

APLIKASI LEAN SIX-SIGMA UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PRODUK

H HARISUPRIYANTO

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, ITS Surabaya
Kampus Keputih Sukolilo Surabaya 60111
E-mail: hariqive@yahoo.com

ABSTRAK

Kualitas merupakan faktor yang mendasari keputusan bagi konsumen untuk memilih produk dan jasa yang diinginkan. Arti kualitas pada awalnya dapat dibangun oleh perusahaan namun untuk selanjutnya perusahaan harus memperhatikan keinginan/ kebutuhan konsumen. Dalam memberikan pelayanan prima kepada pelanggan, maka organisasi-perusahaan perlu menerapkan konsep *lean thinking*, yaitu selalu mereduksi *waste* (pemborosan) yang dianggap tidak di butuhkan. Diperlukan metodologi yang mampu mengurangi variasi produk dan kesalahan yang disebut *Six Sigma*. Aplikasi keduanya sering disebut *Lean Six Sigma*.

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas dari produk *furniture*. Banyaknya produk cacat, terutama adalah cacat *tekstur* permukaan serta dimensi dalam bentuk *rework* yang menyebabkan perusahaan menderita kerugian. Perusahaan mengharapkan dapat menekan *defect* produk kurang dari 2%. Proses *cutting* dan *forming* tercatat adalah penyumbang produk cacat tertinggi, sehingga penelitian dibatasi pada kedua proses. Proses *cutting* dan *forming* masing-masing diidentifikasi jenis cacat yang dianggap problem utama. Sehingga perhatian utama perbaikan kualitas yang akan dilakukan adalah untuk kecacatan pada problem utama.

Sigma awal proses *cutting* dan *forming* secara berurutan adalah cukup bagus. Target yang ingin dicapai adalah meningkatkan nilai *sigma* kedua proses. Peningkatan nilai *sigma* akan diikuti dengan turunnya nilai *defect per million opportunities* (DPMO).

Kata kunci: *lean, waste, Sigma, defect, DPMO*.

ABSTRACT

Quality is a factor underlying the decision for consumers to choose products and services that are desired. The meaning of quality of initially be built by the company but then must pay attention to desires / needs of consumers. In providing excellent service to customers, then the organization would need to apply the concept of lean thinking, which is always a reduction in waste that is not in needed. Methodologies needed to reduce product variation and error called Six Sigma. Applications are both often called Lean Six Sigma.

This study aims to improve the quality of furniture products. The number of defective products, mainly are defects of surface texture and dimension in the form of rework that cause the company suffers losses. The company expects to push the product defect less than 2%. The process of cutting and forming recorded was the highest contributor to the defects product, so the study limited to two processes. The process of cutting and forming each identified type of defects that is considered the main problem. So the main concern of quality improvement to be done is to defect on the main problem.

Initial Sigma of the cutting and forming process in a sequence is good enough. The target is to increase the value of sigma both processes. Increasing the value of sigma will be followed by decrease of defects per million opportunities (DPMO).

Keywords: *lean, waste, Sigma, defect, DPMO*.

PENDAHULUAN

Rangkaian aktivitas kualitas dapat dikategorikan sebagai sebuah *domain problem* yang sangat kompleks. Ini dapat dimulai dari aspek material sampai produk siap untuk dikirimkan ke konsumen. Kerumitan permasalahan ini akan mengarah pada kesalahan/ cacat produk atau kesalahan di dalam pengelolaan kualitas produk, apabila dari awal proses tidak mendapat perhatian serius secara integratif dan komprehensif. Penggambaran proses pelayanan, biasanya dilakukan melalui pengkajian pemetaan proses. Pemetaan ini berupa pemetaan yang mencakup proses sejak pertama kali material dibeli sampai terselesainya proses menjadi produk atau jasa. Bahkan setelah transaksi terselesaikan masih terdapat pelayanan yang dapat dikategorikan sebagai *after sales service*.

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas tersebut dapat diukur ciri-ciri kualitas dari produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila terdapat perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan standart (Gaspersz V., 2007).

