

Analisis Performansi Sistem Produksi Genteng (Studi Kasus: PT. XYZ , Cikokol)

Trifenaus Prabu Hidayat, Indra Kusno

Program Studi Teknik Industri – Fakultas Teknik
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya – Jakarta
e-mail : trifenausprabuhidayat@gmail.com

Received 20 November 2013; Accepted 7 December 2013

Abstrak

This research discusses the proposed implementation of lean manufacturing system at PT. MONIER. PT. MONIER is a manufacturing company engaged in the production of tiles with 3 types of product that is Exel tile, Centurion tile and Elabana tile. PT. MONIER is using push system as their production system method at the moment. Current state value stream mapping is made to see shop floor as a big picture. Calculation shows that current state Process Cycle Efficiency (PCE) is very low with only 4,51%. The company still far from “lean” because minimum requirement of a company called lean when the value of PCE more than 30%. Meanwhile, current state Overall Equipment Effectiveness (OEE) is 79,98%. From the observation, it can be found that there are many non-value added activity (waste) at PT. MONIER factory. From the identification of waste using check sheet and cost calculation resulted by wastes, it was found that inventory waste post the biggest cost with 92,8% of the total cost of existing waste. With further analyze, it is known that the root cause from inventory waste is due to the company allow overproduction and there is wrong philosophy against inventory. Those root causes which has found before is to be eliminated with lean manufacturing system approach. There are several methods that will be applied in PT. MONIER such as 5S implementation and standarized work, then future state value stream mapping is made to see all proposed methods in a big picture. In addition, this future state condition will be simulated to give a better perspective. With the implementation of lean manufacturing system, future condition is as same as current state value condition. Future state Process Cycle Efficiency (PCE) is 4,51% and future state Overall Equipment Effectiveness (OEE) is 79,98%. This happens because the theory and methods of lean from lean manufacturing system can only be applied on the assembly line and one piece flow.

Kata kunci : Waste, Value Stream Mapping, Lean Manufacturing System, Simulation

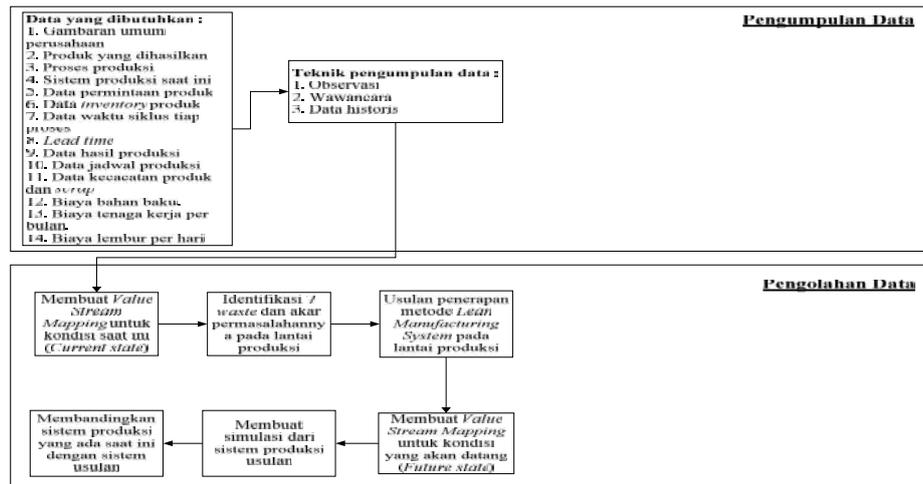
I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini, persaingan antar perusahaan merupakan salah satu permasalahan utama yang harus dihadapi oleh setiap perusahaan untuk menjaga kestabilan, kelangsungan hidup dan kesuksesan perusahaan. Hal ini membuat setiap perusahaan akan terus mengalami proses peningkatan yang berkelanjutan (*continuous improvement*) untuk menyesuaikan dirinya terhadap perubahan lingkungan, perilaku konsumen, maupun sistem baru yang ada di dunia industri. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang menjadi produsen solusi atap terbesar di dunia. PT. XYZ ingin mengurangi bahkan mengeliminasi *waste* yang terdapat pada sistem produksi untuk dapat mencapai tujuan tersebut, sehingga diperlukan suatu sistem produksi yang *lean* (*Lean Manufacturing System*) sehingga dapat terhindar dari *waste* yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Kendala yang dihadapi oleh PT. XYZ saat ini adalah belum diketahui apakah terdapat *waste* atau tidak pada sistem produksi di PT. XYZ dan jika terdapat *waste* pada

