

Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mereduksi *waste* di PT ARISU

Farah Widyan Hazmi, Putu Dana Karningsih dan Hari Supriyanto
Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: dana@ie.its.ac.id

Abstrak— PT ARISU merupakan perusahaan *job order* yang menghasilkan *packaging* dalam bentuk lembaran, *roll* dan *tube*. PT ARISU berusaha untuk selalu meningkatkan keunggulannya agar dapat bersaing. Peningkatan keunggulan ini dilakukan dengan salah satu caranya adalah dengan meminimasi *waste* (pemborosan). Selama proses produksi terjadi adanya pemborosan antara lain *inappropriate processing*, *unnecessary inventory*, *waiting* dan *defect*. *Lean Manufacturing* merupakan pendekatan yang bertujuan untuk meminimasi pemborosan yang terjadi pada aliran proses produksi. Pemborosan tersebut akan dicari akar penyebabnya menggunakan *root cause analysis*. Setelah diketahui akar penyebabnya maka dilakukan perhitungan *risk rating* menggunakan analisa resiko untuk mengetahui akar penyebab yang paling berpotensi. Kemudian dilakukan pemilihan alternatif usulan perbaikan dengan empat alternatif usulan perbaikan yang dapat dipilih antara lain adanya tanda atau label peringatan pada setiap *station*, pelatihan mengenai *autonomous maintenance*, pembuatan mesin harian yang terjadwal dan adanya *red tagging*. Pada pemilihan usulan alternatif perbaikan didapatkan usulan alternatif perbaikan terbaik adalah menyelenggarakan pelatihan *autonomous maintenance* dan pembuatan mesin harian yang terjadwal.

Kata Kunci— *Lean Manufacturing*, Sepuluh pemborosan (*waste*), RCA, Analisa Risiko.

I. PENDAHULUAN

Era globalisasi menuntut segala aspek kehidupan seluruh masyarakat untuk berubah, lebih berkembang dan maju. Salah satu mekanisme yang menjadi ciri globalisasi dewasa ini adalah tekanan perdagangan yang kompetitif sehingga menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan keunggulan kompetitif mereka agar dapat memenangkan persaingan yang terjadi. Peningkatan keunggulan ini dilakukan dengan salah satu caranya adalah dengan meminimasi *waste* (pemborosan). *Waste* (pemborosan) merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah sepanjang aliran proses pada proses perubahan *input* menjadi *output*. Pemborosan itu sendiri terbagi menjadi dua tipe yaitu tipe 1 dan tipe 2. Tipe 1 merupakan pemborosan yang tidak

memberikan nilai tambah sepanjang aliran produksi namun aktivitas ini tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. Sedangkan tipe 2 merupakan pemborosan yang tidak memberi nilai tambah dan harus segera dikurangi[1].

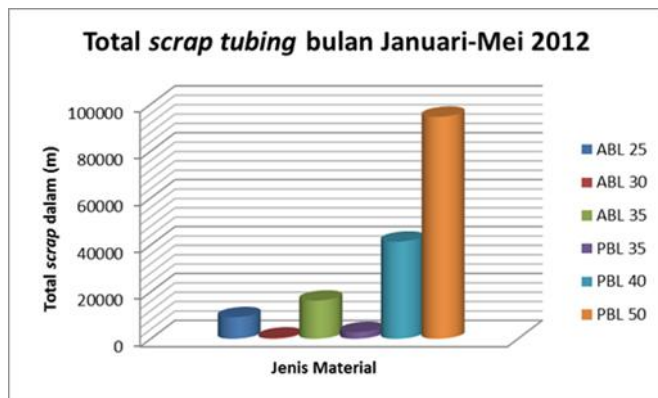
PT. ARISU merupakan perusahaan kemasan plastik yang menghasilkan kemasan dalam bentuk lembaran, *roll* dan *tube*. Produk yang dihasilkan oleh PT ARISU memiliki rangkaian proses produksi yang harus dijalankan mulai dari mem-*print* material bahan baku dari *Plastic Barrier Laminate* (PBL) yang menghasilkan *printed web* sampai dengan pengepakan dalam bentuk *tube* yang kemudian langsung dikirim kepada konsumen. Dalam berjalannya usaha, perusahaan berusaha untuk menghasilkan kemasan yang aman dan nyaman.