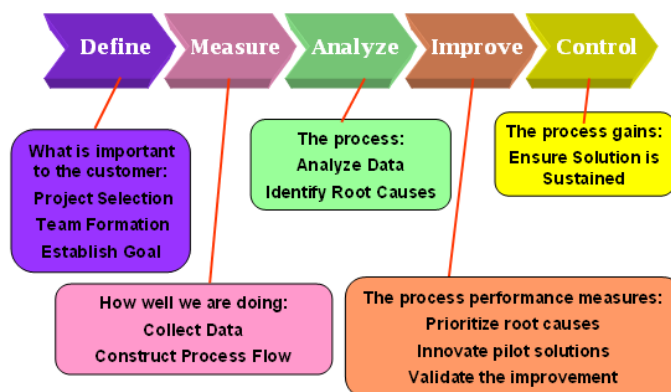
Untuk itu perusahaan dituntut dapat menghasilkan kualitas produk yang konsisten agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Pengawasan terhadap produk mutlak dilakukan sebagai jaminan pada konsumen bahwa produk yang diterima konsumen memiliki mutu yang selalu baik. Proses ini termasuk di dalam kegiatan pengendalian kualitas.

Penelitian ini akan memberikan solusi terhadap permasalahan kualitas produk. Dengan mengedepankan peranan perbaikan kualitas produk, lebih khusus pada *continuous process improvement*. Untuk itu mencoba mengidentifikasi *system* atau *quality requirements* dari domain problem untuk menentukan prioritas perbaikan.

Adapun tujuannya adalah identifikasi *waste* yang paling berpengaruh, identifikasi CTQ, memberikan usulan perbaikan yang bertujuan untuk mereduksi terjadinya *waste*

METODA

Siklus *Six-Sigma* dipakai untuk membangun *continuous process improvement*. Siklus yang dipakai adalah *Define, Measure, Analyze* dan *Control* seperti ditunjukkan pada gambar 1. Metoda yang dipakai untuk menentukan problem adalah dalam bentuk *waste* (pemborosan). Yang menjadi acuan untuk perbaikan adalah pendekatan *lean thinking*. *Eight waste* dipilih untuk menjadi runutan mencari *critical waste*. Kekuatan dari kedua konsep ini disinergikan menjadi satu konsep yang tertintegrasikan yaitu Konsep *Lean Six Sigma*.



Gambar 1. A Powerfull Methodology Lean Six Sigma (DMAIC)
(Sumber : <http://www.amc.army.mil/lean>)

Pemikiran *Lean Six Sigma* perlu disebarluaskan ke seluruh bagian tanpa memandang tipe industri atau tipe kegiatan. Dengan demikian *Lean Six Sigma* dapat diterapkan dalam semua proses. *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam industri manufaktur akan menjadi *Lean Six Sigma Manufacturing*. Keterkaitan kedua konsep dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Keterkaitan *Lean* dan *Six Sigma*

Tahapan terpenting adalah mencari penyebab munculnya *critical to quality* (CTQ) yang merupakan problem utama. *Tools* yang digunakan adalah *Roots Cause Analysis* (RCA), dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Setelah itu dilakukan penyusunan rancangan perbaikan untuk mengurangi kegagalan pada proses. Penetapan usulan perbaikan didasarkan pada nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi. Selanjutnya FMEA digunakan untuk mengidentifikasi tindakan-tindakan korektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum terdapat 4 grade untuk menunjukkan kualitas produk kayu, yaitu grade A, B, C dan D. Semakin tinggi gradenya, maka semakin bagus pula kualitas produk yang berakibat pada tinggi harga jualnya. Untuk produk ekspor, grade yang diambil biasanya adalah grade A dan grade B.

Tabel 1. Standar produk kayu olahan

KUALITAS	CODE	KRITERIA	KUALITAS	CODE	KRITERIA
<i>Select and better</i>	A	Permukaan halus dan rata (tidak terdapat pin hole)	<i>Standart and better</i>	B	Pin Hole max 10 titik tiap 200 mm
		Warna permukaan merata			Warna permukaan merata
		Permukaan halus (tidak terdapat pecah rambut dan retak)			Permukaan halus (tidak terdapat pecah rambut dan retak)
		Kadar air (M.C) +/- 18 - 20 %			Kadar air (M.C) +/- 20 - 25 %

Tahap awal dari siklus DMAIC adalah *define* (D). Dari data historis repair perusahaan dapat dilihat bahwa persentase terjadinya produk cacat lebih dari 2% dari total produksi perusahaan. Angka

ini dianggap perusahaan masih cukup besar mengingat biaya *rework* yang harus dikeluarkan perusahaan selama ini cukup besar pula. Oleh sebab itu diperlukan suatu tindakan perbaikan secara kontinyu untuk mengurangi persentase cacat yang terjadi guna mencapai *zero defect*.