sistem produksinya, belum diketahui cara untuk mengurangi bahkan mengeliminasi *waste* tersebut. Akibatnya, masalah-masalah yang ditimbulkan oleh *waste* pada sistem produksi akan menimbulkan kerugian bagi PT. XYZ. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan, dapat terlihat bahwa pada lantai produksi di PT. XYZ masih banyak terdapat *waste*. Penelitian ini bertujuan untuk: mengidentifikasi dan menganalisis *waste* yang terdapat pada lantai produksi, merancang usulan perbaikan pada lantai produksi dengan pendekatan *Lean Manufacturing System*, menganalisis dan membandingkan antara sistem produksi yang diterapkan dengan sistem usulan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan persiapan penelitian yang dilakukan dengan studi kepustakaan dan studi lapangan. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan dan pengolahan data berdasarkan *flowchart* pengumpulan dan pengolahan data pada metodologi penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Pengumpulan dan Pengolahan Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara dengan pihak terkait dan menggunakan data historis. Pengumpulan data dimulai dari melakukan pengukuran waktu kerja saat ini untuk ketiga jenis profil genteng yaitu genteng *Exel*, genteng *Centurion* dan genteng *Elabana* dengan menggunakan *stopwatch*. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian yang digunakan sebesar 5%. Setelah didapatkan data waktu siklus, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistics* pada SPSS untuk mengetahui apakah data waktu siklus dari ketiga jenis profil genteng tersebut homogen atau tidak. Berdasarkan hasil uji homogenitas, didapatkan bahwa variansi data total waktu siklus untuk ketiga jenis profil genteng homogen. Karena data telah homogen, maka dalam perhitungan berikutnya data yang dipakai adalah data pada jenis profil genteng *Exel*. Setelah diketahui data untuk ketiga jenis profil genteng homogen, selanjutnya dilakukan uji kenormalan, uji keseragaman dan uji kecukupan untuk mengetahui apakah data waktu siklus yang telah didapatkan normal, seragam dan cukup atau tidak. Berdasarkan hasil dari uji kenormalan, uji keseragaman dan uji kecukupan yang dilakukan didapatkan bahwa data waktu siklus normal, seragam dan cukup. Setelah itu, dilakukan perhitungan waktu normal dan waktu baku. Perhitungan waktu normal dilakukan dengan memberikan faktor penyesuaian untuk masing-masing elemen kerja dan perhitungan waktu baku dilakukan dengan memberikan kelonggaran untuk masing-masing elemen kerja.

Setelah data yang dibutuhkan telah terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan membuat *Current State Value Stream Mapping*, mengidentifikasi *waste*, memberikan usulan berdasarkan pendekatan *Lean Manufacturing System*, membuat *Future State Value Stream Mapping* dan membuat simulasi dari kondisi *future*

state. Setelah itu dilakukan analisis berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan dan didapatkan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengukuran waktu kerja saat ini untuk ketiga jenis profil genteng yaitu genteng *Exel*, genteng *Centurion* dan genteng *Elabana* dengan menggunakan *stopwatch*. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian yang digunakan sebesar 5%. Melakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistics* pada SPSS dan hasilnya data waktu siklus untuk ketiga jenis profil genteng homogen.

