

Perbaikan Kualitas Proses Produksi Dengan Pendekatan Lean Sigma Pada Divisi Produksi Di Hollywood Plastik, Sidoarjo

Michael Hartanto

Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293
Michaelhartanto16@gmail.com

Yenny Sari

Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293
ysari@staff.ubaya.ac.id

M. Arbi Hadiyat

Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293
arbi@staff.ubaya.ac.id

Abstrak

Hollywood Plastik merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang injeksi dan *blow* plastik. Sebagai salah satu industri plastik, Hollywood Plastik harus dapat bersaing dengan perusahaan plastik lain sehingga menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk yang baik dan berkualitas serta sesuai dengan kebutuhan konsumen. Pada pengamatan awal ditemui masih terdapat aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah dan persentase cacat yang cukup tinggi yang berupa mencari material yang dibutuhkan, produk cacat yang tinggi, serta inspeksi berulang yang dilakukan oleh staff quality control. Oleh karena itu perusahaan harus berpikir bagaimana mengurangi persentase cacat dan aktivitas tidak bernilai tambah dengan pendekatan *Lean Sigma* menggunakan metode DMAIC. Tujuan dari penggunaan pendekatan ini adalah untuk mengeliminasi aktivitas tidak bernilai tambah dan meningkatkan kapabilitas proses produksi melalui pembuatan rancangan perbaikan serta implementasi tindakan perbaikan untuk penyebab cacat dan *waste* pada proses produksi. Implementasi perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memberikan label dan penataan ulang pada gudang untuk menghilangkan aktivitas mencari material, memperketat kontrol temperatur sehingga dapat mengurangi tingkat persentase cacat. Hasil implementasi perbaikan menunjukkan peningkatan efisiensi produksi (PCE) yaitu pada proses pengambilan dan persiapan material sebesar 11% (6,46% menjadi 17,46%), dan proses inspeksi dan finishing sebesar 0,7% (43,38% menjadi 49,08%). Selain itu terjadi peningkatan nilai kapabilitas sigma dari 3,55 menjadi 3,71.

Kata kunci: *Lean Sigma, CTQ, waste, defect, kotak kikir*

Abstract

Hollywood Plastik is a manufacturing company specializing in plastic injection and blow. As one of the plastic industry, Hollywood Plastik should be able to compete with other plastic companies that require the company to produce a good product and quality and in accordance with the needs of consumers. At the beginning of the observations found there are activities that are non value-added and high enough percentage of defects. Value-added activity is not in the form

required for the material, product defects, and their repetitive inspections carried out by the quality control staff. Therefore, companies need to think how to reduce the percentage of defects and not value-added activities. The way it can be done by using a Lean Sigma approach using the DMAIC method. The purpose of this approach is to eliminate non-value-added activities and improve the production process capability. To overcome this making the design and implementation of corrective actions for causes of defects and waste in the production process. Implementation of the improvements made to the label and the rearrangement of the warehouse activities seek to eliminate the material, but it also made improvements to the way temperature control tightened so as to reduce the percentage of defects. Improved implementation results show an increase in production efficiency (PCE) is in the process of retrieval and preparation of materials by 11% (6.46% to 17.46%), and the process of inspection and finishing at 0.7% (43.38% to 49, 08%). Besides an increase in the value of sigma capability of 3.55 to 3.71.

Keywords: *Lean Sigma, CTQ, waste, defect, kotak kikir*

PENDAHULUAN

Dunia bisnis yang saat ini berkembang sangat pesat, menuntut perusahaan agar mampu bertahan dalam persaingan ketat dunia industri. Terutama jika perusahaan masih dalam tahap berkembang yang tentu saja harus bersaing ketat dengan perusahaan-perusahaan yang telah berkembang terlebih dahulu. Situasi demikian yang menuntut pebisnis untuk harus selalu melakukan perbaikan secara kontinu pada bidang usaha yang ditekuni. Perbaikan tidak hanya dilakukan pada proses produksi saja, melainkan juga pada proses operasional perusahaan.

