

**PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DALAM
PROSES PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING PADA CV.
INDOSPICE**

**LEAN MANUFACTURING APPROACH TO IMPROVE EFFICIENCY IN PRODUCTION PROCESS
USING VALUE STREAM MAPPING AT CV. INDOSPICE**

Oleh :

Ekklesia A Mantiri¹

Paulus Kindangen²

Merlyn M Karuntu³

**^{1,2,3}Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Sam Ratulangi Manado**

E-mail:

[1ekklemantiri@gmail.com](mailto:ekklemantiri@gmail.com)

[2kindangen_p@yahoo.co.id](mailto:kindangen_p@yahoo.co.id)

[3merlynkaruntu@yahoo.com](mailto:merlynkaruntu@yahoo.com)

ABSTRAK : CV. INDOSPICE merupakan perusahaan yang bergerak pada produksi pala, untuk terus mengoptimalkan kinerja produktifitasnya dan meningkatkan laba perusahaan dengan berusaha menurunkan biaya, meningkatkan kualitas dan tepat waktu dalam pengiriman ke pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai bentuk pemborosan (*waste*) apa saja yang sering terjadi sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi, karena itu diperlukan suatu pendekatan *lean manufacturing*. *Lean Manufacturing* merupakan sebuah pendekatan untuk meminimisasi pemborosan yang terjadi dalam proses produksi melalui *value stream mapping* untuk meningkatkan efisiensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yang dilakukan dengan meneliti analisa pekerjaan dan aktifitas pada suatu obyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam proses produksi yang terjadi masih terdapat bentuk pemborosan berupa proses yang berlebih dan penggunaan mesin yang belum optimal. Untuk itu perlu upaya untuk meningkatkan efisiensi berupa penambahan mesin penggiling pala dan pengadaan teknologi modern agar pengerjaan menjadi lebih cepat.

Kata kunci : *Lean manufacturing, waste, efisiensi, proses produksi*

ABSTRACT : CV. INDOSPICE is a company engaged in nutmeg production, to continuously optimize its productivity performance and increase profits by trying to lower costs, improve quality and timely delivery to customers. This study aims to determine the various forms of waste (*waste*) what is often the case so as to improve production efficiency. Therefore a lean manufacturing approach is needed. *Lean Manufacturing* is an approach to minimize waste occurring in the production process through *value stream mapping* to improve efficiency. The method used in this research is descriptive conducted by examining the analysis of work and activities on an object. The results showed that in the production process that occurs there is still a form of waste in the form of excessive and the use of machines that have not been optimal. For that we need efforts to improve the efficiency of adding nutmeg grinding machine and procurement of modern technology to make the work faster.

Keywords: *Lean manufacturing, waste, efficiency*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan di sektor industri manufaktur dan jasa berkembang semakin ketat dewasa ini menyebabkan persaingan yang terbuka dalam skala nasional maupun internasional. Untuk bertahan dan bersaing dipasar, suatu perusahaan senantiasa berusaha dengan berbagai cara untuk berada di depan dari para pesaing dengan menciptakan produk yang efisien dan berkualitas tinggi. Perkembangan teknologi yang ada, dapat menimbulkan dampak persaingan yang sangat ketat antar perusahaan. Banyak perusahaan yang mulai berlomba demi mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan biaya produksi yang rendah (Sofjan,2008: 51).

Efisiensi produksi merupakan hal yang penting yang harus di capai sebuah perusahaan, banyak perusahaan yang menentukan efisiensi produksi menggunakan beberapa tolak ukur berupa hasil *real* produksi yang dicapai dengan target yang ditentukan perusahaan. Para pemimpin perusahaan pun berusaha akan terus melakukan berbagai usaha agar setiap target dapat terealisasi secara maksimal. Pentingnya efisiensi produksi dalam sebuah perusahaan adalah untuk meningkatkan pendapatan dimana hal ini merupakan tujuan setiap perusahaan.

