

TINJAUAN KUALITAS PADA AEROSOL CAN Ø 65 X 124 DENGAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA PADA LINE ABM 3 DEPARTEMEN ASSEMBLY

Muhammad Kholil, Eri Dwi Prasetyo

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta 11650
Email: m.kholil2009@gmail.com

Abstrak -- Perkembangan dunia industri akan selalu terdapat persaingan. Kepuasan konsumen menjadi faktor utama yang mampu menentukan kemenangan dalam persaingan di dunia industri. Kepuasan konsumen dapat diraih salah satunya dengan menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Hal inilah yang mendasari untuk terus melakukan perbaikan kualitas. Penelitian ini difokuskan pada penurunan tingkat reject yang terdapat pada proses produksi Aerosol Can Ø65 X 124 dengan metode Six Sigma. Metode Six Sigma ini disusun berdasarkan sebuah metodologi penyelesaian masalah yang sederhana-DMAIC, yaitu: Define (merumuskan), Measure (mengukur), Analyze (menganalisa), Improve (memperbaiki) dan Control (mengendalikan), yang menggabungkan bermacam – macam perangkat statistik serta pendekatan perbaikan proses yang lainnya. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh DPMO sebesar 22.749,787 dengan nilai sigma 3,50. Dengan Weld Problem sebagai jumlah reject terbesar yaitu sebanyak 311.226 pcs atau 37,91% dari total reject keseluruhan. Dari analisa Fishbone Diagram dan FMEA didapat penyebab dari Weld Problem, yaitu: Ukuran material tidak standar, jenis Material yang berbeda-beda, kemampuan Operator kurang, SOP tidak dijalankan, profil Roll Weld aus dan kondisi mesin tidak normal, untuk itu perlu dilakukan perbaikan guna mengurangi jumlah kerusakan produk.

Kata kunci: DMAIC, Fishbone Diagram, FMEA, Kualitas, Six Sigma

Abstract -- The development of the industrial world there will always be competition. Consumer satisfaction is a major factor that can determine victory in competition in the industry. Consumer satisfaction can be achieved either by maintaining the quality of products produced. This is the background to continuously improve quality. The research is focused on reducing the reject contained in the production process Aerosol Can Ø65 X 124 with the Six Sigma method. Six Sigma method is based on a methodology of solving a simple-DMAIC, namely: Define, Measure, Analyze, Improve and Control, which combines a wide - range of statistical tools. Based on process improvement approach that results obtained DPMO amounted 22749.787 with sigma value of 3.50. Based on Weld Problem as the biggest number of reject as many as 311 226 pcs or 37.91% of the overall total reject. From the analysis of Fishbone Diagram and FMEA acquired causes of Weld Problem, namely: size material is not standard, the type of material is different, the ability of service is less, SOP is not executed, the profile Roll Weld wear and machine condition is not normal, it is necessary to be improved in order to reduce the amount of product damage.

Kata kunci: DMAIC, Fishbone Diagram, FMEA, Quality, Six Sigma

PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya dunia industri selalu terdapat persaingan yang terus berlangsung dan bertahan. Setiap pelaku industri akan berupaya untuk memenangkan persaingan dalam dunia industri. Kepuasan konsumen menjadi faktor utama yang mampu menentukan kemenangan dalam persaingan di dunia industry (Agnihotri *et. al.*, 2016).

Kepuasan konsumen adalah tingkat perasaan konsumen setelah membandingkan antara apa yang dia terima dan harapannya (Umar, 2008). Terdapat dua faktor utama yang

mendorong kepuasan pelanggan yaitu sebagai berikut (Agnihotri *et. al.*, 2016) yaitu: kualitas produk dan harga. Pada kualitas produk, pelanggan puas kalau setelah membeli dan menggunakan produk tersebut ternyata kualitas produknya baik. Sementara harga, untuk pelanggan yang sensitif, biasanya harga murah adalah sumber kepuasan yang penting karena pelanggan akan mendapatkan *value for money* yang tinggi.

