dapat diketahui jumlah waktu aktivitas per menit, sesuai dengan Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah aktivitas per menit

Jenis aktifitas	Jumlah (menit)	Persentase
Operasi	895	57%
Transportation	255	14%
Inspeksi	250	16%
Storage	0	0%
Delay	180	13%
total	1575	100%

Penelitian tentang konsep lean ini baru pertama kali dilakukan di PT Semen Padang Indonesia dimana belum ada penelitian sebelumnya. PT. Semen Padang sebagai perusahaan yang memproduksi semen dengan berbagai macam tipe semen yang hampir keseluruhan prosesnya dilakukan dalam keadaan berdasarkan pesanan dari departemen sales, sehingga penentuan jadwal harus berkoordinasi dengan departemen sales dan departemen distribusi. Proses pengiriman semen kantong ekspor yang menjadi obyek penelitian berbeda dengan proses pengiriman semen dengan domestik, karena untuk melakukan pengiriman semen ekspor diperlukan beberapa tahap, umumnya dua tahap yaitu proses pengiriman tahap 1 yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengiriman secara berkelanjutan pada tahap selanjutnya dimana fenomena ini apabila setiap pengiriman terjadi keterlambatan maka PT. Semen Padang akan mendapatkan potongan harga jual semen dari konsumen. Oleh karena itu, dengan usulan penjadwalan dan perampingan sistem pengiriman semen ekspor diharapkan dapat memperkecil jumlah keterlambatan pengiriman ekspor.

KESIMPULAN

Nilai *value stream analysis* (VALSAT) yang diperoleh berdasarkan kategori pemborosan (*waste*) adalah *process activity mapping* 7,11 ; *supply chain matrix* 2,52 ; *product variety funnel* 0,8 ; *quality filter mapping* 1,74 ; *demand amplification mapping* 1,32 ; *decision point analysis* 0,9 ; *physical structure* 0,36

Berdasarkan peringkat aktivitas *value stream analysis* (VALSAT) diketahui bahwa aktivitas yang berhubungan dengan Process Activity Mapping (PAM) merupakan tingkat *waste* terbesar, oleh karena itu setelah dianalisa lebih detail lagi, diperoleh kontribusi persentase *waste* di setiap aktivitas PAM diantaranya Operasi 54%, Transportasi 17%, Inspeksi, 16%, Penyimpanan (Storage) 0%, Penundaan (Delay) 13%.

Usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) yang diperoleh yaitu pada proses *waiting* diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan loading crane, dengan penambahan alat tersebut dapat mempercepat proses pemuatan semen kantong ke dalam kapal. Pembuatan jadwal pengiriman yang efektif (*scheduling priority*) dan *Vehicle routing problem* (VRP) dapat mengurangi pemborosan (*waste*) pada proses transportasi. Hasil perbaikan diperoleh dengan jumlah aktivitas Operasi menjadi 43%, transportasi 14%, inspeksi 33%, *storage* 0%, *delay* 10%. Jumlah aktivitas perbaikan per menit menjadi operasi 54%, transportasi 17%, inspeksi 16%, *storage* 0 %, *delay* 13%.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, Vincent, 2005, PPIC Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hendrawati T.Y., Utomo S, 2015. "Pemilihan prioritas lokasi industri susu sterilisasi di jawa tengah dengan metode Analytical Hierarkhi Process (AHP)" Vol. 7, No. 2. Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Intifada Goldie, Witantyo, 2012. "Minimasi *waste* (Pemborosan) menggunakan Value Stream Analysis Tool untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi". Vol. 1, No. 1, Jurnal Teknik POM ITS
- Mathiassen, Lars; Munk-Madsen, Andreas; Nielsen, Peter Axel; Stage, Jan. 2000

- Object Oriented Analysis & Design. Marko Publishing ApS, Denmark.
- Monden, Yasuhiro, 2012, Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time, Fourth Edition, CRC Press Taylor & Francis Group
- Ohno, Taiichi, 1997, Just-in-Time Dalam Sistem Produksi Toyota, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Pande, Peter S; Neuman, Robert P.; Cavanagh, Roland R. 2003. The Six Sigma Way : Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan Terkenal lainnya Mengasah Kinerja Mereka. Edisi ke-2. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Paronda, A. H., Hasad Andi, 2015. “Analisis efektivitas panggilan telepon seluler (*incoming call*) dalam wilayah layanan UNISMA Bekasi”, Jurnal Teknologi , Vol. 7, No. 1, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Pyzdek, Thomas. 2002. The Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Level. McGraw-Hill, New York.
- Sariana, Nina, 2015, “Mengukur kelayakan aplikasi puskesmas distrik kouh dengan metode descriptive statistics”, Jurnal Teknologi, Vol. 7, No. 1, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Siswahyu, Agung, Hendrawati T.Y., 2014. “Pemilihan prioritas bahan baku bioavtur di Indonesia dengan metode Analytical Hierarkhi Process (AHP)”, Jurnal Teknologi , Vol. 7, No. 1, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Tjiptono, Fandy dan Anastasia Diana , 2000, “Total Quality Management”, Edisi IV, Yogyakarta, Andi.
- Walther, Azzolini Junior, Jose Benedito Sacomano, 2014, ”The lean production and agile manufacturing concepts within supply chains”. www.pomsmeeting.org. 10 july 2016.
- Zylstra KD, Lean Distribution, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2006.