Setelah diketahui data untuk ketiga jenis profil genteng homogen, selanjutnya dilakukan uji kenormalan, uji keseragaman dan uji kecukupan dan hasilnya data waktu siklus normal, seragam dan cukup. Selanjutnya, dibuat *Current State Value Stream Mapping* dan hasilnya pada Gambar 2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai PCE untuk kondisi saat ini sebesar 4,51% dan nilai OEE untuk kondisi saat ini sebesar 79,98%. Lalu, dilakukan identifikasi *waste* dan hasil identifikasi *waste* menunjukkan bahwa pada sistem produksi saat ini terdapat *overproduction waste*, *inventory waste*, *conveyance waste*, *defect waste*, *operation waste* dan *idle time waste* dimana *inventory waste* mengakibatkan 92,8% biaya dari total biaya yang diakibatkan oleh seluruh *waste*. *Inventory waste* dan *overproduction waste* disebabkan oleh kelebihan produksi yang diperbolehkan oleh perusahaan dan adanya filosofi yang keliru terhadap *inventory*. *Conveyance waste* dan *idle time waste* disebabkan oleh sering terjadi *unplanned downtime* pada sistem produksi. *Defect waste* dan *operation waste* disebabkan oleh belum adanya standarisasi pekerjaan saat ini. Setelah itu, diterapkan usulan-usulan berdasarkan masing-masing penyebab *waste* dengan metode-metode

Lean Manufacturing System. Berdasarkan hasil identifikasi penyebab terjadinya waste dapat diketahui bahwa penyebab dari *conveyance waste* dan *idle time waste* adalah sering terjadinya *unplanned downtime* pada sistem produksi genteng di Tangerang *plant 3*, sehingga diusulkan untuk menerapkan *preventive maintenance* pada perusahaan sehingga *unplanned downtime* dapat dicegah dengan mengganti komponen-komponen secara periodik dan teratur dan *unplanned downtime* dapat dikurangi bahkan dieliminasi. Berdasarkan hasil identifikasi penyebab terjadinya waste dapat diketahui bahwa penyebab dari *defect waste* dan *operation waste* adalah belum adanya standarisasi pekerjaan pada perusahaan, sehingga diusulkan untuk membuat *5S system* sehingga didapatkan standarisasi pekerjaan pada perusahaan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah *sort*. Hasil dari penerapan *sort* ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa barang yang akan diberi *red-tag* karena tidak terpakai, yaitu kain lap dan kursi pada stasiun kerja *mixing*, kursi pada stasiun kerja pencetakan dan karung pada stasiun kerja pewarnaan. Langkah kedua adalah *set in order*. Hasil penerapan *set in order* menunjukkan bahwa pada semua stasiun kerja, peralatan atau mesin yang digunakan oleh operator sudah tertata dengan baik sehingga tidak ada langkah perbaikan tata letak peralatan dan barang yang harus diterapkan lagi pada masing-masing stasiun kerja. Selain dilakukan perbaikan tata letak peralatan dan barang pada setiap stasiun kerja, pilar kedua *set in order* pada *5S system* ini juga memperhatikan *outlining* pada rantai produksi. Saat ini, perusahaan sudah memiliki *outlining* yang dibuat pada perusahaan dan rantai produksi. Penerapan pilar *set in order* pada PT. XYZ juga dilakukan dengan memberikan *signboard* pada tempat-tempat tertentu di rantai produksi. Langkah ketiga yang dilakukan adalah *shine* dimana *shine* ini adalah memastikan seluruhnya bersih dan terawat. Langkah awal yang dilakukan pada pilar ini adalah membuat *5S schedule*. *Tools* ini digunakan untuk menyajikan data mengenai siapa yang bertanggung jawab untuk masing-masing stasiun kerja. Setelah membuat *5S schedule* untuk rantai produksi secara keseluruhan, selanjutnya pilar *shine* ini juga diterapkan pada masing-masing stasiun kerja dengan membuat *Form Cleaning and Inspection Checklist* untuk semua stasiun kerja di PT. XYZ. Langkah keempat yang dilakukan adalah *standarize* dimana *standarize* ini merupakan mempertahankan ketiga pilar sebelumnya (*sort*, *set in order* dan *shine*) sehingga dapat diterapkan dengan baik pada perusahaan. Tujuan standarisasi ini adalah untuk membuat ketiga pilar sebelumnya (*sort*, *set in order* dan *shine*) menjadi rutinitas dan dapat diimplementasikan secara baik dan benar di perusahaan. Langkah pertama yang dilakukan untuk menerapkan pilar *standarize* adalah dengan