Untuk memenuhi tuntutan pelanggan tersebut maka perusahaan perlu melakukan kegiatan pengendalian kualitas pada proses

produksi (Assauri, 2008). Pengendalian kualitas yang baik akan menghasilkan produk yang sesuai standar konsumen secara terus menerus. Hal tersebut adalah sangat penting dalam upaya membangun kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan perusahaan (Heizer-2008), sehingga citra perusahaan akan menjadi baik.

Pengendalian kualitas selain berpengaruh pada kualitas yang memenuhi standar, juga akan menghasilkan harga produk yang lebih rendah. Karena dengan jumlah produk rusak atau cacat yang berkurang, maka biaya yang ditimbulkan karena adanya produk cacat akan berkurang. Dengan menekan biaya yang disebabkan kerusakan atau *reject* dari produk, perusahaan telah meningkatkan kinerjanya sehingga dapat terus bertahan dan bersaing dengan perusahaan-perusahaan lain (Laricha, 2013).

Penelitian ini dilakukan dikarenakan dalam sebuah industri harus adanya perbaikan secara terus menerus untuk meningkatkan kualitas. Perbaikan kualitas dapat dilakukan dengan pendekatan metode Lean Sigma (Dubey and Yadav, 2016) (Narula and Grover, 2015) (Srinivasan *et. al.*, 2016) (Gaspersz, 2011).

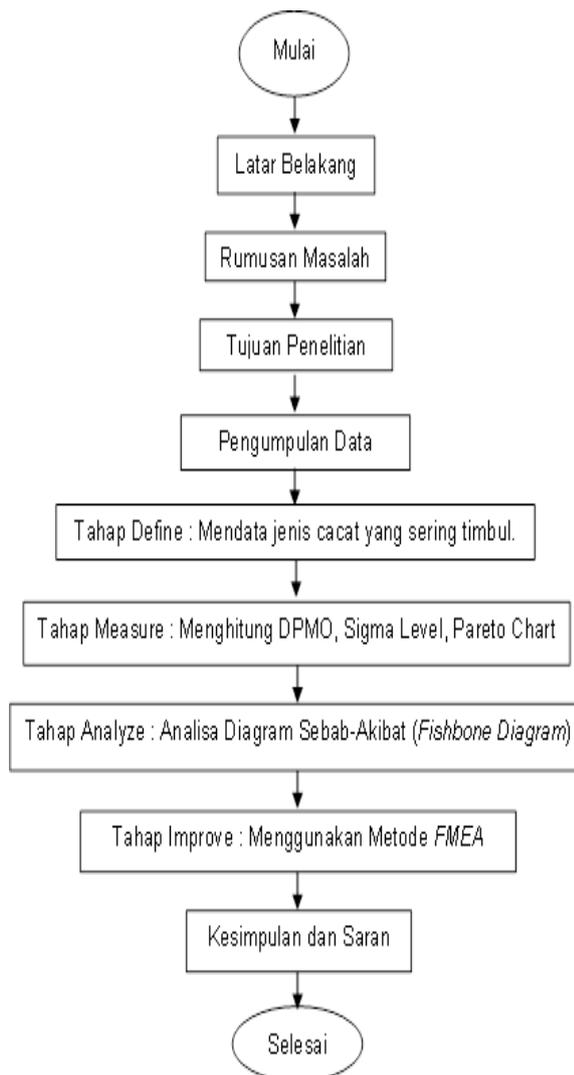
Terdapat beberapa masalah yang dikaji dalam penelitian ini, yakni: jenis cacat yang paling sering terjadi dan penyebabnya serta upaya perbaikan dan pengendaliannya.

Pembahasan hanya dibatasi pada proses pembuatan kaleng pada departemen *Assembly* khususnya pada proses produksi kaleng *Aerosol* Ø65 x 124. Sedangkan Metode analisis yang dipakai adalah *fishbone*, FMEA dan juga kesimpulan wawancara dengan pihak *Quality Control*, operator produksi, mekanik dan pengamatan langsung dari *line* produksi yang akan dilakukan penelitian. Data penelitian yang dipakai adalah data kerusakan dan data produksi pada bulan Januari 2015 s/d Maret 2015.

