

PENERAPAN *LEAN SUPPLY CHAIN* PADA PROSES *LOADING PUPUK IN BAG* DI PELABUHAN PT. PETROKIMIA GRESIK

Agus Tri Wibowo¹, Naniek Utami Handayani²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang
Telp. 081326517120¹
E-mail: agustrw@gmail.com¹

ABSTRAK

PT. Petrokimia Gresik merupakan salah satu produsen pupuk terbesar di Indonesia yang mempunyai jaringan supply chain lintas negara dan distribusi ke seluruh Nusantara baik pupuk curah maupun pupuk in bag. Penelitian ini dilaksanakan pada pelabuhan PT. PG yang merupakan titik utama dari kegiatan logistik di perusahaan ini sendiri, yakni pemuatan dan pembongkaran. Dengan fokus penelitian pada proses pemuatan pupuk in bag. Permasalahan yang terjadi pada proses ini dikarenakan inefisiensi aliran Supply Chain, yang disebabkan oleh adanya waste dan non value added activity. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis waste apa saja yang terjadi selama proses, serta saran perbaikan dengan menggunakan konsep Lean Supply Chain dan Value Stream Mapping serta mencari penyebab masalah menggunakan 5 Whys dan Fishbone. Jenis pemborosan yang paling berpengaruh selama aliran proses adalah Waiting Time (20,42%), serta Non Value Added Activity sebesar 51,9%. Dengan menggunakan fishbone dan 5Whys dapat 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, pengadaan lini khusus di gudang, penyediaan crane dengan kondisi kecepatan muat yang sesuai. Berdasarkan saran perbaikan diprediksi dapat mereduksi total NVA sebesar 59.8%

Kata Kunci: Waste, Lean Supply Chain, Value Stream Mapping, 5 Whys, Fishbone Diagram

1. PENDAHULUAN

Persaingan antar perusahaan sangat berkaitan langsung dengan kesuksesan perusahaan dalam kompetisi pasar, dimana terdapat beberapa faktor yang berperan dalam sebuah perusahaan agar mampu bertahan dalam kompetisi dan persaingan pasar ini. Faktor tersebut diantaranya adalah tingkat efektifitas dan efisiensi dalam sebuah perusahaan. Salah satu komponen atau bagian dalam perusahaan PT. Petrokimia Gresik sendiri yang perlu disoroti dalam kedua hal tersebut adalah Pelabuhan atau biasa disebut TUKS (Terminal Untuk Kepentingan Sendiri) dalam lingkungan internal Pabrik. Pelabuhan atau TUKS sendiri, bagi PT. Petrokimia Gresik merupakan salah satu komponen perusahaan yang cukup *vital*, hal ini dikarenakan alur rantai pasok (*Supply Chain*) dimulai dan diakhiri pada komponen perusahaan ini. Kegiatan awal rantai pasok perusahaan yang terjadi dalam Pelabuhan yaitu proses pembongkaran (*Unloading*) bahan baku dari kapal *supplier*, sementara proses akhir yaitu pemuatan (*Loading*) pupuk jadi (pupuk curah dan pupuk *in bag*) pada kapal distribusi pengiriman.

Dalam proses pemuatan (*loading*) tersebut, masih banyak terdapat *waste* atau bisa disebut sebagai pemborosan proses. Dengan *Value Street Mapping*, dapat dilihat secara sekilas *waste* apa saja yang terjadi dalam proses pelabuhan ini. Menurut data observasi permasalahan berupa