Pendekatan *lean manufacturing* memahami keseluruhan proses bisnis yang meliputi proses produksi, aliran material, dan aliran informasi. Salah satu *tool* yang sangat bermanfaat dan juga sederhana yang sering digunakan untuk memetakan keseluruhan proses bisnis tadi adalah *Value Stream Mapping* (VSM). Antandito, (2014:1159).

CV. Indospice adalah sebuah perusahaan manufaktur yang menghasilkan barang setengah jadi dalam hal ini produk yang diolah adalah biji pala. Perusahaan ini mempekerjakan karyawan sebanyak 70 karyawan sudah termasuk karyawan yang berkerja dibagian administrasi. Untuk mendapatkan bahan baku yang akan diolah perusahaan bekerja sama dengan para *supplier* yang ada di Sulawesi Utara. Bahan baku juga tidak hanya didatangkan dari Sulawesi Utara saja tapi ada beberapa diluar daerah seperti Tahuna dan Siau. Biji pala yang dimasukan oleh pemasok dalam bentuk biji pala yang masih dibungkus oleh tempurung akan diproses sehingga yang tersisah biji pala yang dipilih sesuai *grade*. Seperti halnya dengan beberapa perusahaan manufaktur lainnya, tentu setiap perusahaan ingin terus meningkatkan kinerja produktivitasnya untuk meningkatkan keuntungan sebesar-besarnya dengan berusaha menurunkan biaya meningkatkan kualitas dan tepat waktu dalam pengiriman ke pelanggan.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini mengambil judul "Pendekatan *Lean Manufacturing* untuk Meningkatkan Efisiensi dalam Proses Produksi dengan Menggunakan *Value Stream Mapping* pada CV. Indospice.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui bentuk pemborosan yang terjadi pada proses produksi
2. Mengetahui bagaimana cara meminimasi bentuk pemborosan yang terjadi dalam proses produksi

TINJAUAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Lean concept merupakan sebuah metode yang selalu berubah atau dengan kata lain ber-evolusi. Metode ini bertujuan untuk mengurus dan mengatur sebuah organisasi dalam memperbaiki produktifitas, efisiensi dan kualitas produk maupun jasa yang dihasilkannya (ITC, 2004) dalam Taufik (2012:26).

Efisiensi

Efisiensi adalah kemampuan untuk mencapai suatu hasil yang diharapkan (output) dengan mengorbankan input yang minimal. Suatu kegiatan telah dikerjakan secara efisien jika pelaksanaan kegiatan telah mencapai

sasaran (output) dengan pengorbanan (input) terendah, sehingga efisiensi dapat diartikan sebagai tidak adanya pemborosan (Nicholson, 2002) dalam Kurniasari (2011:44).

Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) adalah *tools* atau suatu alat yang ideal sebagai langkah awal dalam melakukan proses perubahan untuk mendapatkan kondisi *lean manufacturing* atau *lean enterprises* (Goriwondo et al, 2011). *Value stream* didefinisikan sebagai aktivitas khusus didalam suatu supply chain yang diperlukan untuk perancangan, pemesanan dan penetapan suatu spesifik produk atau value. Merupakan suatu metode dalam melakukan *mapping* berkaitan dengan aliran produk dan aliran informasi mulai dari *supplier*, produsen dan konsumen dalam satu gambar yang meliputi semua proses dalam suatu sistem. VSM dikembangkan oleh Hinnes & Rich (1997) dalam Ayunda, (2012:25)

Kajian Empiris

Bagas Wijayanto, Alex Saleh, Emsosfi Zaini, (2015) meneliti tentang Rancangan proses produksi untuk mengurangi pemborosan dengan penggunaan konsep *Lean Manufacturing* Di PT. Mizan Grafika Sarana. Penelitian ini menghasilkan waktu proses pada VSM *of current state* sebesar 1510,85 menit sedangkan pada VSM *of future* 1139,47 menit sehingga pengurangan waktu sebesar 371, 38 menit.