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat diketahui jumlah cacat yang dialami dalam proses produksi kaleng *Aerosol* Ø65 x 124 pada line ABM 3 departemen *Assembly*. Selain itu, juga dihitung nilai DPMO dan *Sigma Level* saat ini. Analisa jenis cacat dengan presentase terbesar yang perlu perhatian khusus atau dapat diprioritaskan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 tersebut, beberapa proses dilalui yaitu: Tahap Define, Tahap Measure, Tahap Analyze dan Tahap Improve.



Gambar 1. Flow Chart Metodologi Penelitian

Pengumpulan dan Pengolahan Data: Tahap Define

PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi produk kemasan logam atau yang biasa disebut dengan kaleng. Pada proses produksi di departemen *Assembly* terdapat beberapa jenis cacat yang sering terjadi, yaitu:

Weld Problem

Weld Problem adalah terjadinya penyimpangan kualitas pada hasil pengelasan *body* kaleng. Seperti kurang panas atau justru terlalu panas. Hal ini akan menimbulkan kebocoran pada kaleng.

Scratch/Lecet

Scratch/Lecet adalah cacat goresan pada kaleng. Sehingga mengakibatkan lapisan kaleng terkelupas. Hal ini akan menimbulkan karat atau korosi. Desain dari kaleng juga akan mengalami kecacatan.

Dirty/Kotor

Dirty/Kotor pada produk kaleng adalah hal yang tidak diperbolehkan. Karena bisa mencemari produk yang akan dikemas dalam kaleng tersebut.

ISS/OSS Problem

ISS/OSS adalah lapisan yang digunakan untuk menutupi bagian sambungan setelah proses pengelasan. Lapisan ini berfungsi untuk mencegah karat pada bagian sambungan kaleng. Masalah yang sering terjadi adalah lapisannya terdapat lubang atau kurang sempurna dalam menutupi bagian sambungan kaleng, sehingga bisa menimbulkan karat.

Body Dented

Body Dented adalah adanya penyok pada kaleng, sehingga bentuk dari kaleng kurang sempurna. Masalah ini juga bisa mengganggu fungsi dari kaleng sendiri.

Seam Problem

Seam Problem adalah adanya penyimpangan kualitas dalam proses penggabungan antara *body* kaleng dengan tutup kaleng. Penyimpangan kualitas pada proses ini dapat menimbulkan kebocoran pada kaleng.

Flange/Neck Problem

Flange/Neck Problem adalah timbulnya penyimpangan kualitas pada bibir dan leher kaleng. Penyimpangan kualitas pada proses ini juga dapat menimbulkan kebocoran pada kaleng.

Lain-lain

Selain masalah/cacat utama yang sering timbul dalam proses *assembly* kaleng di atas, juga terdapat beberapa masalah lain yang terjadi tetapi persentasenya kecil atau jarang terjadi.

Tabel 1. Data Kerusakan Produksi Aerosol Can Ø65x24 Bulan Januari - Maret 2015

Month	Quantity Product	Good	Reject	Percent %	Problem Reject							
					Weld Problem	Scratches	Dirty	ISS/OSS Problem	Body Dented	Seam Problem	Flange/Neck Problem	Lain - lain
1	1.631.145	1.298.744	332.401	20,38	184.353	12.296	6.644	23.049	79.475	16.952	5.712	3.920
2	1.376.302	1.114.318	261.984	19,04	50.624	47.544	15.316	11.844	21.822	81.830	31.360	1.644
3	1.503.738	1.277.095	226.643	15,07	76.249	25.202	25.769	19.996	34.283	27.746	16.148	1.250
Total	4.511.185	3.690.157	821.028	18,19	311.226	85.042	47.729	54.889	135.580	126.528	53.220	6.814
					6,90%	1,89%	1,06%	1,22%	3,01%	2,80%	1,18%	0,15%

Tahap Pengukuran (Measure)

Perhitungan *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dan *Nilai Sigma*

Hasil perhitungan untuk mengetahui nilai *DPMO (Defect Per Million Opportunity)* dan nilai *Sigma* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel DPMO dan Nilai Sigma

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	SIGMA
1	1.631.145	332.401	8	25.472,981	3,45
2	1.376.302	261.984	8	23.794,196	3,48
3	1.503.738	226.643	8	18.839,967	3,58
Total	4.511.185	821.028	8	22.749,787	3,50