membuat *5S job cycle chart*. Setiap karyawan harus tahu apa tanggung jawab mereka dalam menerapkan 5S, kapan, dimana dan bagaimana melakukannya. Langkah kedua setelah membuat *5S Job Cycle Chart* adalah membuat 5S tersebut menjadi rutinitas. *Tools* yang digunakan berkaitan dengan hal tersebut adalah *5S area* dan menentukan *person in charge* (PIC) yang bertanggung jawab di masing-masing area. Langkah selanjutnya adalah mengevaluasi ketiga pilar tersebut apakah dilaksanakan pada masing-masing stasiun kerja atau tidak. *Tools* yang akan digunakan adalah *standarization level checklist*. Langkah kelima yang dilakukan adalah *sustain*. Langkah pertama yang dilakukan pada pilar kelima ini adalah membuat poster 5S. Poster ini harus memiliki ukuran yang cukup besar untuk dapat dilihat oleh semua operator yang berada di lantai produksi. Poster ini bertujuan untuk mengingatkan setiap operator untuk tetap melakukan 5S setiap harinya. Langkah lain yang dapat dilakukan adalah dengan membuat *5S newsletter* agar setiap karyawan mengetahui hasil dari penerapan 5S. Hal ini tentunya akan membuat operator lebih termotivasi dalam terus menerapkan 5S.

Berdasarkan hasil identifikasi penyebab terjadinya waste dapat diketahui bahwa penyebab dari *overproduction waste* dan *inventory waste* adalah kelebihan produksi yang diperbolehkan oleh perusahaan dan terdapat *inventory* yang menumpuk pada gudang barang jadi pada sistem produksi genteng di Tangerang *plant 3*. Namun, perhitungan berikut ini menunjukkan bahwa kelebihan produksi yang diperbolehkan oleh perusahaan dan *inventory* yang menumpuk pada gudang barang jadi tersebut bukanlah *waste* pada perusahaan. Hal ini terjadi karena jumlah produk yang terdapat saat ini pada sistem produksi genteng di PT. MONIER merupakan jumlah yang cocok untuk dapat memenuhi jumlah permintaan yang tinggi dari konsumen.

Perhitungan

Total waktu produksi ideal per hari = 16 jam/hari = 960 menit/hari

Total waktu *downtime* rata-rata per hari = 290,56 menit/hari

Kapasitas produksi = 75 unit/menit

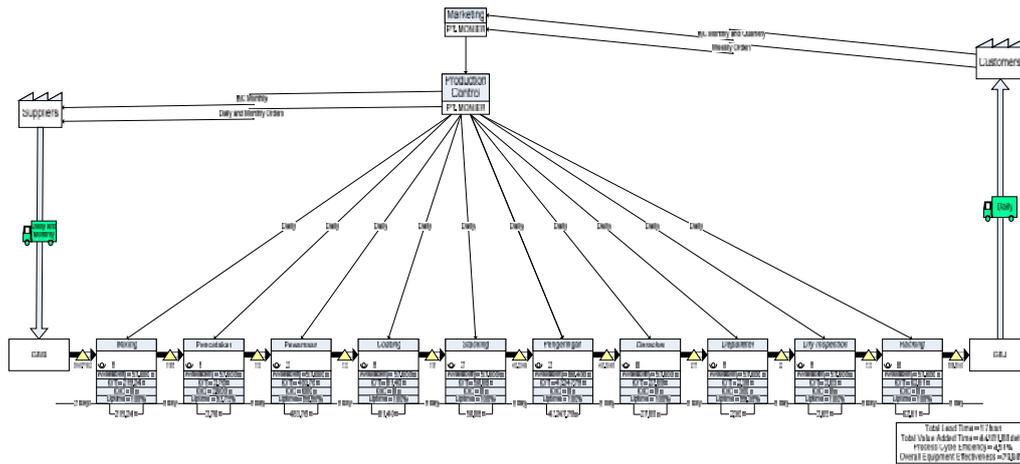
Jumlah produksi ideal per hari = 960 menit/hari x 75 unit/menit = 72.000 unit/hari