kuesioner yang telah disebar pada beberapa Departemen yang terkait dengan alur proses pemuatan (*loading*) pupuk *in bag*, seperti Departemen Pengelolaan Pelabuhan, bagian Perencanaan Pelabuhan, bagian Pengawas Bongkar Muat, bagian Administrasi Pelabuhan, Distribusi Wilayah II, dan Departemen Distribusi Wilayah I, didapatkan bahwa jenis pemborosan (*waste*) terbesar adalah *Waiting Time* (20,42%) dilanjutkan dengan *Transportation Time* (17,14%), *Inventory Waste* (16,43%), *Defect* (14,79%), *Overprocessing Waste* (12,21%), *Overproduction Waste* (11,27%), dan *Movement Waste* (7,75%). Oleh karena masih banyaknya pemborosan (*waste*) yang terjadi di TUKS (Terminal Untuk Kepentingan Sendiri) PT. Petrokimia Gresik, diperlukan adanya penelitian yang dapat meningkatkan produktivitas perusahaan PT. Petrokimia dalam hal efektifitas dan efisiensi, khususnya dalam proses pemuatan (*loading*) dalam pelabuhan (TUKS) Petrokimia itu sendiri, sehingga dapat meningkatkan aktivitas yang mempunyai nilai tambah (*value added*) pada setiap proses, dan menghilangkan pemborosan (*waste*) guna meningkatkan produktivitas perusahaan. Pada penelitian, penulis bertujuan menerapkan konsep *Lean Supply Chain* melalui penggunaan metode *Value Street Mapping* untuk mengetahui jenis pemborosan apa saja yang terjadi pada proses pemuatan (*loading*) pada Pelabuhan PT. Petrokimia Gresik, dan bagaimana usulan perbaikannya.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ditemukan masalah berupa pemborosan (*waste*) dalam alur proses pemuatan pupuk *in bag* pada pelabuhan TUKS PT. PG. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis akan membahas mengenai penerapan konsep *Lean Supply Chain* dalam alur proses pemuatan (*loading*) pupuk *in bag* pada pelabuhan TUKS (Terminal Untuk Kepentingan Sendiri) PT. Petrokimia Gresik.

Dari jenis – jenis pemborosan (*waste*) yang ada, akan diidentifikasi jenis *waste* apa yang paling sering terjadi, jenis *waste* yang paling susah ditangani, dan jenis *waste* yang paling merugikan, sehingga akan mendapatkan jenis pemborosan (*waste*) yang paling berpengaruh pada alur proses pemuatan (*loading*) pupuk *in bag*. Kemudian selanjutnya akan dirancang perbaikan dan eliminasi *waste* tersebut, sehingga dapat menciptakan proses kerja yang efektif, efisien, dan lancar.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa jenis pemborosan yang terjadi I selama proses pemuatan pupuk *in bag*, yang kemudian akan ditetapkan jenis pemborosan (*waste*) apa yang paling berpengaruh. Kemudian mengidentifikasi faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan, serta memberikan usulan perbaikan dengan aliran proses tersebut.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Lean

Lean merupakan suatu pendekatan sistematis berupa upaya perbaikan terus – menerus (*continuous improvement*) guna menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*nonvalue added*) dengan memperlancar aliran produk (material, work in process, output) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari bagian internal maupun eksternal untuk mencapai suatu keunggulan, kesempurnaan, maupun hal yang lebih baik. Pada dasarnya pendekatan lean ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu produk atau jasa kepada pelanggan (*customer value*) dengan meningkatkan rasio nilai aktivitas berguna atau memiliki nilai tambah (*value added ratio*) terhadap tingkat pemborosan (*waste*) dengan terus – menerus (Gaspersz, 2007).

2.2 Lean Thinking

Lean thinking, seperti dari dasar katanya sendiri, “*lean*” yang dapat diartikan dengan kata “*ramping*”, sehingga 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 (Womack&Jones, 2010). 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.

Menurut Womack & Jones (2010), terdapat 5 prinsip utama dalam konsep *Lean Thinking*, yaitu:

- a. **Spesifikasi Nilai**
Value yang sesungguhnya perlu disadari berasal dari customer dan bukan dari pemikiran produsen mengenai persepsi customer akan produk yang ditawarkan. Cara berpikir *lean* haruslah dimulai dengan kesadaran untuk secara tepat mendefinisikan *value* dari suatu produk dengan kapabilitas yang ditawarkan pada harga yang tepat berdasarkan dialog dengan pelanggan tertentu.
- b. **Mengidentifikasi *Value Stream***
Value stream merupakan kumpulan dari hal-hal yang dibutuhkan (urutan atau alirannya) untuk membuat suatu barang atau jasa tertentu melalui 3 *management tasks*, yaitu *the problem solving task (detail-design-production launch)*, *the information management task* (dari pemesanan sampai detail pengiriman barang), dan *the physical transformation task* (proses dari awal bahan baku sampai produk jadi di tangan konsumen). *Value stream* ini tentunya bertujuan untuk menghilangkan *Muda*.
- c. ***Flow***
Setelah mendefinisikan nilai, dan mendefinisikan *value stream*, hal selanjutnya adalah memastikan bahwa *value-creating step* terus mengalir. Selama ini, kita terbiasa dengan sistem departemen dan *batch* dengan anggapan lebih efisien. Namun dalam *lean thinking* pengerjaan lebih efisien dan akurat jika produk dikerjakan secara kontinu.
- d. ***Pull System***
Dengan sistem *lean*, salah satu efek yang terlihat adalah penghematan waktu di setiap prosesnya. Selain itu juga terdapat turunnya pengurangan inventori. Kemampuan untuk dapat mendesain, menjadwalkan, dan membuat apa yang diinginkan pelanggan dengan tepat waktu.
- e. ***Perfection***
Hal paling penting untuk penyempurnaan *lean* adalah dengan secara konstan terus berusaha mengurangi waktu, ruang, biaya, cacat, dan menawarkan produk, jasa, maupun sistem yang sesuai dengan keinginan pelanggan

2.3 Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) adalah perangkat dari manajemen kualitas (*quality management tools*) yang dapat menyusun keadaan saat ini dari sebuah proses dengan cara membuka kesempatan untuk melakukan perbaikan dan mengurangi pemborosan. *Value stream map* adalah suatu cara yang efektif untuk menemukan *waste* dan menunjukkan perbaikan proses (Womack, 2011).

Value stream mapping (VSM) digunakan sebagai alat dengan cara membantu mengidentifikasi tahapan-tahapan *value-added* di suatu aliran proses (*value stream*), dan mengeliminasi tahapan-tahapan *non-value added* atau *waste*.

2.4 Waste

Menurut Suhartono (2007), terdapat tujuh jenis pemborosan (*waste*) dalam proses produksi di dalam Toyota *Production System* (TPS), yaitu sebagai berikut:

1. *Overproduction* yaitu pemborosan yang disebabkan karena kegiatan memproduksi barang yang berlebihan dengan jumlah yang lebih banyak dari yang dibutuhkan atau telah dipesan konsumen.
2. *Waiting* yaitu pemborosan (*waste*) yang terjadi karena kegiatan menunggu proses yang selanjutnya.
3. *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*.
4. *Overprocessing* merupakan kegiatan yang terjadi ketika metode kerja atau urutan proses kerja yang digunakan dirasa kurang baik dan kurang fleksibel.
5. *Inventories* adalah persediaan yang kurang perlu. Maksudnya adalah persediaan material yang terlalu banyak, *work in process* yang terlalu banyak antara proses satu dengan yang lainnya sehingga membutuhkan ruang yang banyak untuk menyimpannya, kemungkinan pemborosan ini adalah *buffer* yang sangat tinggi.
6. *Motion* merupakan aktivitas/pergerakan yang kurang perlu yang dilakukan operator yang tidak menambah nilai dan memperlambat proses sehingga *lead time* menjadi lama.
7. *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.

2.5 5 Whys

5 *Whys* atau 5 Mengapa 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.

2.6 Fishbone Diagram

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*)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian diawali dengan menganalisis permasalahan yang terjadi selama aliran proses *loading pupuk in baf* dalam sistem pelabuhan PT. PG dengan mengidentifikasi masalah – masalah yang ada pada setiap aktivitas dengan menggunakan kuesioner kepada departemen – departemen yang terkait pada masing – masing aktivitas maupun observasi secara langsung. Setelah data yang diperlukan didapatkan maka akan digambarkan *Value Stream Mapping* untuk mengetahui jenis – jenis pemborosan selama aliran proses, dan prediksi saran perbaikannya. Berdasarkan kuesioner yang didapat, akan diidentifikasi jenis *waste* yang paling berpengaruh dengan tiga kriteria: *waste* yang paling sering terjadi, *waste* yang paling susah dihilangkan, dan *waste* yang mempunyai kerugian yang besar. Setelah itu akan diberikan usulan perbaikan berdasarkan *value stream mapping* yang telah diberikan, agar aliran proses tersebut lebih efektif, efisien, dan lancar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