Ditinjau secara umum, untuk memiliki daya saing yang tinggi perusahaan harus mampu menghasilkan barang ataupun jasa yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Langkah awal yang dapat diambil perusahaan adalah dengan meningkatkan kualitas produk dan layanan sehingga kepuasan konsumen dapat tercapai. Tetapi, dalam menghasilkan barang dan jasa yang berkualitas tinggi, tidak jarang perusahaan masih melakukan proses produksi dengan *non value added activity* yang cukup banyak. Apabila tetap kondisi seperti itu tetap berlanjut, untuk jangka panjangnya perusahaan akan mengalami pemborosan yang cukup tinggi akibat besarnya biaya manufaktur yang besar.

Jenis *waste* yang ditemui pada rantai produksi Hollywood Plastik antara lain *overproduction, inventory, extra processing, delay, dan defects*. Dari beberapa *waste* tersebut, *waste defect* merupakan *waste* utama yang paling sering terjadi dan menyebabkan terjadinya *waste* yang lain sehingga *defects waste* harus

dapat diminimalkan. Salah satu cara untuk meminimalkan adalah dengan menggunakan konsep *Lean Sigma* yang terdiri dari *Lean* dan *Six Sigma*. *Lean Sigma* merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengurangi/menghilangkan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dengan melakukan peningkatan secara kontinu untuk mencapai enam sigma. Dalam aplikasi *Lean Sigma* segala sesuatu dikerjakan secara sederhana dan seefisien mungkin dengan tetap mempertahankan kualitas dari produk dan layanan yang cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah memperbaiki kualitas proses produksi di Hollywood Plastik dengan cara mengurangi *non value added activity* dan meningkatkan kapabilitas proses produksi melalui pendekatan *Lean Sigma* (siklus DMAIC) dan dilanjutkan dengan melakukan implementasi perbaikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini terdiri atas beberapa tahap dalam metodologi DMAIC, berikut ini penjelasan masing-masing tahapan:

- Tahap *Define*
 - Identifikasi *waste*
 - Identifikasi *Critical To Quality* (CTQ)
- Tahap *Measure*
 - Menentukan CTQ kunci
 - Membuat *Value Stream Mapping* dan *Process Activity Mapping*
 - Menghitung kapabilitas sigma dan *Process Cycle Efficiency* (PCE)
- Tahap *Analyze*
 - Mengidentifikasi penyebab *waste* dan cacat produk
 - Membuat diagram *Ishikawa* untuk mencari akar penyebab permasalahan
 - Membuat diagram *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
 - Merancang tindakan perbaikan
- Tahap *Improve*
 - Melakukan implementasi perbaikan
 - Evaluasi hasil implementasi dengan membandingkan kondisi awal dan kondisi akhir

- Tahap *Control*
 - Merancang instruksi kerja dan mekanisme kontrol untuk dijadikan standar perbaikan bagi perusahaan