Zeanal Fanani dan Moses Laksono Singgi (2011) meneliti tentang Implementasi *Lean Manufacturing* untuk peningkatan produktifitas (studi kasus pada PT. Ekamas Fortuna Malang). Perusahaan ini bergerak dalam bidang produksi kertas. Hasil penelitian menunjukkan *Lead time* dalam produksi kertas sebesar 162 menit, setelah usulan perbaikan didapatkan reduksi *lead time* sebesar 72 menit. Sehingga *lead time* yang diperoleh sebesar 90 menit, dengan cara mengurangi waktu tunggu saat kedatangan *rawmaterial* sampai proses lantai produksi.

Wahyu Adrianto, Muhammad Kholil (2015) meneliti tentang Analisis Penerapan *Lean Production Process* untuk menugurangi *Lead Time Process* perawatan *Engine* (studi kasus PT.GMF AERROASIA). Melalui *seven waste concept* kemudian dilakukan pembobotan untuk mengetahui *waste* yang paling dominan. Dari hasil pengolahan diketahui *gate 1* dan *gate 3* merupakan titik yang banyak terdapat *waste*. Bobot tertinggi yaitu pada jenis *wastewaiting* dengan bobot sebesar 0.38.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif atau dengan pendekatan deskriptif untuk mendapat gambaran langsung tentang semua situasi yang terjadi di lapangan khususnya dalam hal ini sesuai penelitian yang akan dilaksanakan. Metode penelitian Kualitatif Menurut *Bogdan* dan *Taylor* (Moleong, 2011:4) sebagai Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian yang dipilih yaitu salah satu perusahaan manufaktur yang ada di kota Manado yang bernama CV. INDOSPICE yang beralamat di Jl.Mh. Thamrin Lorong Cereme kecamatan Wenang. Penulis memilih CV. Indospice sebagai objek penelitian karena salah satu perusahaan manufaktur yang beroperasi di pusat kota Manado dan telah memiliki izin beroperasi dan diakui kegiatan operasionalnya di Provinsi Sulawesi Utara.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan kajian-kajian teori / studi literature baik yang di baca melalui internet maupun yang dilakukan lewat studi kepustakaan. Setelah itu dilakukan pengidentifikasi masalah dan merumuskannya, menentukan tujuan dan manfaat penelitian serta membatasi masalah dalam kerangka yang akan disesuaikan dengan penelitian akan dilakukan, setelah itu akan dilakukan pengumpulan data berupa data primer yang didapat melalui hasil observasi secara langsung dan wawancara yang ada.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini metode pengumpulan data dimaksudkan agar memperoleh atau mendapatkan bahan-bahan yang relevan dan akurat. Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan yaitu data primer. Yaitu dari wawancara dan observasi langsung pada proses produksi di CV. Indospice. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui aktivitas apa saja yang terjadi yang tidak memiliki nilai tambah yang dapat dikategorikan pemborosan.

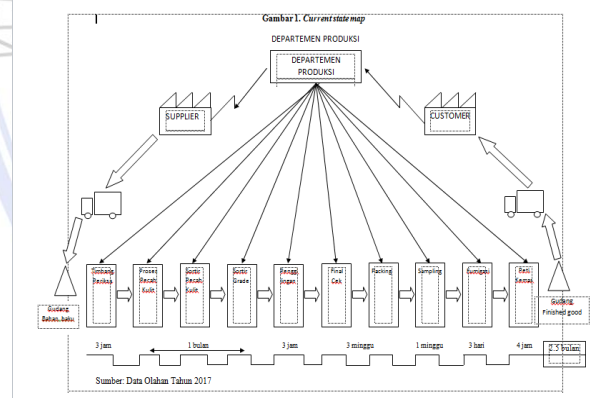
Metode Analisis Data

Pada penelitian ini metode yang akan digunakan yaitu metode deskriptif kualitatif, dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing* untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi pada CV. INDOSPICE dalam pendekatan ini juga akan menggunakan *value stream mapping* dengan menggambarkan *current state map* sebagai keadaan awal atau yang menggambarkan alur proses produksi dan *future state map* untuk menggambarkan perubahan yang terjadi sepanjang *value stream mapping*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Current State Map