Selama proses produksi terjadi pemborosan pada proses produksi. Salah satunya adalah terjadinya produk cacat untuk jenis produk *tube* berukuran diameter 50 mm atau PBL D50 mm. Cacat ini dikarenakan banyaknya *register* atau terjadinya pergeseran warna sehingga hasil *print* menjadi tidak jelas. Selain itu, jenis cacat lain yang terjadi pada jenis output produk ini adalah *wrinkle* atau terjadinya pengerutan pada sambungan *body tube* dengan *shoulder*. Pada proses *print* material bahan baku, produk PBL D50 mm ini merupakan jenis produk yang memiliki jumlah cacat yang berada pada urutan ketiga tertinggi dari keseluruhan jenis produk yang di proses oleh bagian *printing*. Gambar 1.1 dibawah ini menunjukkan perbandingan jumlah *defect* produk antara bulan Januari hingga Mei 2012 pada proses *printing*.



Gambar 1. Perbandingan antar produk di proses *printing*
(Sumber : Data Perusahaan)

Sedangkan pada proses di bagian *tubing*, produk amatan merupakan produk dengan jumlah *defect* tertinggi yang ditampilkan pada tabel 2 dibawah ini.



Gambar 2 Perbandingan antar produk di bagian *tubing*
(Sumber : Data Perusahaan)

Pemborosan lain yang terindikasi adalah *waiting* dimana terjadinya waktu tunggu akibat keterlambatan instruksi kerja ataupun menunggu material bahan baku maupun *printed web*.

Lean Manufacturing merupakan pendekatan sistematis untuk mengeliminasi pemborosan dan mengubah proses. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dengan perbaikan kontinu[2]. *Lean Manufacturing* berupaya untuk menciptakan aliran produksi sepanjang *value stream* dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan serta meningkatkan nilai tambah produk kepada pelanggan[3]. *Lean Manufacturing* mendorong terciptanya fleksibilitas pada sistem produksi yang mampu beradaptasi secara cepat terhadap perubahan kebutuhan pelanggan dengan sistem produksi yang ramping dengan persediaan yang rendah[4]. Selain itu, pendekatan ini dapat mengurangi *unnecessary inventory*, menambah pengetahuan mengenai proses produksi, menghemat biaya, pengurangan cacat sehingga kualitas meningkat, mengurangi *lead time* produksi dan mengurangi pemborosan[5]. Oleh karena itu, pendekatan *Lean Manufacturing* ini akan digunakan di PT ARISU untuk mengurangi pemborosan pada produk PBL D50 mm yang terjadi di sepanjang aliran produksi sehingga dapat menghasilkan produk yang tepat pada waktu dan jumlah yang tepat dengan kualitas yang sesuai dengan permintaan konsumen sehingga dapat meningkatkan nilai kepada konsumen.

II. URAIAN PENELITIAN

A. *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing merupakan konsep perampingan produksi yang berasal dari Jepang. Konsep ini merupakan konsep adopsi dari sistem produksi toyota. Konsep pendekatan ini berorientasi pada eliminasi *waste* (pemborosan) yang terjadi di dalam sistem produksi. Eliminasi pemborosan ini dilakukan agar sistem produksi berjalan dengan efektif dan efisien. Konsep pendekatan ini dirintis oleh Taichi Ohno dan

Shigeo Shingo dimana implementasi dari konsep ini didasarkan pada 5 prinsip[6].

1. *Understand the customer value*
2. *Value Stream Analysis*
3. *Flow*
4. *Pull*
5. *Perfection*

B. Sepuluh *waste* (Pemborosan)

Dalam aplikasi *lean*, pemborosan atau *waste* harus di eliminasi. Pemborosan merupakan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Oleh karena itu, pemborosan harus di eliminasi karena dapat menyebabkan proses produksi menjadi lebih efisien. Berdasarkan Kaufman group (1999) dalam Gazpers (2011) terdapat sepuluh pemborosan yang terbagi menjadi 4 kategori antara lain sebagai berikut [1].

1. Orang (*People*)

Pemborosan ini merupakan pemborosan yang diakibatkan oleh manusia. Terdapat 3 jenis pemborosan pada kategori ini antara lain.

- a. *Inappropriate Processing*
- b. *Excessive Motion*
- c. *Waiting*

2. Kuantitas (*Quantity*)

Pemborosan ini merupakan pemborosan yang terjadi disebabkan oleh jumlah produk yang berada pada sepanjang aliran proses produksi. Pemborosan ini terbagi menjadi 3 macam antara lain.