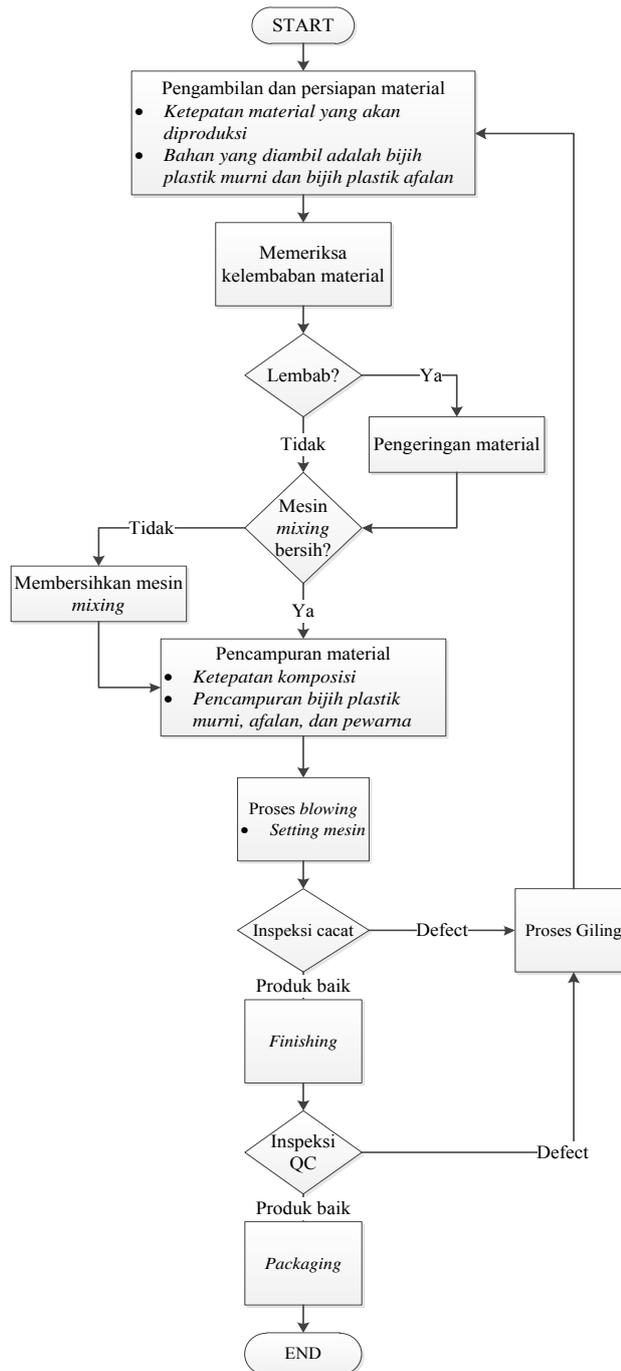
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Define

Pada tahap define dilakukan pembuatan diagram proses produksi kotak kikir 4 ST (Gambar 1). Dari diagram aliran proses produksi dapat diketahui terdapat empat proses yaitu pengambilan dan persiapan material, pencampuran, *blowing*, inspeksi dan *finishing*, dan inspeksi Quality Control. Berdasarkan diagram aliran proses produksi, pada masing-masing proses terdapat *Critical To Quality*. Untuk mengetahui *Critical To Quality* maka dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan. *Critical To Quality* untuk masing-masing proses pada Hollywood Plastik dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Karakteristik *Critical to Quality* Kotak Kikir 4 ST

Proses	Karakteristik CTQ	Kriteria Cacat
Pengambilan dan persiapan material	Kesesuaian jenis material dengan barang yang akan diproduksi	Jenis material salah
	Bahan baku tidak lembab	Bahan baku lembab
	Komposisi bahan baku dan pewarna tepat	Komposisi tidak tepat
Pencampuran	Material tercampur dengan rata	Campuran tidak rata
	Mesin pencampur bersih dari material jenis lain	Tercampur material jenis lain
<i>Blowing</i> , inspeksi, dan <i>finishing</i>	Bentuk kotak kikir sesuai standar	Produk tidak jadi
	Tebal permukaan kotak rata	Tebal tipis
	Permukaan kotak tidak penyok	Penyok
	Warna kotak kikir sama	Pudar/pucat
Inspeksi Quality Control	Jumlah produksi sesuai target	Jumlah produksi tidak sesuai
	Tidak ada kelebihan material pada sisi kotak kikir	Terdapat kelebihan material
	Jumlah kotak kikir yang dimasukkan sesuai	Kelebihan jumlah kotak kikir



Gambar 1. Diagram Aliran Proses Produksi

Pada tahap *define* selanjutnya dilakukan identifikasi *waste*. *Waste* yang ditemui pada rantai produksi antara lain:

- *Waste motion* ditemui pada proses pengambilan dan persiapan material yaitu mencari bahan baku yang dibutuhkan pada tumpukan material sehingga membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam mengambil material.

- *Waste waiting* ditemui pada proses pencampuran dan proses *blowing*. Pada proses pencampuran, *waste* tersebut berupa menunggu material datang saat proses pengambilan material. *Waste waiting* pada proses *blowing* adalah menunggu pengawas memperbaiki mesin lain sehingga operator tidak dapat bekerja secara efektif.
- *Waste defect* hanya ditemui pada proses *blowing*. *Waste defect* pada proses *blowing* terdiri dari empat macam yaitu cacat produk tidak jadi, cacat tebal tipis, cacat penyok, cacat pudar.
- *Waste overproduction* terdapat pada proses *blowing*. *Waste overproduction* terjadi karena produksi kotak kikir melebihi permintaan pelanggan.
- *Waste Extra processing* terdapat pada proses inspeksi Quality Control yaitu inspeksi berulang oleh staff QC.