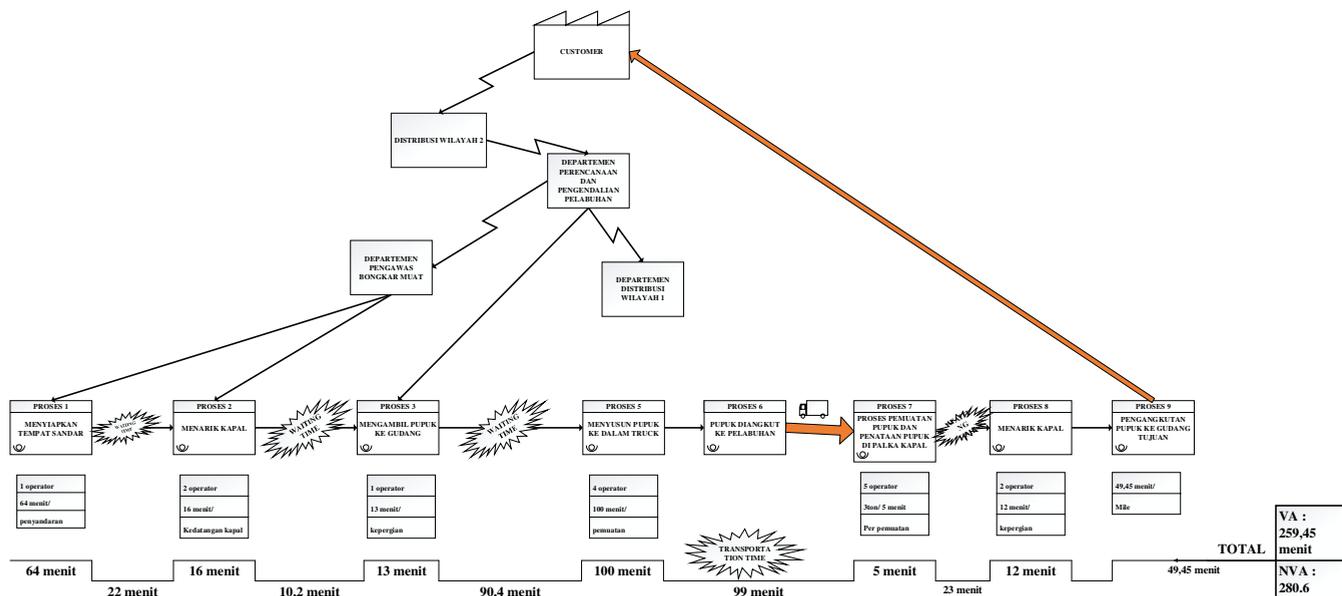
Identifikasi Masalah dan *Value Stream Mapping*

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

Tabel 1 Data Aktivitas Pemuatan Pupuk *In Bag*

No.	AKTIVITAS	Waktu (menit)
Perintah Pengiriman		
1	Memo pengiriman dari Distribusi Wilayah 2 ke Distribusi Pelabuhan	
2	Menyiapkan tempat sandar	98
3	Menunggu pandu tunda	22
4	Menarik kapal	56
Loading Pupuk ke Truck ke Gudang Tujuan		
5	Menyiapkan truk pengangkut	10,2
6	Mengambil pupuk ke Gudang	13
7	Menunggu bagian pupuk dari Gudang	72,4
8	Menyusun pupuk ke dalam Truck	100
9	Pupuk diangkut ke pelabuhan	15
10	Truck menunggu dimuat	84
11	Proses pemuatan pupuk ke dalam palka kapal dan penataan pupuk di palka kapal	5
12	Menunggu pandu tunda	23
13	Menarik kapal	12
14	Menunggu kesiapan administrasi	36
15	Pengangkutan Pupuk ke Gudang Tujuan	49,45

Berdasarkan data aktivitas yang ada (*cycle time*) akan dibuat *Value Stream Mapping* guna mengidentifikasi jenis – jenis waste yang ada.



Gambar 1 Current Value Stream Mapping

Dari gambar Value Stream Mapping diatas, diketahui nilai total aktivitas yang memiliki nilai tambah (*value added activity*) adalah 259,45 menit, sedangkan total waktu yang tidak mempunyai nilai tambah (*nonvalue added activity*) adalah 280,6 menit. Dari penjabaran tersebut, diketahui bahwa aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah melebihi batas maksimum sebesar 50% dari aktivitas yang bernilai tambah, bahkan nilai *non value added acitivity* ini adalah sebesar 51,9% dari total keseluruhan aktivitas.