Persamaan (1) digunakan untuk mendapatkan nilai *DPMO*, yaitu:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{(\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ})} \times 1.000.000 \quad (1)$$

dimana:

CTQ = Jumlah Jenis Cacat

Serta Persamaan (2) untuk mendapatkan Nilai *Sigma*, yaitu:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (2)$$

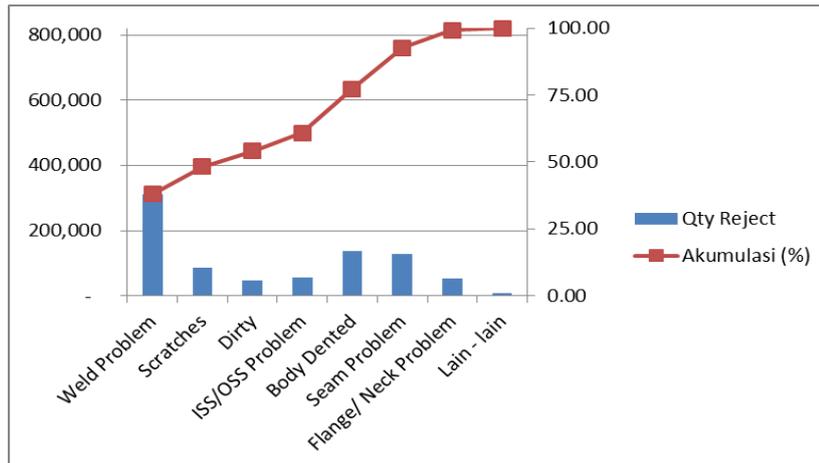
(Atau Nilai *Sigma* berdasarkan Tabel Konversi *DPMO* ke Nilai *Sigma* Berdasarkan Konsep *Motorola*).

Pengolahan Data dengan Diagram Pareto

Untuk mengetahui proses kritis dilakukan Analisis Pareto dengan data *problem reject*. Dari Tabel 3 dan Gambar 2 terlihat bahwa *weld problem* merupakan cacat terbesar yaitu sebanyak 37,91 %. Untuk itu *weld problem* diprioritaskan dalam penelitian ini.

Tabel 3. Data Persentase *Reject*

Problem Reject	Qty Reject	Persen (%)	Akumulasi (%)
Weld Problem	311.226	37,91	37,91
Scratches	85.042	10,36	48,26
Dirty	47.729	5,81	54,08
ISS/OSS Problem	54.889	6,69	60,76
Body Dented	135.580	16,51	77,28
Seam Problem	126.528	15,41	92,69
Flange/ Neck Problem	53.220	6,48	99,17
Lain – lain	6.814	0,83	100,00
Total	821.028	100	



Gambar 2. Pareto Chart

Tahap Analisis (Analyse): Analisa Diagram Fishbone

Dari analisa jenis *reject* dan diagram Pareto Gambar 2 menunjukkan bahwa *weld problem* merupakan cacat terbesar yaitu sebanyak 37,91 %. Untuk mencari faktor faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *weld problem*, maka penyebab utama dapat dicari dengan dikategorikan menjadi 5 faktor yaitu:

1. Faktor Manusia (Man)

Termasuk dalam penyebab utama cacat dari faktor manusia adalah kemampuan operator dan operator tidak menjalankan *Standard Operasional Procces (SOP)*.

Kemampuan operator untuk mengoperasikan mesin dan kemampuan operator untuk menanggulangi masalah yang terjadi selama proses produksi adalah problem yang terdeteksi. Selain itu, dari faktor manusia juga masalah SOP, dimana SOP yang harus selalu menjadi acuan operator dalam bekerja, sehingga semua berjalan seperti yang seharusnya, namun sering tidak dilakukan dengan baik.

2. Faktor Mesin

Dari faktor mesin, beberapa yang perlu diperhatikan adalah *Profil Roll Weld* sudah aus serta adanya kondisi *Part* atau bagian mesin yang mendukung proses pengelasan tidak dalam kondisi yang baik atau mengalami kerusakan.

3. Faktor Metode

Cara setting parameter pengelasan yang salah merupakan penyebab utama terjadinya cacat *weld problem*.