Curren state value stream map diperlukan sebagai langkah awal dalam proses identifikasi pemborosan (*waste*) selama proses produksi pada CV. INDOSPICE (Hines and Taylor, D. 2000) . *Curren state map* akan menggambarkan keadaan sebenarnya dalam proses produksi. Dapat dilihat pada gambar 1.



Identifikasi Waste

1. Produksi yang berlebih

Kelebihan produksi yang terjadi CV. Indospice tidak terlalu berdampak dikarenakan produksi yang terjadi akan diproses berdasarkan permintaan pelanggan yang masuk baik itu untuk biji pala maupun bunga pala.

2. Produk cacat
Untuk produk cacat dalam hal ini sangat kurang atau minim dan tidak terlalu berdampak, karena semua produk yang tidak terlalu sempurna seperti jenis pala *grade C* yang memiliki tekstur yang tidak terlalu baik masih bisa untuk di produksi kembali menjadi minyak pala untuk tetap dijual kepada produsen.
3. Penyimpanan
Tidak terdapat penumpukan penyimpanan dalam waktu yang lama dikarenakan setiap bahan baku yang masuk dari para pengumpul dan petani akan langsung diproses dilantai produksi berdasarkan permintaan pelanggan jika terjadi penyimpanan yang lama maka akan berpengaruh baik kepada bahan baku pala, dikarenakan bahan baku yang disimpan dalam jangka waktu yang panjang akan memiliki kualitas yang lebih baik.
4. Proses yang berlebih
Terdapat pengerjaan kembali untuk fuli atau bunga pala yang kotor, dan harus di cuci kembali untuk menghilangkan kotoran tersebut dengan cara manual yang melibatkan beberapa pekerja. Setelah dicuci bunga pala tersebut akan di melewati proses penjemuran yang bergantung pada sinar matahari untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada bunga pala atau fuli, jadi ketika panas matahari tidak maksimal atau cuacanya tidak mendukung maka akan terjadi penundaan.
5. Transportasi
Jarak angkut antara 2 lokasi produksi cukup jauh sehingga menimbulkan waktu tunggu yang lama untuk meghubungkan satu proses ke proses lainnya pada dua lokasi produksi. Sehingga memerlukan alat transportasi lebih untuk mengangkut bahan baku dari tempat penyimpanan ke lantai produksi. Penggunaan alat transportasi yang berlebih mengakibatkan adanya alokasi dana tambahan untuk membeli bahan bakar kendaraan tersebut.
6. Menunggu
Terjadi waktu tunggu dikarenakan jarak bahan baku dari gudang 1 ke lantai produksi harus melewati proses bongkar muat dari kendaraan yang dipakai. Juga terjadi waktu tunggu pada saat penjemuran apabila terjadi musim hujan yang berkepanjangan
7. Gerakan
Terdapat pergerakan yang tidak perlu pada pengawas yang beberapa kali meninggalkan pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya, sehingga karyawan yang ditinggalkan bisa santai dan melakukan gerakan yang tidak perlu untuk melepas lelah.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis dan identifikasi *waste* diatas maka suatu perusahaan dapat dinilai efisien apabila menggunakan jumlah unit input yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah unit input yang dipergunakan perusahaan lain untuk menghasilkan output yang sama, atau bahkan dapat menghasilkan jumlah output yang lebih besar. (Permono dan Darmawan, 2000 dalam Priyonggo, Suseno 2008), sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian yang dilakukan pada CV. INDOSPICE untuk meningkatkan efisiensi dengan menggunakan *Lean manufacturing* yang digambarkan dalam peta aliran produksi *Value stream mapping* sehingga perlu untuk dilakukan tindakan-tindakan yang dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan efisiensi tersebut dikarenakan terdapat beberapa bentuk pemborosan yang terjadi sepanjang proses produksi.