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. Berikut merupakan hasil pemeringkatan *waste* dari ketiga tinjauan tersebut:

Tabel 2 Hasil Pemeringkatan Waste

No	Jenis Pemborosan	Bobot			Nilai Bobot Total	Ranking
		Intensitas	Kesulitan	Kerugian		
1	Overproduction	0.1126	0.102	0.114	0.33029	6
2	Waiting	0.2042	0.208	0.202	0.61466	1
3	Transportation	0.1713	0.195	0.182	0.54866	2
4	Overprocessing	0.1220	0.113	0.117	0.35273	5
5	Movement	0.0774	0.084	0.099	0.26165	7

6	<i>Inventory</i>	0.1643 2	0.163 59	0.142 14	0.47005	3
7	<i>Defect</i>	0.1478 9	0.131 93	0.142 14	0.42196	4

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 sebesar 0.61466.

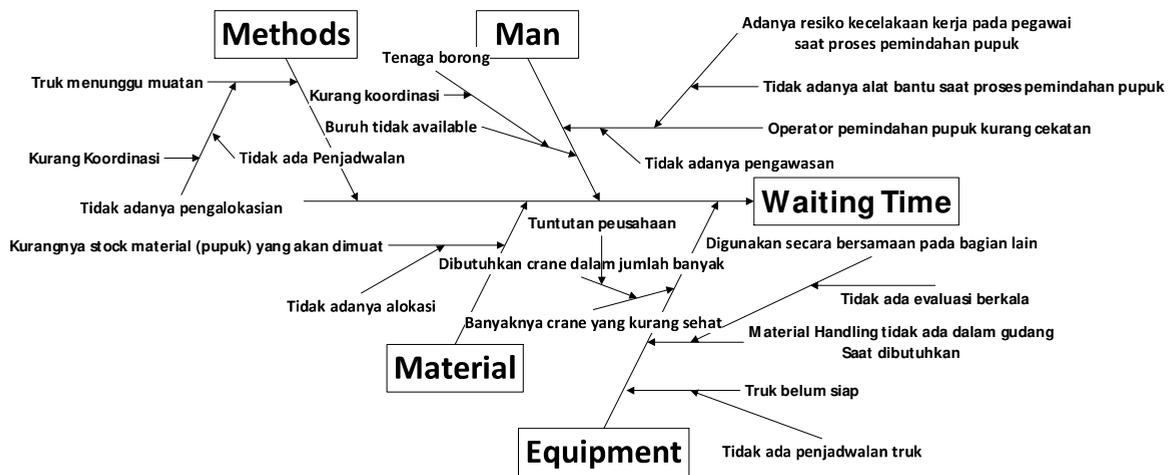
Pemecahan Masalah

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	Tidak adanya pengalokasian pupuk di Gudang	Kurangnya Koordinasi	Tidak adanya komunikasi antar departemen yang berhubungan	Tidak adanya proses evaluasi kinerja
	Operator pemindan pupuk kurang cekatan	Adanya resiko kecelakaan yang terjadi saat proses pemindahan pupuk	Tidak adanya alat bantu saat proses pemuatan pupuk	kurangnya evaluasi berkala	belum adanya sistem yang mengusulkan
	Banyaknya crane tua yang kurang sehat	Tidak adanya perawatan dan maintanance berkala	Dibutuhkan crane dalam jumlah banyak	apabila crane yang sehat saja yang digunakan tidak memenuhi	Tuntutan perusahaan
	Alat bantu pemuatan tidak available	digunakan secara bersamaan dengan departemen lainnya	tidak ada alokasi alat yang ada	kurangnya penjadwalan alat	alat bantu merupakan borongan dari pihak ke 3

Dari penemuan akar masalah dengan menggunakan teknik 5 *whys* ini, akan dilanjutkan dengan menggunakan *Fishbone Diagram* dengan tujuan menemukan sub inti akar permasalahan yang lebih spesifik, guna mendapatkan saran perbaikan yang sesuai dan tepat sasaran.