- a. *Unnecessary Inventory*
- b. *Unnecessary Moving Things / Transportation*
- c. *Overproduction*

3. Kualitas (*Unconforming Quality*) / *Defect*

Pemborosan ini terjadi akibat adanya kesalahan pada proses pengerjaan sepanjang proses produksi yang berdampak pada kualitas produk akhir dimana hal ini sangat menentukan kepuasan konsumen dalam penggunaan produk.

4. Informasi (*Information*)

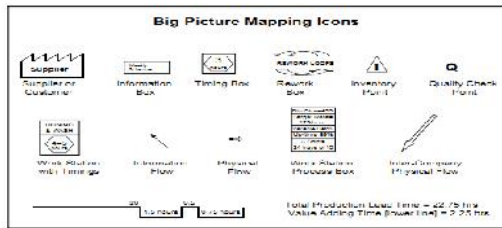
Pemborosan ini terjadi akibat adanya aliran informasi yang salah pada setiap tahapan proses. Pemborosan ini terbagi menjadi 3 jenis pemborosan antara lain.

- a. *Ineffective Planning*
- b. *Ineffective Scheduling*
- c. *Discrepancy Execution*

C. *Big Picture Mapping*

Big picture mapping merupakan sebuah *tool* membantu perusahaan untuk dapat melihat aliran nilai produksi secara visual, melihat *waste* (pemborosan) yang ada, membantu dalam pemilihan tim implementasi, mengaitkan antara aliran informasi dan aliran fisik.

Dalam pembuatan gambar aliran proses ini, pemahaman terhadap symbol-simbol diperlukan agar pembuatan peta atau gambar aliran proses menjadi jelas dan mencerminkan keadaan sesungguhnya. Pada gambar 3 merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam pembuatan peta aliran proses[7].



Gambar 3 Big picture mapping icons (Sumber : Hines & Taylor , 2000)

D. 5S Visual Management

Gerakan 5S ini merupakan *tool* yang berasal dari *tools Lean Manufacturing* yang digunakan untuk mengubah efektivitas dan efisiensi akan sebuah proses. Keuntungan yang begitu besar yang didapatkan dengan menerapkan *tool* ini karena dengan memiliki lingkungan kerja yang informatif sehingga semua aktivitas kerja berjalan sesuai dengan apa yang seharusnya terjadi. Dalam aplikasinya terdapat 5 program antara lain [1].

1. Seiri (*Sort*) / Pemilahan
2. Seiso (*Shine*) / Pembersihan
3. Seiton (*Set in Order*) / Penataan
4. Seiketsu (*Standardize*) / Standarisasi
5. Shitsuke (*Sustain*) / Pembiasaan

E. Root Cause Analysis

Root Cause Analysis merupakan proses yang di desain untuk investigasi dan mengelompokan akar penyebab dari sebuah kejadian.

F. Analisa Resiko – AS/NZS

Resiko merupakan kesempatan terjadinya kejadian yang tidak pasti yang dapat mempengaruhi tujuan. Merupakan tahapan penentuan kemungkinan dan konsekuensi dari risiko. Dalam tahapan ini dilakukan penentuan terhadap peluang (*likelihood*) dan dampak (*consequence*) lalu dilakukan evaluasi dan memprioritaskan risiko yang kritis untuk dilakukan perubahan. Tabel 1 merupakan tabel peluang (*likelihood*) dan tabel 2. merupakan tabel *consequence*[8].

Tabel 1
Likelihood

Likelihood	Possibility of Occurance
Rare	Possibility of Occurance less than 5%
Unlikely	Possibility of Occurance between 5%-25%
Possible	Possibility of Occurance between 25%-50%
Likely	Possibility of Occurance between 50%-75%
Almost Certain	Possibility of Occurance more than 75%

(Sumber : AS/ANZ, 2004; Anityasari & Wessiani, 2011)

Tabel 2.
Consequence

Consequence	Description
Insignificant	Low Financial, no injuries
Minor	First aid treatment, medium financial lost
Moderate	medical treatment required, high financial lost
Major	Extensive injuries, loss of production capability, major financial loss
Catastropic	Death, huge financial loss

(Sumber : AS/NZS, 2004; Anityasari & Wessiani, 2011)

Setelah didapatkan nilai *likelihood* dan *consequence* ini maka dapat diberikan penilaian menggunakan *risk rating* seperti tabel 3

Tabel 3.
Risk rating

Risk Rating	Action Required
Extreme Risk	Immediate action required
High Risk	Senior management attention needed
Moderate Risk	Management responsibility must be specified
Low Risk	Manage by routine procedures

(Sumber : AS/NZS, 2004; Anityasari & Wessiani, 2011)

Berdasarkan nilai *risk rating* maka nilai tersebut dapat dipetakan dalam peta risiko yang tergambar pada tabel 4.