Total jumlah produk yang tidak dapat diproduksi karena *downtime* = 290,56 menit/hari x 75 unit/menit = 21.792 unit

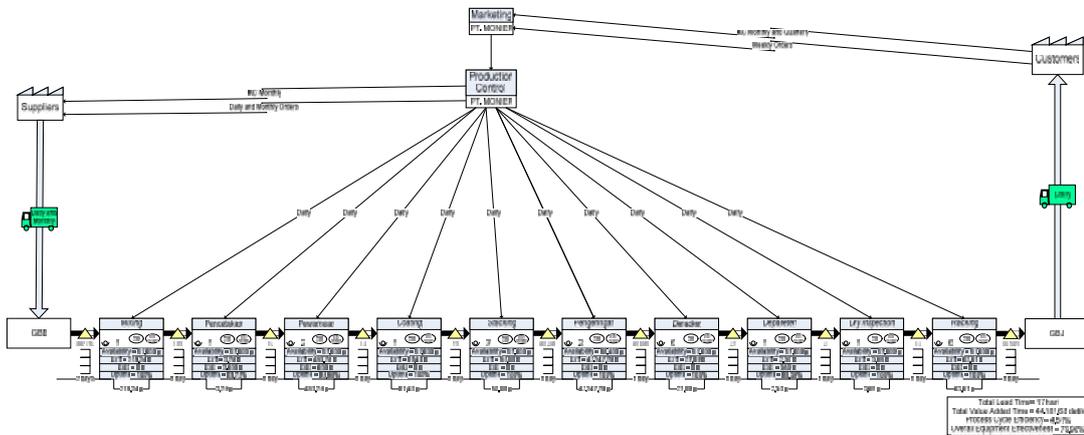
Jumlah produk rata-rata yang dikirim ke konsumen per hari = 50.000 unit

Maka, jumlah *inventory* per hari = 72.000 unit/hari – (50.000 unit/hari + 21.792 unit/hari) = 208 unit/hari

Namun, perputaran *inventory* yang sudah baik saat ini menunjukkan bahwa kelebihan produksi yang diperbolehkan oleh perusahaan dan *inventory* yang menumpuk pada gudang barang jadi tersebut bukanlah *waste* pada perusahaan.



Gambar 2. Current State Value Stream Mapping

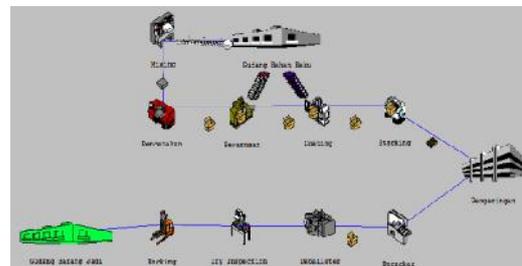


Gambar 3. Future State Value Stream Mapping

Hal ini terjadi karena jumlah produk yang terdapat saat ini pada sistem produksi genteng di PT. XYZ merupakan jumlah yang cocok untuk dapat memenuhi jumlah permintaan yang tinggi dari konsumen. Jumlah permintaan konsumen yang fluktuatif setiap harinya dan jumlah aktual produksi yang tidak tetap setiap harinya membuat *inventory* produk tersebut tidak menjadi *inventory* karena pada akhirnya akan terjual dan keluar dari gudang barang jadi. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa penerapan *pull system* yang ingin dilakukan oleh peneliti terhadap sistem produksi genteng di PT. XYZ tidak dapat dilakukan karena akan menyebabkan perusahaan tidak dapat memenuhi jumlah permintaan konsumen (*backlog*). Setelah itu, dibuat *Future State Value Stream Mapping* dan hasilnya pada Gambar 3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai PCE untuk kondisi saat ini sebesar 4,51% dan nilai OEE untuk kondisi usulan sebesar 79,98%. Selanjutnya, dibuat simulasi untuk kondisi *future state* berdasarkan *Future State Value Stream Mapping* yang telah dibuat seperti Gambar 4.