Gambar 2 Fishbone Diagram Permasalahan Waiting Time

Usulan Perbaikan Permasalahan

Berdasarkan hasil dari *Current State* dari VSM (*Value Stream Mapping*) yang telah dibuat, ditemukan bahwa jenis pemborosan (*waste*) yang paling berpengaruh adalah jenis pemborosan *Waiting Time*. Dengan analisis penyebab yang telah dijabarkan menggunakan *tools* seperti diagram sebab – akibat (*Fishbone Diagram*), dan analisis *5 Whys*, didapatkan beberapa saran rekomendasi yang dapat dilakukan oleh PT. Petrokimia Gresik sebagai berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi Saran Perbaikan Masalah

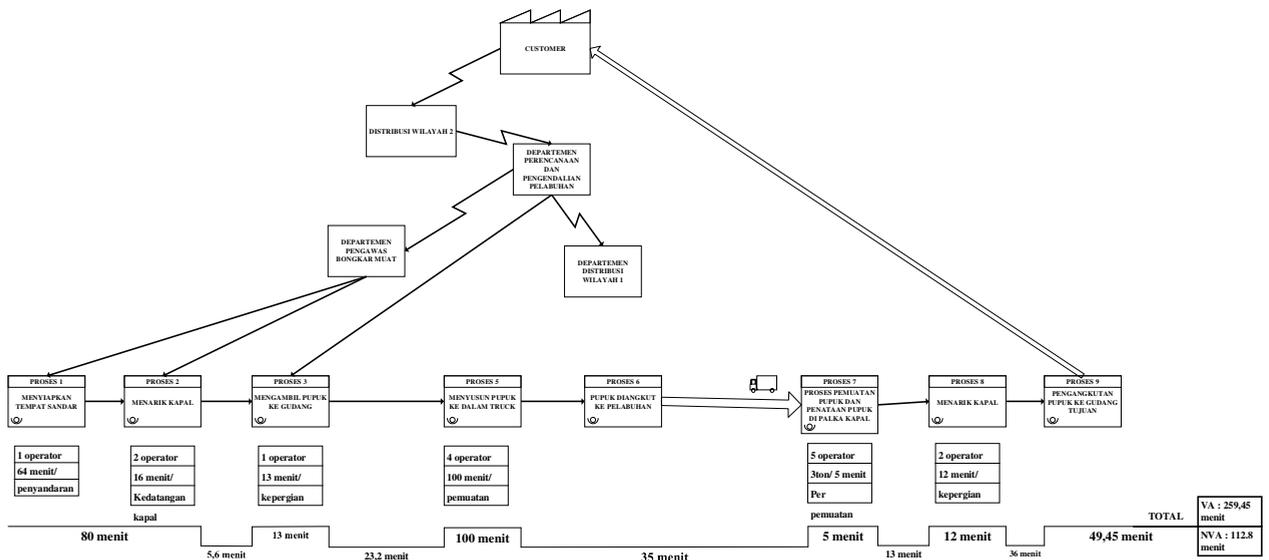
Masalah Utama	Sub Masalah	Perbaikan
Waiting Time	Truk menunggu muatan	Penjadwalan dan pengalokasian Evaluasi kinerja bulanan Adanya lini khusus saat di Gudang
	Buruh tidak available	Evaluasi kinerja berkala Kesiapan buruh
	Operator pemindahan pupuk kurang cekatan	Evaluasi kinerja berkala
	Kurangnya stock pupuk yang akan dimuat	Penjadwalan dan pengalokasian
	Banyaknya crane yang kurang sehat	Penyediaan kapal dengan kondisi kecepatan muat yang sesuai Crane yang sehat
	Truk belum siap	Kelengkapan dan kesiapan truck
	Tidak ada alat bantu material handling saat di Gudang	Kelengkapan dan kesiapan alat bantu

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

Tabel 5 Perbaikan Jenis Pemborosan Lainnya

Jenis Pemborosan	Perbaikan Masalah
<i>Transportation Time</i>	Penjadwalan Truk Perbaikan <i>Layout</i> Pabrik
<i>Inventories</i>	Pengadaan terpal saat cuaca buruk Penjadwalan muatan <i>truck</i>
<i>Overprocessing</i>	Pengadaan lini khusus gudang Adanya pelatihan dan evaluasi kinerja
<i>Movement</i>	Penambahan alat K3

Berdasarkan usulan – usulan perbaikan yang diberikan pada PT. PG, guna penyempurnaan aliran proses akan dibuat *Future State Mapping* yang mampu memprediksi seberapa besar signifikansi pengaruh usulan perbaikan tersebut pada aliran proses pemuatan pupuk *in bag*.