Kecacatan biasanya disebabkan oleh aktifitas atau proses yang tidak sesuai. Sementara itu tipe aktivitas dalam organisasi (Hines dan Taylor, 2000) dapat diklasifikasikan dalam *value adding (VA)*, *necessary but not value adding (NNVA)*, dan *non value adding (NVA)*. Bila seluruh aktifitas dihubungkan dengan proses maka bentuk klasifikasinya ditunjukkan pada tabel 2 (lampiran).

Berdasarkan keseluruhan aktivitas pada proses produksi diperoleh 22 % merupakan *value adding activity*, 47 % merupakan *necessary but non value adding activity*, dan 31 % merupakan *non value adding activity*. Aktivitas *non value adding* adalah aktivitas yang bersifat boros (*waste*). Untuk itu diperlukan sebuah cara agar kegiatan *nonvalue adding* dapat direduksi. Apabila *nonvalue adding activity* dapat dikurangi maka tujuan utama berupa *lead time process* akan menjadi lebih pendek.

Dari penelusuran kecacatan diketahui bahwa proses pemotongan serta pembentukan merupakan proses yang menghasilkan produk cacat terbesar sehingga perbaikan akan dipusatkan pada kedua proses ini. Dari penelusuran adanya kecacatan maka ditentukan *Critical to Quality (CTQ)* pada proses pemotongan dan pembentukan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. *Critical to Quality (CTQ)* pada proses pemotongan dan pembentukan

<i>Critical to Quality (CTQ)</i> pada proses pemotongan	<i>Critical to Quality (CTQ)</i> pada proses pembentukan
1. Retak : bagian kayu terdapat retak yang letaknya tidak teratur pada satu tempat	1. Retak : bagian kayu retak letaknya tidak teratur pada satu tempat
2. Retak tengah : bagian kayu yang retak terletak merata di bagian tengah	2. Retak tengah : bagian kayu yang retak terletak merata di bagian tengah
3. <i>Pinhole</i> : lubang titik	3. <i>Pinhole</i> : lubang titik
4. Pecah tengah : pecah di bagian tengah	4. Pecah tengah : pecah di bagian tengah
	5. Profil belum sesuai: bentuk profil tidak sesuai dengan spesifikasi

Untuk perhitungan sigma level dan DPMO untuk proses pemotongan dan pembentukan, dilakukan dengan bantuan *SPC Wizard's Sigma Calculator*. Jumlah produk cacat yang digunakan adalah semua produk yang dinyatakan cacat sesuai dengan standard kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan. Dari tabel 3 ditunjukkan bahwa jumlah CTQ yang digunakan pada proses pemotongan sebanyak 5 CTQ, dan pada proses pembentukan sebanyak 6 CTQ. Untuk perhitungan DPMO, data-data yang dibutuhkan adalah jumlah produk yang cacat (*defects*), jumlah produk yang diperiksa (*units inspected*) dan banyaknya CTQ penyebab kecacatan (*opportunities per unit*).

DPMO mengindikasikan berapa banyak kesalahan muncul jika sebuah aktivitas diulang sebanyak sejuta kali (Carey, 2006). Jika dalam perhitungan 6 sigma, dinyatakan bahwa perhitungan DPMO sebanyak 3,4 maka artinya dari produksi satu unit produk dalam prosesnya hanya memiliki 3,4 kali kesempatan untuk mengalami kegagalan. Perhitungan DPMO adalah sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{(\text{Banyaknya produk yang cacat})}{(\text{Banyaknya produk yang diperiksa} \times \text{CTQ potensial})} \times 1.000.000$$

Untuk proses pemotongan cacat terbesar adalah cacat karena retak, pinhole, cacat pecah rambut serta pecah menempati ranking berikutnya. Jumlah cacat terbesar pada proses pembentukan adalah cacat karena pecah rambut, diikuti oleh profil belum sesuai.

Dengan telaah kecacatan di atas indikasi kecacatan dapat ditelusuri dari seluruh aktifitas *nonvalue adding* yang menyertainya. Aktifitas ini dalam konsep *lean* adalah merupakan *waste* (George, 2002).

Tabel 3. menunjukkan proporsi *waste*.

Tabel 3. Peringkat *waste* berdasarkan proporsinya

jenis waste	%	jenis waste	%
<i>Waiting</i> (waktu tunggu)	25	<i>Underutilized human</i> (kinerja tidak maksimal)	8
<i>Defects</i> (cacat produk)	23	<i>Movement</i> (gerakan operator)	4
<i>Over processing</i> (proses berlebih)	23	<i>Unnecessary inventory</i> (inventory berlebih)	4
<i>Transportation</i> (perpindahan)	19	<i>Over production</i> (kelebihan produksi)	1

Dari tabel di atas diambil 3 (tiga) *critical waste* yang menjadi dasar untuk *continuous process improvement*. Tiga *critical waste* tersebut adalah *defects waste*, *overprocessing waste* dan *transportation waste*.