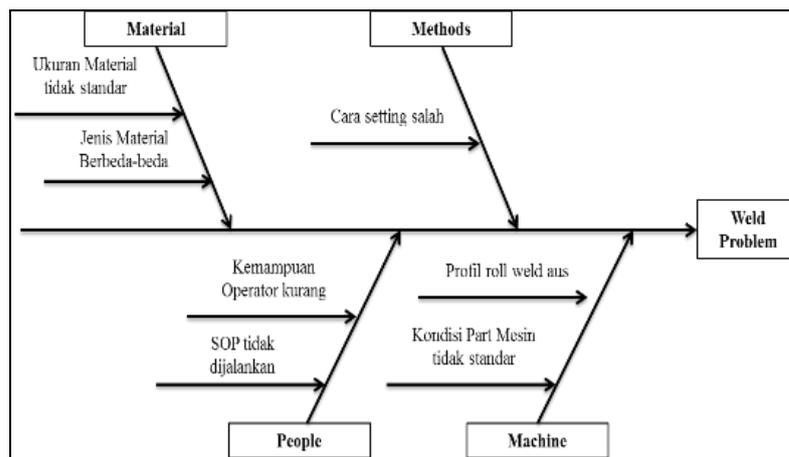
4. Faktor Material

Penyebab utama terjadinya cacat *weld problem* lainnya adalah ukuran material yang tidak standar dan jenis material kaleng yang akan diproduksi.

5. Lingkungan

Terakhir, faktor lingkungan tidak mempunyai pengaruh terhadap cacat *weld problem*.

Setelah diketahui faktor- faktor penyebab *Weld Problem* maka dibuat *Fishbone Diagram* seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *Fishbone* untuk *Weld Problem*

Tahap Perbaikan (*Improve*): *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Tahap selanjutnya yaitu menggunakan tool yang disebut FMEA (*Failure Mode and Effect Analsis*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang dapat menghilangkan atau mengurangi potensi kegagalan atau reject produk. Melalui FMEA ini kita juga dapat mengetahui masalah potensial yang harus diatasi dengan menghitung Risk Priority Number (RPN) sehingga dapat dilakukan tahap *improve* atau perbaikan.

Berikut dijelaskan tingkat cacat produk menggunakan tabel FMEA:

Setelah dilakukan observasi lapangan serta wawancara secara langsung, maka diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cacat pada produk kaleng aerosol Ø65x124. Dengan menggunakan Tool FMEA (*Failure Mode and Effect Analsis*) dapat diketahui nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar didapat dari SOP yang tidak dijalankan, sehingga mengakibatkan hasil pengelasan yang tidak sesuai standar, yaitu memperoleh nilai 162.

Maka akan diambil langkah-langkah berikut untuk mengurangi atau menghilangkan produk cacat *Weld Problem*:

1. Melakukan peningkatan intensitas pengecekan ukuran material hasil potongan Mesin Slitter, agar dapat lebih cepat diketahui

jika ada penyimpangan ukuran. Hal ini ditampilkan pada Tabel 4.

2. Melakukan pemisahan dan pengelompokan antara jenis material yang berbeda sejak awal proses, untuk menghindari setingan mesin yang berbeda-beda.
3. Diadakan pelatihan-pelatihan tentang cara setting mesin yang benar kepada semua operator, terutama kepada operator-operator baru. Pelatihan seperti ini perlu diadakan guna memastikan tidak terjadi kesalahan penyetingan mesin agar kualitas produk yang dihasilkan baik dan tidak menyimpang dari standar yang telah ditetapkan.
4. Dilakukan peningkatan pengawasan dalam pelaksanaan SOP. Selama ini pelaksanaan SOP tidak terawasi dengan baik, sehingga ada beberapa operator mesin yang tidak menjalankan SOP sesuai dengan yang telah ditentukan. Serta diadakan pelatihan-pelatihan tentang SOP kepada semua operator.
5. Melakukan perbaikan *profil Roll Weld* saat sudah mengalami kerusakan atau saat sudah melewati batas jumlah produksi yang sudah ditetapkan sebelumnya.
6. Melakukan perawatan mesin secara berkala dengan membuat jadwal *Preventive Maintenance* setiap 1 bulan sekali.