Gambar 3 *Future State Mapping*

Berdasarkan *Future State Value Stream Mapping* diatas, dapat dilihat bahwa dengan usulan perbaikan yang diberikan, mampu mereduksi waktu dari *Non Value Added Activity* sebesar 59,8%. Diketahui berdasarkan gambar 5.2 *Current State Value Stream Mapping* yang telah dibahas, jumlah waktu dari *Non Value Added Activity* sebesar 280,6 menit, dan pada *Future State Value Stream Mapping* mampu direduksi hingga menjadi hanya sebesar 112,8 menit.

Namun kondisi ini merupakan perkiraan atau prediksi karena usulan – usulan perbaikan yang diberikan belum diterapkan oleh PT. Petrokimia Gresik sendiri.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi secara langsung, jenis – jenis waste yang terjadi pada aliran proses pemuatan (*loading*) pupuk *in bag* pada pelabuhan PT. Petrokimia Gresik ini adalah *Waiting Time* (20,42%) dilanjutkan dengan *Transportation Time* (17,14%), *Inventory Waste* (16,43%), *Defect* (14,79%), *Overprocessing Waste* (12,21%), *Overproduction Waste* (11,27%), dan *Movement Waste* (7,75%). Dengan kondisi pemborosan yang paling berpengaruh (ditinjau dari intensitas terjadi, kesulitan dihilangkan, dan jumlah kerugian) merupakan *Waiting Time* dengan bobot sebesar 0.61466.

Faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan (*waste*), terutama jenis pemborosan yang paling berpengaruh (*Waste of Waiting*) diantaranya adalah faktor *Methods* seperti tidak adanya pengalokasian dan penjadwalan baik dari segi material maupun dari segi transportasi, faktor *Material* yaitu kondisi pupuk yang sering mengalami *out of stock*, faktor *Man* yaitu seringnya terjadi kondisi buruh yang tidak *available* maupun buruh yang kurang bekerja secara cekatan, dan faktor *Equipment* seperti masih banyaknya *crane* yang kondisinya kurang layak pakai.

Usulan perbaikan yang diberikan dalam mengurangi jenis – jenis pemborosan (*waste*) yang ada selama aliran proses pemuatan (*loading*) pupuk *in bag* ini diantaranya adalah adanya penjadwalan dan pengalokasian pupuk, adanya lini khusus di gudang, kesiapan dan kelengkapan baik material maupun transportasi, penyediaan kapal dengan kecepatan muat yang sesuai, kondisi *crane* yang sehat, serta penilaian dan evaluasi kinerja bulanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonaccorsi, A., Carmignani, G., & Zammori, F. (2011). Service value stream management (SVSM): developing lean thinking in the service industry. *Journal of Service Science and Management*, 4(04), 428.
- Ferdiansyah, T. A., Ridwan, A., & Hartono, W. (2013). Analisis Pemborosan Proses Loading dan Unloading Pupuk dengan Pendekatan Lean Supply Chain. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1(1).
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- Harisupriyanto, H. (2013). Implementasi Lean Manufacturing dan 5 S untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(1).
- Kurniawan, B., Febriarti, T., & Herlina, L. (2015). Simulasi Proses Bongkar Muat dan Pengiriman Cargo Coal di PT. Xyz dengan Pendekatan Lean Manufacturing.
- Santoso, Taufik. Root Cause Analysis. <http://www.lean-indonesia.com/2012/10/rca-root-cause-analysis-analisa-akar.html>. (accessed: 07 Maret 2016)
- Sasono, Herman Budi. "Manajemen Pelabuhan dan Realisasi Ekspor dan Impor." (2012).
- Trisnal, T., Pujanggoro, S., & Huda, L. N. (2013). Analisis Implementasi Lean Manufacturing dengan Lean Assessment dan Root Cause Analysis pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(3).
- Wibisono, D. (2006). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Erlangga.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Simon and Schuster.