Tabel 4.
Peta Risiko

LIKELIHOOD			CONSEQUENCES				
			1	2	3	4	5
Almost Certain	1	1	2	3	4	5	
	2	2	3	4	5		
	3	3	4	5			
	4	4	5				
	5	5					
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastropic

(Sumber : AS/NZS, 2004; Anityasari & Wessiani, 2011)

G. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menguraikan langkah-langkah sistematis untuk melakukan penelitian mulai dari latar belakang ditemukan permasalahan, tinjauan pustaka yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian, sampai dengan penyelesaian dalam bentuk kesimpulan dan saran. Adapun penjelasan dari tahap-tahap penelitian sesuai dengan *flowchart* metodologi penelitian pada gambar 2.6 adalah sebagai berikut:

1. Tahap identifikasi dan penelitian awal

Pada tahap ini terdiri dari peninjauan perusahaan, identifikasi dan perumusan permasalahan kemudian penetapan tujuan penelitian, studi literatur, dan yang terakhir survey lapangan.

2. Tahap pengumpulan data.

Pada tahap ini data-data baik primer maupun sekunder yang diperlukan dalam penelitian dikumpulkan.

3. Tahap Pengolahan Data

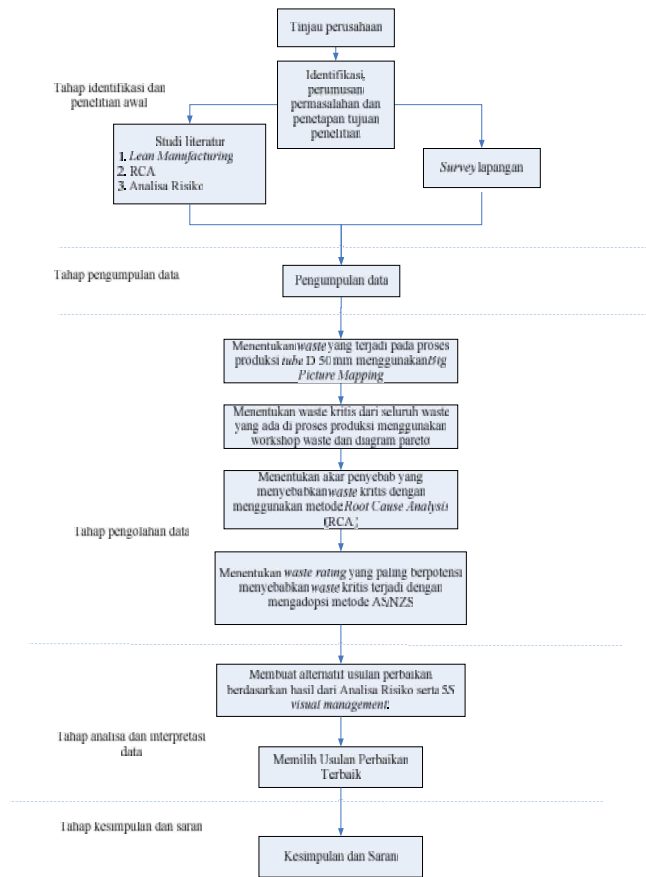
Pada tahap ini dilakukan pengolahan data dengan *tools* yang digunakan sesuai dengan fungsinya masing-masing..

4. Tahap Analisa dan Intrepretasi Data

Pada tahap ini dilakukan pemilihan alternatif usulan perbaikan berdasarkan keluaran Analisa Resiko dengan 5S *Visual Management*.

5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini diambil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan juga saran baik untuk perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 4. Flowchart metodologi penelitian

III. HASIL

A. Pemborosan Kritis

Pemilihan pemborosan kritis ini dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner kepada 5 orang karyawan perusahaan. Karyawan tersebut merupakan karyawan yang mengerti mengenai alur informasi dan fisik produksi *tubing*. Penyebaran kuisisioner tersebut mendapatkan hasil pemborosan yang sering terjadi pada proses produksi *tubing* dengan rekapan sebagai berikut.