2. Tahap Measure

Pada tahap *measure* dilakukan penentuan atau pemilihan karakteristik yang paling kritis dan dijadikan fokus perbaikan. Dengan adanya fokus perbaikan ini diharapkan produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan keinginan dan memenuhi harapan pelanggan. Pada penelitian yang dilakukan, pemilihan karakteristik CTQ yang menjadi fokus perbaikan dilakukan pada proses *blowing*. Pemilihan proses *blowing* ini dengan tujuan dapat mengurangi cacat produk yang sampai ke konsumen.

Untuk mengetahui efisiensi proses produksi, dilakukan identifikasi menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) yang merupakan gambaran keseluruhan aliran informasi maupun material. Pembuatan VSM dilakukan dengan membuat *Process Activity Mapping* (PAM) terlebih dahulu untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang dilakukan, waktu proses, jarak, *value added activity* dan *non value added activity*. Tabel 2 merupakan contoh PAM pada proses pengambilan dan persiapan material.

Tabel 2. PAM Proses Pengambilan dan Persiapan Material

No.	Aktivitas	Mesin/Alat Bantu	Jarak (Meter)	Waktu rata-rata (detik)	Jumlah Pekerja	Kategori				
						Operasi	Transportasi	Inspeksi	Storage	Delay
1.	Jalan dari area pencampuran ke gudang	-	4.8	13	1	O	T	I	S	D
2.	Mencari material yang diperlukan	-	-	57.98		O	T	I	S	D
3.	Mengambil dan memindahkan material yang diperlukan	-	-	5.95	1	O	T	I	S	D
4.	Membawa material ke mesin pencampur	-	4.8	15.12		O	T	I	S	D
Total			9.6	92.05	1	2	2	0	0	0

Tabel 3. Rekapitulasi PAM Proses Pengambilan dan Persiapan Material

Aktivitas	Jumlah	Waktu (detik)	VA	NVA
Operasi (O)	2	63.92	5.95	57.98
Transportasi (T)	2	28.12	-	28.12
Inspeksi (I)	0	0	-	-
Storage (S)	0	0	-	-
Delay (D)	0	0	-	-
Total	4	92.05	5.95	86.10

Gambar 2 menunjukkan VSM untuk proses produksi kotak kikir 4 ST. Berdasarkan VSM pada Gambar 2, dapat dihitung *Process Cycle Efficiency* :

$$PCE = \frac{VAA}{\text{Total Cycle Time}} = \frac{28515,77}{34324,01} = 83.08\%$$

Setelah data cacat terkumpul dari pengamatan, maka dilakukan perhitungan kapabilitas sigma yang ditunjukkan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kapabilitas Sigma

Proses <i>Blowing</i>	
Jumlah ketidaksesuaian	462
Jumlah sampel	5715
CTQ	4
DPO	0,02021
DPMO	20210
Nilai Sigma	3,55

3. Tahap Analyze

Pada tahap *analyze* dilakukan identifikasi dan analisis penyebab *waste* dan cacat produk sehingga dapat dirancang tindakan perbaikan terhadap penyebab *waste*.