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan didapatkan utilisasi pada gudang bahan baku sebesar 0,1387%, *mixing* sebesar 10,7470%, pencetakan sebesar 0,0798%, pewarnaan sebesar 3,2902%, *coating* sebesar 0,5561%, *stacking*

sebesar 8,7611%, pengeringan sebesar 11,0396%, *deracker* sebesar 28,3264%, *depalletter* sebesar 64,4574%, *dry inspection* sebesar 0,7235%, *racking* sebesar 11,1071% dan gudang barang jadi sebesar 0%. Hasil *output* pada gudang barang jadi diterima sebanyak 165 unit rak genteng kayu dengan jumlah genteng barang jadi sebanyak 21.736 unit.



Gambar 4. Simulasi dari Future State Value Stream Mapping

4. PEMBAHASAN

Kondisi sistem produksi saat ini digambarkan dengan menggunakan *Value Stream Mapping*. Berdasarkan data permintaan bulanan konsumen dan data aktual produksi bulanan pada periode bulan Januari hingga Juni 2013 dapat diketahui bahwa perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen hanya pada bulan Januari

2013, namun perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen pada bulan Februari hingga Juni 2013. Berdasarkan data aktual produksi bulanan dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah produk yang diproduksi per hari sebanyak 60.368 unit. Rata-rata jumlah produksi aktual tersebut melebihi rata-rata jumlah permintaan per hari yaitu sebanyak 56.297 unit, sehingga permintaan konsumen dapat dipenuhi oleh perusahaan selama bulan Januari hingga Juni 2013. Rata-rata jumlah produksi aktual per hari yang melebihi rata-rata jumlah permintaan konsumen per hari menunjukkan bahwa terdapat produksi yang berlebih pada perusahaan. Hal ini terjadi karena pada sistem produksi genteng saat ini di perusahaan masih terdapat produk cacat (*defect*), sehingga jumlah produk yang diproduksi harus ditambahkan dari jadwal produksi yang telah tersedia untuk mengantisipasi kekurangan produk yang diproduksi untuk memenuhi permintaan konsumen. Selain itu, produksi berlebihan yang terjadi menyebabkan sejumlah produk yang berlebihan akan menjadi *inventory*. Pada Gambar 2., terlihat bahwa bagian *marketing* PT. XYZ melakukan peramalan setiap bulan dan setiap tiga bulan untuk memperkirakan jumlah permintaan dari konsumen. Pada Gambar 2., juga terlihat bahwa konsumen melakukan pemesanan setiap minggunya kepada bagian *marketing* dari PT. XYZ. Data pemesanan dari konsumen ini selanjutnya akan diberikan kepada bagian *production control* untuk digunakan saat pemesanan bahan baku kepada *supplier*. Namun, bagian *production control* juga melakukan peramalan untuk mengantisipasi jumlah pemesanan bahan baku yang kurang kepada *supplier*. Karena jenis bahan baku yang bermacam-macam, sehingga *lead time* untuk masing-masing jenis bahan baku berbeda-beda. Setelah diketahui jumlah permintaan dari konsumen, selanjutnya pihak *production control* (*supervisor* produksi) memberikan instruksi secara harian untuk menentukan jumlah produk yang akan diproduksi. Selain itu, juga didapat bahwa total waktu yang dibutuhkan dari mulai bahan baku hingga menjadi produk jadi (*lead time*) adalah 17 hari dan total *value added time* selama 44.181,68 detik. *Lead time* yang besar tersebut dikarenakan adanya WIP dalam jumlah yang banyak pada proses pengeringan (*Curing Room*). Dari hasil penggambaran *current state value stream mapping*, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *key performance measure* untuk mengukur performansi sistem produksi saat ini. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa nilai *process cycle efficiency* (PCE) perusahaan sangat kecil, yaitu hanya 4,51%. Rendahnya nilai *process cycle efficiency* disebabkan oleh lamanya *total lead time* yang dibutuhkan. Nilai PCE yang hanya 4,51% ini masih jauh dari *lean* karena suatu perusahaan dapat dikatakan *lean* apabila memiliki

nilai PCE minimal 30%. Kriteria performansi kedua adalah *overall equipment effectiveness* (OEE) dimana kriteria ini mengukur tiga aspek, yaitu *availability*, *performance* dan *quality*. Berdasarkan perhitungan, nilai OEE perusahaan adalah 79,98. Nilai OEE yang dimiliki oleh perusahaan saat ini masih dibawah standar *world class* (85,4%).