Upaya untuk meningkatkan efisiensi pada dalam produksi

Berdasarkan *waste* yang telah teridentifikasi, rekomendasi perbaikan yang penulis usulkan adalah penambahan fasilitas kerja (mesin), karyawan, letak penempatan gudang penyimpanan agar lebih dekat dengan lantai produksi.

Penambahan grinding machine

Setiap biji pala yang sudah melewati proses pemecahan dan penyortiran maka akan dilakukan penggilingan. Mesin penggiling yang digunakan sebelumnya hanya satu mesin saja, dan menurut peneliti proses penggilingan akan lebih cepat dan efektif jika ditambahkan satu mesin penggiling lagi sehingga akan mengurangi *lead time* produksi.

Tabel 1 Sebelum dan Sesudah Efisiensi Penambahan GrinddingMechine

No	Proses	Sebelum		Upaya Efisiensi	Sesudah		Selisih	Total Efisiensi
		Time	Output		Time	Output		
1.	Penggilingan	180 menit	120 Karung	Grindding Meschine	90 menit	120	90 menit	50%
					180 menit	240		

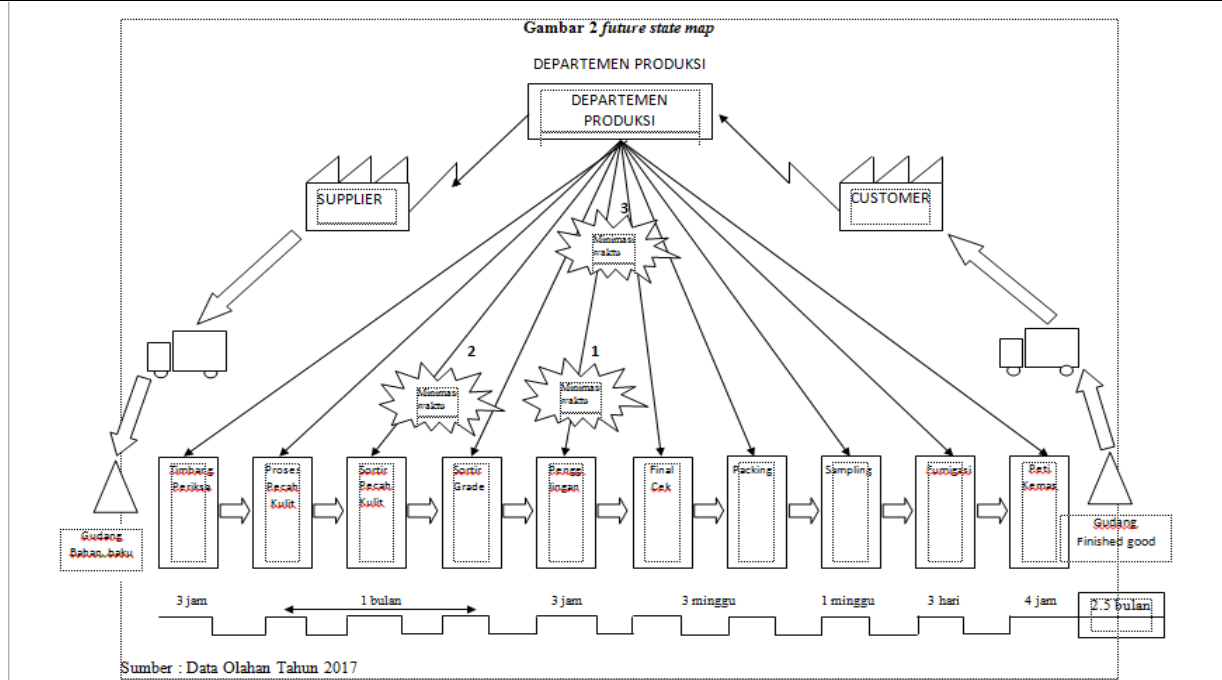
Sumber : *Data Olahan Tahun 2017*

Re – layout

Jarak antara gudang satu ke lantai produksi cukup mempunyai jarak yang jauh sehingga bahan baku yang telah siap untuk masuk lantai produksi harus menggunakan kendaraan untuk mengangkat bahan baku tersebut ke lantai produksi sehingga memakan waktu untuk mengangkat dan pembongkaran pada lantai produksi. Maka dari itu penulis mengusulkan untuk mensetting kembali *layout* yang ada agar tempat penyimpanan dan bahan baku menjadi berdekatan sehingga tidak terlalu menggunakan alat transportasi yang akan mengakibatkan penambahan alokasi dana untuk bahan bakar.

Pembuatan Future State Map

Setelah mengidentifikasi, menganalisis dan memberikan upaya perbaikan pada proses produksi CV. INDOSPICE untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi maka dapat digambarkan prediksi *future state map* untuk mengetahui peningkatan apa saja yang telah dilakukan sepanjang *value stream* pada CV. INDOSPICE untuk terus meningkatkan perbaikan secara terus menerus *continues improvement*. *future state map* merupakan prediksi gambaran dalam hal ini pada pendekatan *lean manufacturing* yang dapat dilangsungkan untuk mendukung setiap perbaikan selanjutnya. *Future state map* pada CV. INDOSPICE dapat dilihat pada gambar 2.



Sehingga berdasarkan gambar 2 menunjukkan perubahan yang terjadi pada *future state map* adalah sebagai berikut :

