

PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* DAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI *SPARE PART* OEM DI PT. SINAR AGUNG SELALU SUKSES

Bonifasius Yorie Margo Putro
Program Studi Teknik Industri, Universitas Dian Nuswantoro

Semarang, Agustus 2014
Email : bonifasius_yorie@yahoo.com

INTISARI

Untuk menghasilkan produk – produk yang diinginkan oleh *customer*, perlu adanya pengendalian produksi dari segi ketepatan waktu, jumlah dan kualitas produk tersebut. Aktifitas dari pengendalian produk adalah aktifitas – aktifitas kualitas sebelum produksi, saat produksi berlangsung, dan setelah produksi selesai. Kegiatan tersebut diharapkan dapat membuat keinginan *customer* terpenuhi. Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah menganalisa penyebab keterlambatan target produksi dan cacat produk yang menyebabkan target tidak dapat terpenuhi. Berdasarkan data target produksi bulan Maret 2014 target produksi perusahaan adalah 26669 dan hanya bisa mengirim sebesar 7337, setelah didapatkan penyebabnya dilakukan proses perbaikan menggunakan metode *lean six sigma*. Penyebab terjadinya keterlambatan dan cacat produk sering disebut *waste* dan untuk menghilangkannya digunakan proses DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Setelah proses identifikasi dilakukan akan didapatkan waktu proses kerja sebenarnya. Dari waktu yang didapatkan tersebut akan dibandingkan dengan waktu standar dari perusahaan, sehingga akan terlihat proses mana saja yang terjadi *waste* didalamnya. Waktu yang melebihi waktu standar akan dianalisa dan dipilih CTQ atau waktu proses yang paling kritis, berdasarkan CTQ terdapat *waste* yang paling kritis adalah *waste delays* dengan nilai *sigma* sebesar 1,66. Dari CTQ yang telah didapatkan akan dianalisa dan selanjutnya dilakukan proses *improve* untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang menyebabkan keterlambatan target produksi dan cacat produk. Pada tahapan *control lean six sigma* dilakukan menggunakan metode *weighted product* untuk merencanakan jadwal produksi yang baru dan tepat, sesuai dengan kondisi perusahaan, agar aliran produksi berikutnya dapat berjalan dengan lancar, dan memudahkan dalam pengambilan keputusan.

Kata kunci : *Lean six sigma*, DMAIC, WP (*Weighted Product*)

1. Pendahuluan

Industri otomotif di Indonesia saat ini berkembang dengan sangat pesat, otomotif merupakan alat transportasi utama bagi masyarakat di Indonesia sekarang ini dengan adanya permintaan konsumen yang semakin hari semakin meningkat, perkembangan ini pastilah diiringi dengan tuntutan konsumen akan kualitas produk otomotif dan *spare part* yang baik / bagus dibandingkan produk lainnya, dengan harga yang terjangkau / bersaing.

PT. Sinar Agung Selalu Sukses adalah perusahaan penghasil komponen otomotif (*Spare part*) dari bahan besi cor dan aluminium. Perusahaan ini memproduksi *spare part* dari proses awal pengecoran (*Casting*) sampai proses akhir (*Packing*) *spare part* jadi dengan sistem produksi *Make to Order* dan jadwal produksi bulanan.

Untuk memproduksi produk dari proses awal hingga akhir tidaklah mudah, banyak kendala yang terjadi dalam proses pembuatan *spare part* tersebut. Dari data penelitian pada bulan Maret tahun 2014 pada proses produksi *spare part* OEM (*Original Equipment Manufacturer*), banyak permintaan dari *customer* yang tidak terpenuhi dengan baik dikarenakan adanya *waste* dan *defect*.

Waste yang terjadi di perusahaan adalah target produksi yang tidak terpenuhi dengan baik. Penyebab utamanya karena tidak bisa memperkirakan kondisi perusahaan terhadap permintaan dari *customer*, jika pembuatan produk sesuai pesanan, akan membuat *kuantitas* yang banyak pada satu minggu, maka yang terjadi adalah *overtime*, menyebabkan karyawan dan mesin produksi bekerja keras / lebih dari yang seharusnya. Tetapi sebaliknya, apabila pesanan hanya sedikit pada minggu berikutnya, maka karyawan hanya memiliki sedikit pekerjaan dan mesin produksi tidak digunakan secara penuh.