Setelah itu, dilakukan identifikasi *waste*, identifikasi biaya akibat *waste* dan identifikasi penyebab terjadinya *waste* yang dapat dilihat pada Tabel 1. yang terlampir pada halaman terakhir. Hasil identifikasi *waste* menunjukkan bahwa pada sistem produksi saat ini terdapat *overproduction waste*, *inventory waste*, *conveyance waste*, *defect waste*, *operation waste* dan *idle time waste* dimana *inventory waste* mengakibatkan 92,8% biaya dari total biaya yang diakibatkan oleh seluruh *waste*. *Inventory waste* dan *overproduction waste* disebabkan oleh kelebihan produksi yang diperbolehkan oleh perusahaan dan adanya filosofi yang keliru terhadap *inventory*. *Conveyance waste* dan *idle time waste* disebabkan oleh sering terjadi *unplanned downtime* pada sistem produksi. *Defect waste* dan *operation waste* disebabkan oleh belum adanya standarisasi pekerjaan saat ini.

Selanjutnya, diberikan usulan-usulan berdasarkan masing-masing *waste* yang telah diidentifikasi penyebabnya. Hasil dari penerapan usulan-usulan tersebut selanjutnya digambarkan pada *Future State Value Stream Mapping* pada Gambar 3. Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa sistem pemesanan barang pada kondisi usulan ini masih sama dengan kondisi saat ini. Pada sistem usulan ini, diterapkan 5S dan standarisasi pekerjaan (*standardized work*) yang terdapat dalam 5S *system* untuk setiap stasiun kerja. Selain itu, terdapat *supermarket* di setiap antar stasiun kerja dimulai dari gudang bahan baku (GBB) hingga gudang barang jadi (GBJ). Selain kedua hal tersebut, *Future State Value Stream Mapping* memiliki sistem yang hampir sama dengan *Current State Value Stream Mapping*. Setelah dibuat *future state value stream mapping*, selanjutnya akan diperhitungkan nilai *process cycle efficiency* (PCE) dan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE). Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa nilai PCE perusahaan adalah 4,51%, sehingga kondisi sistem produksi usulan ini belum termasuk dalam kategori *lean*, karena nilai PCE masih di bawah 30%. Pada perhitungan OEE, hasil pada kondisi *future state value stream mapping* ini menunjukkan nilai OEE sebesar 79,98% dimana nilai OEE ini masih berada di bawah standar *world class* yaitu sebesar 85,4%. Namun, pada sistem produksi usulan ini dapat diketahui bahwa *overproduction waste* dan *inventory waste* yang terdapat pada PT. MONIER sebenarnya bukan merupakan *waste*, karena terjadi perputaran produk yang baik pada perusahaan ini. Selain itu, sistem produksi usulan ini dapat

meyakinkan perusahaan untuk menerapkan *preventive maintenance* pada sistem produksi genteng untuk dapat mengurangi *downtime* secara efektif dan efisien.

Simulasi *Future State Value Stream Mapping* ini dibuat karena pada penelitian ini semua usulan yang diberikan belum sepenuhnya diterapkan. Tujuan dilakukannya simulasi ini adalah agar pihak perusahaan dapat mengetahui kondisi lantai produksi setelah menerapkan seluruh usulan yang telah digambarkan pada *Future State Value Stream Mapping*. Simulasi yang dibuat ini bukan untuk mencari solusi yang optimal, melainkan hanya untuk menggambarkan kondisi *Future State* saja. Simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.