Dengan proses *brainstorming* serta berdasarkan *Root Cause Analysis (RCA)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* terhadap *waste* yang kritis maka diperoleh solusi alternative untuk perbaikan proses adalah (1) penggunaan *poka yoke* dan pelatihan karyawan (2) Modifikasi terhadap mesin

potong (3) Pembentukan divisi baru untuk mengontrol proses (4) Penggunaan material kayu yang seragam dan lebih lunak (5) Penambahan alat (mekanik-pembebanan) dalam pengeringan

Bila seluruh solusi di atas dipakai sebagai dasar untuk membangun alternatif dan kombinasinya maka dapat dibuat 26 alternatif dan kombinasi alternatif yang berbeda. Setiap alternatif dapat ditelusuri berapa biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan alternatif. Pada saat yang sama maka dibutuhkan penilaian performansi dari para ahli. Untuk itu dibutuhkan kriteria-kriteria penilaian. Untuk memilih alternatif yang mungkin untuk dijalankan maka antara performansi dan biaya dipertimbangkan bersama-sama. Pertimbangan tersebut selanjutnya dikatakan sebagai *value*, lihat tabel 4 (harisupriyanto, 2012).

Tabel 4. pemilihan alternatif berdasarkan *value*

no	Altern. solusi	<i>value</i>	no	Altern. solusi	<i>value</i>	no	Altern. solusi	<i>value</i>
0	sekarang	1	9	1; 4	1.25	18	1; 2; 4	1.22
2	1	1.19	10	1; 5	1.23	19	1; 2; 5	1.23
3	2	1.15	11	2; 3	1.19	20	1; 3; 4	1.20
4	3	1.16	12	2; 4	1.23	21	1; 3; 5	1.27
5	4	1.31	13	2; 5	1.25	22	1; 4; 5	1.36
6	5	1.32	14	3; 4	1.27	23	2; 3; 4	1.27
7	1; 2	1.18	15	3; 5	1.26	24	2; 3; 5	1.25
8	1; 3	1.17	16	4; 5	1.29	25	2; 4; 5	1.25
			17	1; 2; 3	1.19	26	3; 4; 5	1.29

Dari ke 26 alternatif solusi di atas dapat dipilih 3 alternatif dengan *value* tinggi, yaitu alternative nomor 5, 6 dan 22. Pengambilan keputusan terakhir tergantung pada manajemen yang akan menjalankan perbaikan proses. Artinya dengan perbaikan proses yang terus menerus (*continuous process improvement*) diharapkan nilai sigma akan semakin baik.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Jenis *waste* yang muncul dan sering terjadi adalah *defect*, *waiting* dan *over processing waste*.
2. Terdapat 3 aspek penyebab *waste*, yaitu mesin, material, dan sumber daya manusia. Aspek material terdiri atas kepadatan material, kadar air, dan cacat tersembunyi. Aspek mesin disebabkan oleh kecepatan pengeringan, mata pisau tumpul, dan ketahanan mesin. Dan aspek manusia terdiri atas faktor ketelitian dan ketahanan operator dalam bekerja.
3. Solusi penggunaan material yang seragam dan lebih lunak akan membuat proses pengeringan menjadi lebih efisien, karena cacat retak dan bengkok dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, B. dan Fagerhaug, T. 2006. "*Root Cause Analysis: Simplified Tools Techniques*". American Society for Quality. Milwaukee: Quality Press.
- Evans, J. R. dan Lindsay, W. M. 2007. Pengantar Six Sigma; *An Introduction to Six Sigma and Process Improvement*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Carey, B. Eva Z. 2006. *Lean Six Sigma Getting Result by Improving Quality and Speed*.
<URL:<http://www.cunamutual.com/cmng/media/00015124.pdf>>
- DaimlerChrysler Corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation. July 2001. *Potential Failure Mode And Effects Analysis (FMEA), Reference Manual*
- George, M. L. 2002. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality With Lean Speed*, New York : McGraw-Hill.
- Harisupriyanto. 2012. Prosiding Sem Nas KNEP " Implementasi *Lean Manufacturing Dan 5 S* Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi", Udayana-Bali
- Pyzdek, T. 2002. *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Greenbelts, Black belts, and Managers at all Levels*, Tucson, Quality Publishing, Inc