Waste berikutnya adalah *defect*, dari data produksi pengecoran pada bulan Maret tahun 2014, perusahaan terkendala dengan kondisi pengecoran saat ini, tingkat *defect* disetiap minggunya pada saat proses pengecoran lebih dari 20% angka *defect* di atas dianggap masih cukup jauh dari *level six sigma* 6,00 atau 3,4 cacat untuk setiap juta kesempatan Vincent Gaspersz (2007), ini terjadi karena proses pembuatannya masih dikerjakan secara manual, dan tingkat kesulitan pembuatan bahan baku yang cukup tinggi, kondisi tersebut masih dipersulit dengan mesin pengecoran yang sering rusak. Karena permintaan yang belum terpenuhi dan tidak sesuai dengan jadwal, maka terjadi proses menunggu yang cukup lama pada proses awal sampai akhir dan akhirnya mengalami keterlambatan pengiriman ke *customer*.

Pada tahapan *control lean six sigma*, dilakukan pengambilan keputusan menggunakan metode *weighted product*, sebagai untuk mengatur berjalannya proses produksi dari permintaan *customer* ke perencanaan produksi *spare part* OEM, dengan data penelitian perencanaan dan pengiriman di Departemen *Machining 2* pada bulan Maret tahun 2014 agar proses produksi pada bulan berikutnya dapat berjalan dengan lancar.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian diskriptif dan penelitian kuantitatif.

2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kegiatan observasi, untuk mengidentifikasi dan mengungkapkan fakta-fakta yang lebih dalam

2.2 Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk mencari informasi guna menunjang penelitian yang dilaksanakan, berasal dari jurnal, teks book, laporan penelitian terdahulu, internet, serta

pustaka lainnya, yang berhubungan dengan pendekatan *lean six sigma* dan metode *weighted product*.

2.3 Identifikasi Masalah

Untuk mengetahui dan memahami permasalahan, tahap awal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan pemborosan yang terjadi pada PT. Sinar Agung Selalu Sukses.

2.4 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang telah penulis jelaskan di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja yang menyebabkan terjadinya *waste* pada proses produksi *spare part* OEM sehingga target produksi tidak dapat terpenuhi dengan baik?
2. Bagaimana perbaikan untuk mengurangi *waste* pada proses produksi yang diberikan menggunakan pendekatan *lean six sigma* dan metode *weighted product* agar *level sigma* pada proses produksi *spare part* OEM dapat meningkat?

2.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka dapat dideskripsikan tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui *waste* apa saja yang menyebabkan target produksi *spare part* OEM tidak terpenuhi dengan baik.
2. Memberikan alternatif – alternatif perbaikan untuk mengurangi *waste* yang terjadi pada proses produksi *spare part* OEM menggunakan pendekatan *lean six sigma* dan metode *weighted product*.

2.6 Metode Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah :

1. Data target harian selama bulan Maret tahun 2014.

2. Data dan *defect* selama bulan Maret tahun 2014.
3. Data pengamatan secara langsung yang dilakukan oleh peneliti untuk selanjutnya agar bisa dicari permasalahan yang terjadi pada proses produksi *spare part* OEM menggunakan *lean six sigma* dan *weighted product*.

2.7 Pengolahan dan Analisis Data

Melakukan pendekatan *lean six sigma* dan metode *weighted product* dengan tahapan sebagai berikut :

a. Define

Pada tahapan ini tahap dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi *waste* yang ada dalam proses produksi. Identifikasi *waste* juga diperlukan sebagai dasar dalam merancang perbaikan yang terfokus pada *waste*. Cara yang ditempuh adalah:

1. Mengidentifikasi aliran proses produksi pada PT. Sinar Agung Selalu Sukses, dengan membuat analisa *value stream mapping* dan *time study* pada proses *Machining*.
2. Mengidentifikasi proses produksi yang tergolong dalam VA, NVAT.
3. Mengidentifikasi *waste* yang menjadi pembahasan.

b. Measure

Pengukuran dilakukan pada setiap tipe *waste*. Tahap pengukuran dengan pengambilan sampel pada PT. Sinar Agung Selalu Sukses dilakukan sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan DPMO.
2. Pengukuran *Defective product* dilakukan melalui diagram kontrol (P-Chart).