Setelah membuat *Future State Value Stream Mapping* dan *Current State Value Stream Mapping*, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa perbedaan pada kedua sistem tersebut. Salah satu perbedaan yang nampak adalah penerapan 5S pada kondisi *Current State Value Stream Mapping* masih belum dilakukan dengan optimal, sehingga hasil yang ingin dicapai belum dapat dirasakan. Namun, pada *Future State Value Stream Mapping*, penerapan 5S sudah dilakukan dengan optimal dan kontinu sehingga hasil yang dicapai lebih optimal. Selain itu, pada *Future State Value Stream Mapping* dilakukan standarisasi pekerjaan yang membuat elemen kerja yang dilakukan setiap operator untuk jenis pekerjaan yang sama menjadi sama. Hal ini berbeda dengan kondisi *Current State Value Stream Mapping* dimana operator yang melakukan elemen kerja untuk jenis pekerjaan yang sama dapat berbeda-beda, karena hanya difokuskan pada *training*, namun kinerja operator saat bekerja di lantai produksi kurang diperhatikan.

Setelah dilakukan analisis terhadap kondisi perusahaan saat ini (*Current State Value Stream Mapping*) dengan kondisi usulan pada perusahaan (*Future State Value Stream Mapping*) dapat dilihat bahwa nilai PCE dan nilai OEE tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini terjadi karena pendekatan *lean manufacturing system* yang dilakukan dalam perusahaan ini tidak dilakukan pada lini perakitan dan lini *one piece flow*, melainkan lini produksi yang bukan merupakan lini *one piece flow*. Hal ini menyebabkan beberapa teori dan metode dalam *lean manufacturing system* tidak dapat diterapkan pada perusahaan ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Peneliti mengidentifikasi adanya 6 (enam) jenis *waste* pada lantai produksi, yaitu *overproduction waste*, *inventory waste*, *conveyance waste*, *defect waste*, *operation waste* dan *idle time waste*. Dari hasil penggambaran kondisi saat ini dengan menggunakan *value stream mapping*,

didapatkan nilai PCE (*Process Cycle Efficiency*) perusahaan sebesar 4,51% dan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) sebesar 79,98%.

2. Untuk mengeliminasi *waste* yang ada, dilakukan usulan perancangan dengan pendekatan *lean manufacturing system*, antara lain dengan perancangan 5S *system* dan standarisasi pekerjaan (*standardized work*) yang terdapat dalam 5S *system*.
3. Hasil dari usulan perbaikan ini digambarkan dalam *value stream mapping*, serta dilakukan simulasi untuk memberikan gambaran kepada perusahaan akan sistem usulan. Berdasarkan hasil *future state value stream mapping*, nilai PCE sebesar 4,51% dan nilai OEE sebesar 79,98%.
4. Meskipun perusahaan belum dapat dikatakan *lean*, namun dengan diterapkannya usulan perbaikan ini perusahaan dapat mengetahui bahwa *overproduction* dan *inventory* yang terdapat pada perusahaan ini bukan merupakan *waste* dan meyakinkan perusahaan untuk menerapkan *preventive maintenance*.

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat menyampaikan beberapa saran yang mungkin berguna bagi perusahaan. Adapun saran tersebut antara lain :

1. Perusahaan harus konsisten dalam menerapkan usulan yang telah diberikan terutama 5S *system* dan standarisasi pekerjaan.
2. Perusahaan dapat menerapkan *preventive maintenance* untuk dapat mengurangi *unplanned downtime* yang cukup sering terjadi pada saat produksi.
3. Proses *strength maturity* sebaiknya dimasukkan dalam proses produksi.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. George, M.L. (2002). *Lean Six Sigma*. New York: McGraw-Hill.
2. Gurumurthy, A., Kodali, R. (2010). Design of Lean Manufacturing Systems using Value Stream Mapping with Simulation. *Journal of Manufacturing Technology*. 22 (4): 444-473.
3. Harell, C., Ghosh, B. K., Bowden, R. O. (2003). *Simulation Using Promodel*. 2nd edition. Singapore: McGraw-Hill.
4. Liker, J.K. (2006). *The Toyota Way: 14 Prinsip Manajemen Toyota*. Jakarta: Erlangga.
5. Ohno, Taiichi (2001). *Toyota Production System-Beyond Large Scale Production*. New York: Production Press.
6. Productivity Press. (2003). *Identifying Waste on The Shopfloor*. New York: Productivity Inc.
7. Rother, M., Shook, J. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Brookline: Lean Enterprises Institute, Inc.ss.