Tabel 4. FMEA Penyebab *Weld Problem*

P r o c e s s	Potential Failure Mode	Potensial Failure Effect	S e v	Potential Cause	O c c u r	Current control	D e t e c t i o n	R P N	Rekomendasi action
	Ukuran material tidak standar	Over lap untuk proses welding tidak sesuai standar	8	Ukuran hasil potongan material mesin slitter tidak standar	4	Pengecekan ukuran hasil potongan mesin slitter 2x per shift	3	96	Pengecekan ukuran hasil potongan mesin slitter frekuensinya ditambah menjadi per jam.
	Jenis Material yang berbeda-beda.	Perbedaan jenis material maka parameter welding akan berubah juga.	8	Perbedaan jenis material menyebabkan parameter welding berubah juga.	6	Melakukan pengecekan jenis material yang sebelum diproses.	1	48	Dilakukan pemisahan antara jenis bahan yang berbeda saat produksi.
W e l d i n g	Kemampuan Operator kurang.	Salah dalam penyetingan mesin.	7	Pengetahuan operator terhadap cara penyetingan mesin kurang.	3	Adanya SOP	4	84	Dilakukan pelatihan tentang cara penyetingan mesin yang benar
	SOP tidak dijalankan	Produk cacat dan hasil pengelasan tidak sesuai standar.	6	Salah prosedur dalam mengoperasikan mesin.	9	Adanya SOP	3	162	Dilakukan peningkatan pengawasan dalam pelaksanaan SOP dan diadakan pelatihan
	Profil Roll Weld aus	Hasil pengelasan tidak sesuai standar.	8	Kontrol kondisi profil roll weld kurang teliti.	3	Menggunakan jumlah output produksi.	3	72	Dilakukan perbaikan profil roll weld saat sudah melewati jumlah yang ditentukan.
	Kondisi Mesin tidak normal	Hasil pengelasan tidak sesuai standar	5	Terdapat part mesin yang rusak atau dalam kondisi yang tidak sempurna.	3	Pemeriksaan saat dilakukan Priventive Maintenance	7	105	Dibuatkan jadwal Preventive Maintenance setiap 1 bulan 1x.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal. Pertama, berdasarkan data produksi pada bulan Januari s/d Maret 2015, Departemen Assembly menghasilkan produksi kaleng Aerosol Ø65x124 sebanyak 4.511.185 pcs dengan jumlah kerusakan sebanyak 821.028 pcs. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi adalah Weld problem (6,90%), Scratches (1,89%), Dirty (1,06%), ISS/OSS Problem (1,22%), Body Dented (3,01%), Seam Problem (2,80%), Flange/Neck Problem (1,18%), dan Lain-lain (0,15%). Kemudian, dari hasil perhitungan diperoleh nilai DPMO sebesar 22.749,787 dengan Sigma Level sebesar 3,50. Serta, dari analisa jenis cacat dan Diagram Pareto menunjukkan bahwa cacat Weld Problem adalah cacat dengan presentase yang paling besar yaitu 6,90%. Maka dari itu cacat Weld Problem perlu perhatian khusus.

REFERENSI

Agnihotri, R., Dingus, R., Hu, M. Y. and Krush, M. T. Social media: Influencing customer satisfaction in B2B sales. *Industrial Marketing Management*. 2016; 53: 172-180.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.09.003>

Assauri, Sofjan. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. 2008.

Dubey, A. and Yadav, S. Implementation of six sigma DMAIC methodology in precast industry for quality improvement. *International Research Journal on Engineering and Technology (IRJET)*. 2016; 3 (11): 188-196.

Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S.R. and Suguraman, C. Six Sigma through DMAIC phases: a literature review. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 2016; 17 (2): 236. <http://dx.doi.org/10.1504/IJPQM.2016.074462>

Narula, V. and Grover, S. Six Sigma: Literature Review and Implication for Future Research. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*. 2015; 26 (1): 13-26. <http://dx.doi.org/10.22068/ijiepr.26.1.13>

Gaspersz, Vincent, Avanti Fontana. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristi Publication. 2011.

Heizer, J dan Render B. *Operation Management*, 9th Edition: Prentice Hall. 2008.