c. Analyze

Mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dan memberikan rekomendasi perbaikan pada permasalahan yang ada dengan menggunakan *root cause analysis*. *Root cause analysis* digunakan sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi

operasional proses produksi untuk memaksimalkan nilai-nilai kesuksesan tingkat kualitas produk sebuah perusahaan pada waktu bersamaan dengan memperkecil resiko-resiko kegagalan.

d. *Improve*

Merupakan tahap peningkatan kualitas *lean six sigma* dengan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan CTQ yang berpengaruh, untuk mengurangi *waste* yang terjadi di sepanjang lini produksi perusahaan.

e. *Control*

Pada tahapan *control lean six sigma* dilakukan pengambilan keputusan menggunakan metode *weighted product*.

Memberikan solusi kepada Perusahaan untuk perbaikan proses produksi *spare part* OEM PT. Sinar Agung Selalu Sukses.

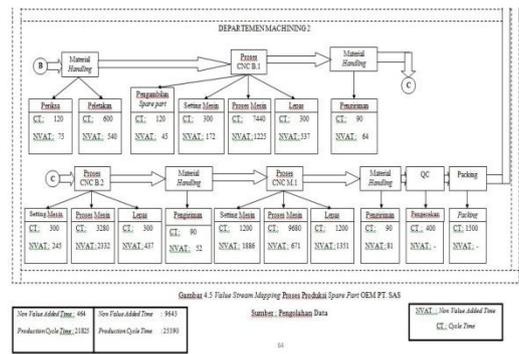
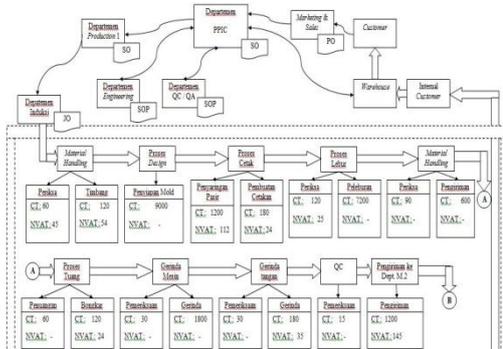
2.8 Kesimpulan dan saran.

Kesimpulan dan saran merupakan langkah akhir dari proses penelitian.

3. Pengolahan Data dan Pembahasan.

3.1 Define

Tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi *waste* dan *defect* yang ada dalam proses produksi. Identifikasi *waste* dan *defect* juga diperlukan sebagai dasar dalam merancang perbaikan yang terfokus pada aliran proses produksi *spare part* OEM



3.1.2 Identifikasi Aktivitas Produksi Spare Part OEM Departemen Induksi Sepanjang Value Stream

Departemen Induksi adalah proses awal dalam pembuatan *spare part* OEM di PT. Sinar Agung Selalu Sukses, proses ini merupakan proses yang paling inti, karena proses inti adalah proses pembuatan *spare part* berbahan dasar besi dan Aluminium untuk kemudian display ke 3 Departemen Produksi termasuk Departemen *Machining 2*.

No.	Defect	SOP Perusahaan	Proses sesungguhnya
1.	Keropos	Suhu bahan baku harus tetap stabil	Kestabilan suhu bahan baku sering tidak stabil
2.	Profile tidak sesuai	Pencampuran bahan baku berupa besi harus sesuai dengan jenis yang ditentukan	Pemilahan bahan baku dalam pencampuran terkadang masih tidak sesuai dengan jenis yang ditentukan
3.	Dakot	Kevacuman udara dan pemasangan besi cair pada cetakan harus terjaga dengan baik	1. Masih sering terjadinya kebocoran pada cetakan 2. Pemasangan bahan baku tidak sesuai dengan takaran
4.	Berak	Cetakan harus bersih	Masih ada sisa serbuk besi yang menempel pada cetakan
5.	Ukuran tidak sesuai	Tingkat suhu bahan baku dan kevacuman udara harus terjaga	Suhu dan tingkat kevacuman belum terjaga dengan baik dikarenakan faktor lingkungan dan operator.