1. Minimasi waktu pada proses penggilingan untuk menghancurkan buah pala, hal ini merupakan tujuan atau dampak dari rekomendasi yang penulis usulkan berupa adanya penambahan mesin penggiling untuk menghancurkan pala sehingga waktu yang biasanya mencapai 3 jam untuk menggiling bisa di minimasi menjadi 1,5 jam dengan hasil yang sama pada saat hanya menggunakan satu mesin saja.
2. Minimasi waktu antara jarak gudang penyimpanan dan lantai produksi, merupakan tujuan dari perbaikan berupa perencanaan tata letak yaitu kedua area produksi yang awalnya mempunyai jarak sedikit jauh bisa dibuat bersebelahan agar jaraknya bisa lebih dekat sehingga tidak memerlukan lagi alat angkut ke lantai produksi yang bisa menyebabkan timbulnya biaya tambahan seperti bahan bakar dll.
3. Minimasi di area pengontrolan pekerja, tujuannya adalah agar para operator baik dalam gudang satu maupun lantai produksi pada lantai produksi dapat memantau cara kerja para karyawan yang seringkali meninggalkan pekerjaan dan melakukan gerakan yang tidak perlu untuk melepas lelah dalam hal ini perlu ketegasan pada pimpinan perusahaan untuk mengambil waktu evaluasi setelah jam kerja selesai.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa efisiensi produksi pada CV. INDOSPICE masih belum optimal dikarenakan terdapat beberapa bentuk pemborosan yang terjadi sepanjang proses produksi sehingga dalam hal ini perusahaan perlu untuk melakukan pendekatan *lean manufacturing* untuk meningkatkan efisiensi produksi seperti perbaikan beberapa mesin yang rusak, *re layout*, juga mengadakan beberapa teknologi yang modern untuk mendukung proses produksi dan kelancaran operasional perusahaan seperti *Grinding meschine* pada proses penggilingan yang dapat memberikan efisiensi sebesar 50%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka penulis merekomendasikan berupa saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk mengefisiensi setiap proses produksi yang ada sehingga meminimasi setiap *waste* yang terjadi maka penulis menyarankan pada perusahaan terus meningkatkan kualitas kerja dan *continues improvment* serta SOP yang jelas untuk setiap karyawan agar kerjanya menjadi lebih terarah dan dapat terus dikontrol sehingga *waste* yang ada bisa terus diminimasi.
2. Menyediakan tambahan mesin – mesin baru pada rantai produksi sehingga tidak perlu lagi memakai alat – alat yang masih tradisional atau manual sehingga waktu pengerjaannya bisa lebih cepat. Selain penambahan mesin – mesin baru, penulis juga menyarankan untuk mengadakan tambahan fasilitas untuk para karyawan sehingga tidak merasa jenuh melainkan nyaman dengan lingkungan kerjanya seperti sarana olahraga atau tempat untuk melepas lelah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunda Nirmala 2012. Pendekatan Metode Lean Guna Mengidentifikasi Waste (Pemborosan) Dengan Menggunakan Value Stream Analysis Tools (Valsat) Serta Usulan Perbaikan Pada Proses Produksi Pot Krim 12.5gr Di CV Dhyan Dhani Plastik Surabaya. Skripsi hal 25 Perpustakaan Universitas Airlangga. repository.unair.ac.id/2608/2/FULLTEXT.pdf – Diakses tanggal 15 Februari 2017