Tabel 5. Rekap pemborosan pada proses produksi *tubing*

Jenis Pemborosan	Peringkat										Bobot	Ranking	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Inappropriate Processing					2	2					1	32	12.80%
Excessive Motion			2	1	2							20	8.00%
Waiting				1	3			1				27	10.80%
Unnecessary Inventory					2	2		1				30	12.00%
Unnecessary Moving Things / Transportation			1	2	2							21	8.40%
Overproduction			1	2	2							26	10.40%
Quality / Defect			1	1		1	2					27	10.80%
Ineffective Planning	1				1	1	1	1				23	9.20%
Ineffective Scheduling			1	2	2							21	8.40%
Discrepancy Execution		1		2	1			1				23	9.20%
TOTAL												250	100.00%

Berdasarkan tabel 5. didapatkan bahwa pemborosan (*waste*) yang paling sering terjadi adalah *inappropriate*

processing dengan nilai bobot sebesar 12,8%, *unnecessary inventory* dengan nilai bobot sebesar 12%, *defect* dengan nilai bobot sebesar 10,8% yang sama dengan pemborosan (*waste*) *waiting*.

B. Penilaian Resiko

Penilaian resiko ini dilakukan dengan mengintegrasikan antara peluang terjadinya risiko pemborosan dengan dampak dari risiko pemborosan. Tabel 6 merupakan penilaian resiko dari penyebab pemborosan sehingga didapatkan penyebab yang berpotensi menyebabkan pemborosan.

Tabel 6. Penilaian Resiko

Kode Resiko	Dampak	Likelihood	Consequences	Risk Rating
R1	Kerugian waktu, material, tenaga kerja	2	3	6
R2	Kerugian waktu, material, tenaga kerja	3	3	9
R3	Kerugian waktu dan material	2	2	4
R4	Kerugian material	2	1	2
R5	Kerugian material	2	1	2
R6	Kerugian waktu, tenaga kerja dan fasilitas	4	3	12
R7	Kerugian waktu, fasilitas dan tenaga kerja	3	3	9
R8	Kerugian waktu, fasilitas dan tenaga kerja	4	3	12
R9	Kerugian waktu	2	1	2
R10	Kerugian material	2	1	2
R11	Kerugian tenaga kerja, material dan waktu	2	3	6
R12	Kerugian tenaga kerja, material dan waktu	3	3	9
R13	Kerugian material dan waktu	3	2	6
R14	Kerugian material dan waktu	5	2	10
R15	Kerugian material	3	1	3
R16	Kerugian fasilitas dan waktu	4	2	8
R17	Kerugian waktu, tenaga kerja dan fasilitas	2	3	6

Hasil dari *risk rating* kemudian dipetakan dalam Peta Risiko untuk mengetahui posisi risiko pemborosan tersebut berada apada lini mana untuk dilihat mana saja risiko pemborosan dengan tingkatan rendah hingga tinggi. Berikut ini merupakan peta risiko pemborosan tersebut.

Tabel 7.

Pemetaan Risiko Pemborosan

LIKELIHOOD	Almost Certain	5	R14				
	Likely	4	R16	R6, R8			
	Possible	3	R15	R13	R2, R7, R12		
	Unlikely	2	R4, R5, R9, R10	R3	R1, R11, R17		
	Rare	1					
			1	2	3	4	5
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastropic
			CONSEQUENCES				

C. Alternatif Usulan Perbaikan

Berdasarkan pemilihan penyebab potensial yang menyebabkan terjadinya pemborosan maka akan dilakukan pemberian solusi perbaikan. Berikut ini merupakan solusi perbaikan akan penyebab potensial pemborosan kritis.

Tabel 8.

Usulan Perbaikan berdasar 5S *Visual management*

Jenis Pemborosan	Definisi jenis Pemborosan kritis	Penyebab Pemborosan kritis	Usulan Perbaikan	5S <i>Visual Management</i>
<i>Inappropriate Processing</i>	Adanya sortir material	Kelalaian operator <i>printing</i>	Adanya tanda atau label peringatan pada setiap <i>station</i>	<i>Set in order / Penataan</i>
<i>Waiting</i>	Menunggu material <i>printed web</i>	Kurangnya perawatan mesin <i>printing</i>	Pelatihan mengenai <i>autonomus maintenance</i> , membuat perawatan harian mesin yang terjadwal (<i>planned maintenance</i>)	<i>Shine / Pembersihan</i>
	Memperbaiki problem mesin	Skill yang diinginkan belum terpenuhi	Pelatihan mengenai <i>autonomus maintenance</i>	<i>Shine / Pembersihan</i>
<i>Defect</i>	Adanya produk cacat	Kelalaian operator <i>printing</i>	Adanya tanda atau label peringatan pada setiap <i>station</i>	<i>Set in order / Penataan</i>
		Teflon aus	Membuat perawatan harian mesin terjadwal (<i>planned maintenance</i>)	<i>Shine / Pembersihan</i>
<i>Unnecessary Inventory</i>	Adanya <i>work in process</i> di sepanjang jalan produksi	Mempersempit jalan produksi	Adanya <i>red tagging</i>	<i>Seiri / Pemilahan</i>

D. Alternatif Usulan Terbaik

Pada pemilihan usulan terbaik dilakukan terhadap dua karyawan perusahaan dengan usulan alternatif pada tabel 9.