3.1.3 Identifikasi Aktivitas Produksi Spare Part OEM Departemen Machining 2 Sepanjang Value Stream

Untuk mengidentifikasi terjadinya *waste* dan *defect* pada proses produksi di Departemen *Machining 2*, dianalisis menggunakan *tool Time Study*.

No.	Nama Kegiatan	Standart Time	Waktu Aktual	NVAT
1.	Material Handling dari Dept. Induksi ke Storage Machining 2	12 mnt	22,25 mnt	10,5 mnt
2.	Pengambilan material dari Storage ke mesin CNC	2 mnt	2,73 mnt	0,73 mnt
3.	Proses Bubut 1.	134 mnt	167 mnt	33 mnt
4.	Proses Bubut 2.	65 mnt	115 mnt	50 mnt
5.	Proses Milling	353 mnt	418 mnt	65 mnt
6.	Material Handling dari mesin ke Finishing	1,5 mnt	2,36 mnt	0,86 mnt
7.	Proses QC	6,6 mnt	6 mnt	-
8.	Proses Packing	10 mnt	8 mnt	-

3.2 Measure

Measure merupakan tahapan kedua dari siklus DMAIC yang berkaitan dengan beberapa aktivitas pengukuran dan perhitungan pada waste yang telah diidentifikasi pada tahapan define. Adapun waste yang ada dalam tahapan measure, yaitu :

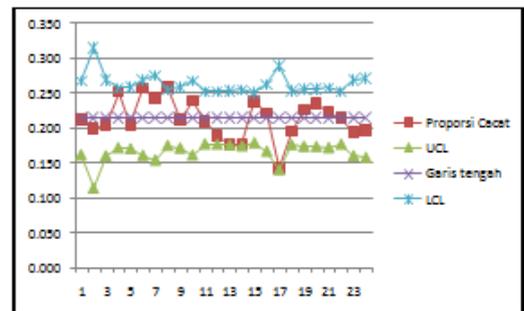
1. Delays pada Departemen Machining

No.	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang diketahui		Proses Bubut 2
2	Berapa jumlah waktu yang dilakukan untuk proses CNC		115
3	Berapa kelebihan waktu dari <i>Standard time</i> perusahaan		50
4	Tingkat kegagalan berdasarkan langkah 3	no 3 / no 2	0,434782609
5	Banyaknya CTQ Potensial	Banyaknya CTQ	1
6	Peluang kegagalan per karakteristik kualitas CTQ	no 4 / no 5	0,434782609
7	Kemungkinan gagal per satu juta kemungkinan (DPMO)	$(no\ 6) \times 1000.000$	434782,6087
8	Konversi DPMO ke dalam nilai sigma		1,66

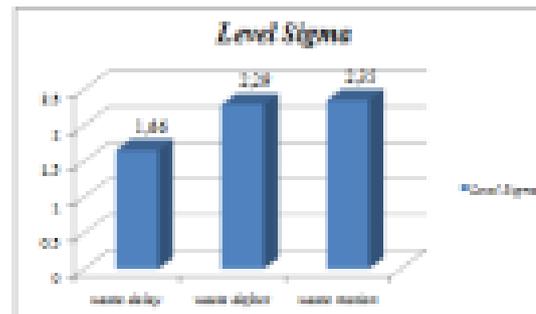
2. Motion pada Departemen Machining

No.	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang diketahui		Proses Bubut 1
2	Berapa jumlah waktu yang dilakukan untuk proses CNC		167
3	Berapa kelebihan waktu dari <i>Standard time</i> perusahaan		33
4	Tingkat kegagalan berdasarkan langkah 3	no 3 / no 2	0,19760479
5	Banyaknya CTQ Potensial	Banyaknya CTQ	1
6	Peluang kegagalan per karakteristik kualitas CTQ	no 4 / no 5	0,19760479
7	Kemungkinan gagal per satu juta kemungkinan (DPMO)	$(no\ 6) \times 1000.000$	197604,7904
8	Konversi DPMO ke dalam nilai sigma		2,36

3. Perhitungan dengan P-Chart untuk Waste Defect



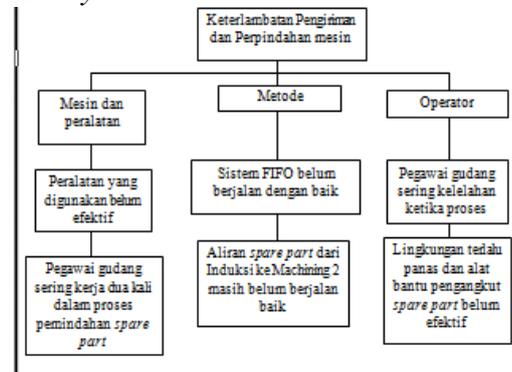
Berikut ini adalah Level Sigma Proses Produksi.