Tabel 5. Rekapitulasi *Waste* untuk Tiap Proses Produksi Kotak Kikir 4 ST

Proses	Jenis <i>Waste</i>	Bentuk <i>Waste</i>	Penyebab <i>Waste</i>	Usulan Perbaikan
Pengambilan dan persiapan material	<i>Motion</i>	Mencari bahan baku yang dibutuhkan pada tumpukan material	Material ditumpuk tanpa dibedakan jenisnya	Menumpuk material sesuai jenisnya dan pemberian label pada dinding gudang
Pencampuran	<i>Waiting</i>	Menunggu material	Menunggu staff gudang mencari material yang dibutuhkan	Mengurangi <i>motion waste</i> pada proses pengambilan material
<i>Blowing</i>	<i>Overproduction</i>	Produksi kotak kikir melebihi permintaan	Tingginya persentase <i>defect</i>	Mengurangi persentase <i>defect</i>
	<i>Waiting</i>	Menunggu pengawas memperbaiki atau pengaturan ulang mesin	Muncul <i>defects</i> yang cukup parah	Mengurangi persentase <i>defect</i> yang terjadi
			Pengawas yang kurang handal	Memberikan <i>training</i> dan peralatan yang mendukung kinerja pengawas
			Terdapat kerusakan pada komponen mesin	Melakukan <i>maintenance</i> rutin
Inspeksi Quality Control	<i>Extraprocessing</i>	Inspeksi ulang oleh staff QC	Inspeksi oleh operator kurang ketat	Memperketat inspeksi yang dilakukan oleh operator

Analisis terhadap penyebab cacat dilakukan dengan menggunakan diagram Ishikawa dan diagram FMEA untuk menentukan prioritas perbaikan. Rekapitulasi penyebab cacat berdasarkan analisis Ishikawa ditunjukkan pada Tabel 6. Analisis FMEA ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 6. Analisis Penyebab *Waste Defects*

Cacat	Penyebab	Rancangan Perbaikan
Produk tidak jadi	Temperatur proses terlalu tinggi	Mengontrol temperatur agar selalu dalam batas kendali
	Tercampur material lain	Meningkatkan kualitas material dari supplier, menata setiap material per jenisnya
	Pengawas jarang mengontrol temperatur	Pengawas melakukan pengecekan rutin pada tiap mesin

Tabel 6. Analisis Penyebab *Waste Defects* (lanjutan)

Cacat	Penyebab	Rancangan Perbaikan
Cacat tebal tipis	Temperatur pada mesin kurang tepat	Melakukan pencatatan <i>setting</i> mesin tiap <i>startup</i>
	Operator kurang teliti	Memberikan <i>training</i> pada operator
	Proses kontrol kurang ketat	Melakukan pengecekan yang lebih ketat
Cacat Penyok	Operator terlalu keras memegang produk	Memberikan <i>training</i> pada operator
	Operator kurang konsentrasi	Memberikan <i>training</i> pada operator
Cacat pudar	Kesalahan komposisi material	Melakukan pencatatan dan penimbangan untuk material yang akan dicampur
	Operator kurang konsentrasi	Memberikan <i>training</i> pada operator
	Proses kontrol kurang ketat	Melakukan pengecekan yang lebih ketat

Tabel 7. *Failure Mode and Effect Analysis*

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	S E V	<i>Cause of Failure</i>	O C C	<i>Current Process Control</i>	D E T	RPN
Produk tidak jadi	Customer tidak mau menerima produk	4	Temperatur proses terlalu tinggi	5	Pengaturan ulang temperatur mesin <i>blow</i>	3	80
			Tercampur dengan material lain	6	Tidak ada tindakan yang dilakukan apabila terdapat material lain tercampur	3	72
			Pengawas jarang mengontrol temperatur	5	Pengaturan ulang temperatur mesin <i>blow</i>	3	120
Tebal tipis	Customer tidak mau menerima produk	3	Temperatur pada mesin kurang tepat	5	Pengaturan ulang mesin / pemanasan mesin	3	45
			Operator kurang teliti	4	Tidak ada	9	108
			Proses kontrol kurang ketat	4	Inspeksi secara visual oleh operator	9	108
Penyok	Produk tidak dapat menutup	4	Operator terlalu keras memegang produk yang baru keluar	5	Inspeksi visual oleh operator	3	60
			Operator kurang konsentrasi	5	Tidak ada	9	180
Pudar	Customer tidak mau menerima produk	3	Kesalahan komposisi material	6	Menunggu material yang berada dalam mesin <i>blow</i> habis untuk diganti dengan material baru.	8	144
			Operator kurang konsentrasi	5	Tidak ada	8	120
			Proses kontrol kurang ketat	5	Inspeksi hanya ketika ditemukan ketidaksesuaian	8	120