- Antandito, Choiri. Dan Riawati. 2014. *Lean Manufacturing Approach Furniture Production Process With Cost Integrated Value Stream Mapping Methods (A Case Study in PT. Gatra Mapan, Ngijo, Malang)*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri, Vol.02,No.06,Halaman:1158-1167. <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/160> Diakses tanggal 15 Februari 2017
- Bagas Wijayanto, Alex Saleh, Emsosfi Zaini, 2015. Rancangan proses produksi untuk mengurangi pemborosan dengan penggunaan konsep lean manufacturing di pt. Mizan grafika sarana. ISSN: 2338-5081Vol.03hal119. jurnalonline.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/.../658/859 Diakses tanggal 15 Februari 2017
- Goriwondo et al, 2011. *Use of The Value Stream Mapping Tool For Waste Reduction in Manufacturing (Case Study for Bread Manufacturing in Zimbabwe)*. Proceeding of The 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Diakses tanggal 15 Februari 2017
- Kurniasari Panca, 2011. Analisis Efisiensi Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Industri Kecil Kabupaten Kendal (Studi Kasus pada Industri Kecil Genteng Press di Desa Meteseh Kecamatan Boja). Skripsi hal 44 <http://eprints.undip.ac.id/26754/> Diakses tanggal 15 Februari 2017
- Moleong J Lexy, 2011. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung PT.Rosdakarya
- Sofjan (2008) *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga penerbit Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia. Jakarta LPFEUI.

Taufik kurniawan, 2012. Perancangan *Lean Manufacturing* Dengan Metode Valsat Pada *Line* Produksi *Drum Brake Type Imv*, Studi kasus : PT. AKEBONO BRAKE ASTRA INDONESIA. Skripsi Universitas Indonesia. lib.ui.ac.id/file?file=digital/20296328...Taufik%20Kurniawan.pdf. Diakses tanggal 15 Februari 2017

Wahyu Adrianto, Muhammad Kholil 2015. Analisis Penerapan Lean Production Process Untuk Mengurangi Lead Time Process Perawatan Engine (Studi Kasus PT.GMF AEROASIA). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 14 No. 2, hal 301. josi.ft.unand.ac.id/index.php/josi/article/download/14/9. Diakses tanggal 15 Februari 2017

Zaenal Fanani, Moses Laksono Singgih, 2011. Implementasi Lean Manufacturing untuk peningkatan produktivitas (studi kasus pada pt. Ekamas fortuna malang) Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII Program Studi MMT-ITS, Surabaya. Hal 44. [personal.its.ac.id/.../3907-moses-ie-IMPLEMENTASI%20LEAN%](http://personal.its.ac.id/.../3907-moses-ie-IMPLEMENTASI%20LEAN%20). Diakses tanggal 15 Februari 2017