3.3 Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis faktor penyebab waste pada proses produksi berdasarkan CTQ dengan menggunakan diagram root cause analysis.

1. Delays



3.4 Improve

Berdasarkan identifikasi waste pada proses produksi yang dilakukan pada tahap analyze terdapat beberapa waste yang signifikan untuk diamati yaitu defect, delays dan motion.

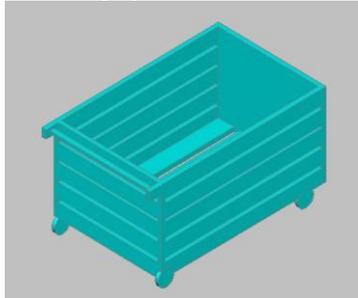
Langkah – langkah yang harus dilakukan pada proses improve untuk mengurangi waste yang selama ini terjadi adalah :

1. Perbaiki sistem produksi pada aliran proses produksi dari Departemen Induksi ke Departemen Machining 2 agar aliran produksi

dapat berjalan dengan lancar dari hulu ke hilir.

2. Melakukan perbaikan yang dapat mengurangi proses *material handling* yang menyebabkan terbuangnya waktu.

Melakukan perbaikan yang dapat mengurangi proses *material handling* yang menyebabkan terbuangnya waktu.



Alat Penampung

Pembuatan alat pembantu di atas dilakukan untuk menghindari *waste* pada saat pengambilan *spare part* digudang

3.5 Control

Control merupakan tahapan terakhir metode *Lean Six Sigma*, dengan adanya proses *control* ini diharapkan perusahaan dapat mengetahui kondisi proses produksi perusahaan, untuk mengontrol proses produksi agar tetap berjalan dengan lancar, dan mencegah terjadinya *delays* pada saat proses produksi berlangsung.

Langkah – langkah dalam pengambilan keputusan prioritas produksi menggunakan metode *Weighted Product* adalah sebagai berikut :

1. Masukkan data atribut dan nilai produksi *spare part*.
 - a. Penentuan atribut dan tingkat kepentingan didapat dari wawancara kepada kepala Departemen dengan data laporan hasil produksi Departemen *Machining* 2 bulan Maret tahun 2014

2. Masukkan tingkat kepentingan :
 - a. Level 4 sangat penting
 - b. Level 3 penting
 - c. Level 2 cukup penting
 - d. Level 1 tidak penting
3. Jumlah total keseluruhan skala kepentingan produksi *spare part*.
4. Normalisasi skala kepentingan dengan cara Langka h 2
Langka h 3
5. Eliminasi *spare part* yang target produksinya telah terpenuhi.
6. Pangkatkan antara nilai atribut dengan normalisasi
7. Hitung “S” dengan total perkalian nilai setiap *spare part*
8. Hitung V (Vektor) dengan cara “S” *spare part* dibagi dengan total “S” *spare part*.
9. Urutkan Vektor dari besar ke kecil menggunakan fungsi *Sort* pada *excel*.
10. Hasil nilai yang terbesar adalah prioritas utama yang harus dikerjakan, terbesar no 2 adalah prioritas no 2, dan begitu seterusnya.