4. Tahap Improve

Pada tahap *improve* dilakukan implementasi perbaikan dan evaluasi hasil perbaikan yang telah dilakukan. Berikut ini perbaikan yang dapat diimplementasikan pada perusahaan saat ini:

- Pemberian label pada dinding gudang dan penataan material tiap jenisnya sehingga staff gudang lebih mudah dalam melakukan pengambilan material yang dibutuhkan.
- Melakukan kontrol rutin untuk pengaturan temperatur pada mesin *blow*.
- Penimbangan untuk komposisi material yang akan dicampur.
- Sosialisasi pada operator mengenai cara memegang produk yang baru keluar dari mesin *blow*.
- Memperketat inspeksi yang dilakukan oleh staff QC.

Setelah implementasi perbaikan selesai, maka dilakukan evaluasi dengan mengumpulkan data setelah implementasi dan perhitungan seperti pada tahap *measure*. Berdasarkan pengukuran kinerja proses akhir terjadi peningkatan nilai sigma dari 3,55 menjadi 3,71 dengan penurunan persentase produk cacat dari 8,08% menjadi 5,43%. Peningkatan PCE juga terjadi pada proses pengambilan dan persiapan material serta proses inspeksi dan *finishing*.

Tabel 8. Perbandingan PCE Awal dan Akhir

Proses	PCE awal	PCE akhir	Perubahan PCE
Persiapan dan Pengambilan material	6,46%	17,46%	11,00%
Inspeksi dan Finishing	48,38%	49,08%	0,70%

5. Tahap Control

Pada tahap *control* dibuat instruksi kerja serta mekanisme kontrol untuk mengendalikan mekanisme proses produksi agar cacat tidak terulang lagi hingga mencapai *zero defect*.

KESIMPULAN

Penerapan pendekatan *lean sigma* dengan menggunakan metodologi DMAIC memberikan suatu tahapan yang sistematis untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi suatu proses. Peningkatan kualitas proses diperoleh dengan menganalisis penyebab cacat dan melakukan perbaikan untuk menghilangkan cacat.

Peningkatan efisiensi proses dilakukan dengan minimasi *waste* yang ada pada proses produksi yaitu *motion*, *waiting*, dan *overproduction*.

Hasil implementasi memberikan peningkatan kapabilitas sigma dari 3,55 menjadi 3,71. Penurunan persentase produk cacat dari 8,08% menjadi 5,43%. Selain itu terjadi peningkatan PCE pada proses pengambilan dan persiapan material sebesar 11% (6,46% menjadi 17,46%) dan proses inspeksi dan *finishing* sebesar 0,7% (48,48% menjadi 49,08%).

DAFTAR PUSTAKA

- Brue, G. (2003), *Design For Six Sigma*. USA : The McGraw-Hill Companies
- Gaspersz, V. (2002), *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*.
Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, V. (2008), *The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma*.
Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Hendradi, C. T. (2006), *Statistik Six Sigma dengan Minitab : Panduan Cerdas Inisiatif Kualitas*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Hines, P. and Rich, N. (2003), *The Seven Value Stream Mapping Tools*. Lean Enterprise Research Centre: Cardiff Bussiness School
- IsixSigma, (2013), *Process Sigma Calculator* diunduh dari <http://www.isixsigma.com/process-sigma-calculator/> pada tanggal 4 Juni 2013
- Pande, P., Holpp, L. (2003). *Berpikir Cepat Six Sigma*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Strategos, (2013), *Value Stream Mapping Symbols & Icons* diunduh dari http://www.strategosinc.com/vsm_symbols.htm pada tanggal 12 Desember 2012
- Suprpta, I G. M. O., (2011), *Ergonomi* diunduh dari <http://ergobiologiblog.wordpress.com/2011/11/23/ergonomi-3/> pada tanggal 20 Juni 2013
- Training2000, (2000), *Lean Academy – Process Activity Mapping* diunduh dari <http://www.training2000.co.uk/product/process-activity-mapping> pada tanggal 12 Desember 2012