Tabel 9.

Usulan Alternatif

Alternatif Solusi	Penjelasan
Alternatif 1	Adanya tanda atau label peringatan pada setiap <i>station</i>
Alternatif 2	Pelatihan mengenai <i>autonomus maintenance</i>
Alternatif 3	Membuat perawatan harian mesin yang terjadwal (<i>planned maintenance</i>)
Alternatif 4	Adanya <i>red tagging</i>

Pemilihan alternatif ini berdasarkan bobot nilai alternatif semakin besar semakin bagus untuk diterapkan pada perusahaan. Lalu didapatkan alternatif usulan terbaik dengan kombinasi alternatif 2 dan 3 dengan usulan pelatihan mengenai *autonomus maintenance* dan membuat perawatan harian mesin yang terjadwal (*planned maintenance*).

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berikut ini merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini.

1. Terdapat sejumlah 41,18% aktivitas *non value added* pada proses produksi yang dapat ditemukan pada proses persiapan pencetakan, proses pencetakan, proses pembuatan *tube*, proses *packing box*, dan proses *wrapping*.
2. Berdasarkan nilai *risk rating*, akar penyebab paling berpotensi untuk pemborosan kritis antara lain kelalaian operator *printing*, kurangnya perawatan mesin *printing*, *skill* yang diinginkan belum terpenuhi, teflon aus dan mempersempit jalan produksi dengan adanya produk *work in process* yang berada di sepanjang jalan produksi
3. Usulan perbaikan untuk penyebab yang potensial untuk pemborosan kritis meliputi adanya label peringatan pada setiap *station*, pelatihan mengenai *autonomus maintenance*, membuat perawatan harian mesin yang terjadwal (*planned maintenance*) dan adanya system *red tagging*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis Farah Widyan Hazmi mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, ilmu, inspirasi, dan takdir yang terbaik bagi umat-Nya, kepada kedua orang tua ayah Basori dan Ibu Kasiyati atas doa restu, semangat dan motivasi, dan tidak lupa kepada Ibu Putu Dana Karningsih, ST., M.Eng.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan nasehat selama penyelesaian Tugas Akhir dan Bapak H. Hari Supriyanto, ST., MSIE selaku dosen ko-pembimbing atas inspirasi dan nasehat. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan doa dalam penyelesaian penelitian Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gasperz, V., & Fontana, A. Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries. Bogor: Vinchristo Publication, (2011).
- [2] Alaca, H., & Ceylan, C. Value Chain Analysis using Value Stream Mapping: White Good Industry Application Department of Industrial Engineering (p. 6). Kuala Lumpur: International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, (2011).
- [3] Sabta Adi, Kusuma. Penerapan Lean Manufacturing Dalam Mengidentifikasi Dan Meminimasi *Waste* Di PT. Hilton Surabaya. Undergraduate Thesis. UPN Jatim: Surabaya, (2010).
- [4] Singgih, M. L., & Tjong, W. Perbaikan Sistem Produksi Divisi Injection Dan Blow Plastik. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi Xiii, 8. Doi:978-602-97491-2-0, (2011).
- [5] Melton, T. The Benefits Of Lean Manufacturing. Chemical Engineering Research And Design, 83(6), 662-673. Doi:10.1205/Cherd.04351, (2005).
- [6] Anvari A, I. Y., Hojjati S M H 2011. A Study On Total Quality Management And Lean Manufacturing: Through Lean Thinking Approach. World Applied Sciences Journal, 12 (9), 11.
- [7] Hines, P., & Taylor, D. Going Lean. Lean Enterprise Research Centre. Cardiff Business School. UK, (2000).
- [8] Anityasari, M., & Wessiani, NA. Analisa Kelayakan Usaha Dilengkapi dengan Kajian Manajemen Resiko. Surabaya: Guna Widya, (2011).