Berikut ini adalah hasil perhitungan menggunakan metode *Weighted Product*

S	V	Hasil	Jadwal baru
12,7620	0,0560	0,0765	CB 05
15,0574	0,0661	0,0749	CH UTC 162
17,4421	0,0765	0,0661	F TDH 142
7,5220	0,0330	0,0657	JACK NUT 1
14,2482	0,0625	0,0625	P 166
14,9724	0,0657	0,0560	CH TDH 202
4,9563	0,0217	0,0544	BSM 105700
9,5858	0,0421	0,0513	Hopper
7,0009	0,0307	0,0507	P UTC 201
12,4071	0,0544	0,0435	CH UTC 201
6,1190	0,0268	0,0421	BSM 105100
6,3904	0,0280	0,0341	Kleap 4
6,3937	0,0280	0,0330	F 167
4,9903	0,0219	0,0307	BSM 105300
11,6880	0,0513	0,0280	CCEN 1 - 250
17,0722	0,0749	0,0280	CCEN 1 - 400
4,7361	0,0208	0,0268	CCEN 1 - 200
4,5820	0,0201	0,0246	BGV 4
9,9094	0,0435	0,0234	HW 2
11,5461	0,0507	0,0221	C.BGV
5,3253	0,0234	0,0219	CCEN 1/2 - 315
5,5966	0,0246	0,0217	JACK NUT 2
5,0319	0,0221	0,0212	Gland 4
7,7738	0,0341	0,0208	CH UTC 162
4,8332	0,0212	0,0201	P UTC 162

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. *Waste* proses produksi *spare part* OEM diukur menggunakan level *sigma*, dari hasil pengukuran pada tahapan *measure lean six sigma* didapatkan level *sigma* pada proses produksi *spare part* OEM berdasarkan CTQ yang paling berpengaruh adalah :
 - a. Level *sigma waste delays* : sebesar 1,66 dengan NVAT sebesar 50 menit.
 - b. Level *sigma waste defect* pada proses Induksi sebesar : 2,29 dengan *defect* yang terjadi sebesar 4855 dari total produksi.
 - c. Level *sigma waste motion* sebesar : 2,35 dengan NVAT sebesar 33 menit.
2. *Lean six sigma* digunakan untuk mengurangi *waste* dan meningkatkan *level sigma*. Agar *level sigma* dapat meningkat ke level 3 *sigma*, pada tahapan *improve* dilakukan perbaikan dengan cara mengurangi *waste* berdasarkan CTQ yang paling berpengaruh dan pada tahapan *Control* menggunakan metode *Weighted Product* didapatkan rekomendasi perbaikan jadwal berdasarkan nilai vektor tertinggi sampai terendah sebagai pertimbangan untuk pengambilan keputusan agar aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan target produksi dapat terpenuhi dengan baik.

4.2 Saran

1. Level *sigma* pada proses produksi *spare part* OEM masih jauh dari level *six sigma*, agar level *sigma* proses produksi dapat meningkat bisa dilakukan menggunakan tahapan *improve* berdasarkan CTQ yang paling berpengaruh terjadinya *waste*.

2. Dalam melakukan pengambilan keputusan yang tepat untuk menentukan jadwal produksi berdasarkan tingkat prioritas produksi, dengan menggunakan metode *weighted product* diharapkan membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan pada tahapan *control lean six sigma* sehingga proses produksi dapat berjalan dengan tepat menggunakan rekomendasi perbaikan jadwal berdasarkan nilai vektor tertinggi sampai terendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfita, Riza, “*Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode Weighted Product (WP)*”. Universitas Trunojoyo, Madura, 2011.
- Apple, James M., “*Tataletak Pabrik dan Pemindaan Bahan*”. Penerbit ITB, Bandung, 1990.
- Cox, James F, dkk, “*APICS Dictionary 1 1st editon*”. APICS Dictionary, Virginia, 2005.
- Gaspersz, Vincent, “*Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*”, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2007.
- Kusumadewi,S dkk, “*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*”. Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- Ningrum, W. R., dkk, “*Sistem Pendukung Keputusan Untuk Merekomendasikan TV Layar Datar Menggunakan Metode Weighted Product (WP)*”. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, 2012.
- Nurmianto, Eko, “*Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*”. Institute Teknologi Sepuluh Nopember, 1991.
- Nurwidiana, Aman Moehamad, “*Evaluasi Hasil Implementasi Lean Six Sigma Berdasarkan COPQ Menggunakan Pendekatan*”. Industri Universitas Muhammadiyah, Magelang, 2011.

Rossaria, Wieke, *“Implementasi metode lean six sigma sebagai upaya meminasi waste pada PT. Prime Line Interntional”*. Universitas Brawijaya, 2010.

Wignjosoebroto, *“Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja”*. Surabaya: PT. Guna Widya, 1995