

Penerapan Lean Sigma dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Proses dan Kualitas Produk

Yenny Sari

Teknik Industri Universitas Surabaya
Jln. Raya Kalirungkut, Surabaya 60292
ysari@staff.ubaya.ac.id

M. Arbi Hadiyat

Teknik Industri Universitas Surabaya
Jln. Raya Kalirungkut, Surabaya 60292
arbi@staff.ubaya.ac.id

Yunita

Teknik Industri Universitas Surabaya
Jln. Raya Kalirungkut, Surabaya 60292
nita_maitreya@yahoo.com

ABSTRAK

Dewasa ini, persaingan di dunia industri di Indonesia semakin ketat. Setiap industri harus mampu menghasilkan produk yang berkualitas dengan mengutamakan efisiensi proses produksi. PT. CPS merupakan industri tas kain spunbond di Surabaya. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa banyak terjadi pemborosan aktivitas selama proses produksi, yaitu aktivitas rework akibat banyaknya cacat produk, transportasi yang cukup jauh, proses mencari barang yang memakan waktu, menata tas, berhenti produksi karena menunggu aktivitas lain dan persediaan yang tidak tertata. Untuk itu, lean sigma diterapkan melalui metodologi DMAIC yang mana konsep lean berfokus pada peningkatan efisiensi proses dengan menghilangkan waste di lingkungan produksi sedangkan six sigma berfokus pada pengurangan variasi proses dan meminimalkan cacat. Integrasi kedua konsep diharapkan akan membawa peningkatan efisiensi proses produksi dan kualitas produk. Berdasarkan analisis terhadap penyebab masalah yang terjadi, diperoleh bahwa penyebab waste antara lain tingkat cacat produk tinggi, jarak jauh, intensitas transportasi tinggi, rak tidak tertata, kebiasaan melempar tas, menunggu pembagian kain dan rework. Berdasarkan prioritas ranking Risk Priority Number (dari analisis FMEA) diperoleh bahwa permasalahan cacat antara lain kurang jelasnya ukuran, setting mesin kurang tepat, jahitan miring, dan bahan baku yang cacat. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, dilakukan implementasi perbaikan, antara lain: memberi rak yang lebih dekat dengan area kerja, menata rak, memasang label, memberi alas/plastik pada tas, penggunaan kardus untuk menampung tas yang selesai dijahit, mengurangi defect dengan mengubah form lebih detail, pemasangan penggaris meja, instruksi kerja dan pemberian pembatas berupa garis lurus. Hasil implementasi perbaikan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efisiensi proses produksi (PCE), yaitu pada proses: (a) pemasangan filamen sebesar 2.21% (91.22% menjadi 93.43%), (b) pita sebesar 1.7% (93.14% menjadi 94.83%), (c) kancing sebesar 1.33% (93.18% menjadi 94.51%). Terjadi peningkatan nilai kapabilitas sigma (penjahitan 3.7 menjadi 3.9; pemasangan aksesoris 3.6 menjadi 3.8), serta peningkatan persentase produk baik (penjahitan 89.55% menjadi 94.963%; pemasangan aksesoris 93.97% menjadi 96.65%).

Kata kunci— CTQ, Defect, Lean Sigma, Tas Spunbond, Waste

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, persaingan dalam dunia industri di Indonesia semakin ketat. Setiap industri dituntut untuk menghasilkan produk

yang berkualitas namun tetap memperhatikan efisiensi proses produksi. PT. Catur Pilar Sejahtera (PT. CPS) merupakan industri tas kain *spunbond*, yang memiliki 2 buah pabrik,

yaitu di Sidoarjo dan Surabaya. Kedua pabrik tersebut saling berhubungan, dimana proses pembuatan tas diawali dari pabrik Sidoarjo (pabrik I), kemudian dilanjutkan di pabrik Surabaya (pabrik II).

Penelitian ini hanya dilakukan di salah satu pabrik, yaitu pabrik II PT. CPS. Proses produksi yang dilakukan di pabrik II adalah persiapan material, penjahitan, pemasangan aksesoris, dan pengemasan. Dalam melakukan proses produksi, masih banyak terjadi penggunaan waktu yang berlebihan akibat pemborosan aktivitas yang dilakukan, antara lain mencari bahan baku akibat *inventory* yang tidak tertata, menata tas yang berserakan, membersihkan lantai dari sampah plastik, transportasi yang berlebihan. Selain itu produk cacat yang dihasilkan cukup tinggi, sehingga menyebabkan munculnya aktivitas *rework* dan *waste* lain.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi *waste* yang terjadi dan mengukur tingkat cacat proses produksi, menganalisis penyebab *waste* dan cacat, serta memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan efisiensi proses produksi dan kualitas produk.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penerapan lean sigma pada penelitian ini menggunakan kerangka berpikir yang ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan tahapan yang digunakan adalah tahapan dalam metodologi DMAIC (Snee, 2010 & Gupta et.al, 2012), dimana masing-masing tahapan dijelaskan sebagai berikut:

D - Tahap Define

- Mengumpulkan data *Voice of Customer*
- Membuat peta proses
- Mengidentifikasi *waste*
- Mengidentifikasi *Critical to Quality*
- Menentukan kriteria-kriteria cacat

M - Tahap Measure

- Membuat *Process Activity Mapping*
- Membuat *Value Stream Mapping*
- Menghitung *Process Cycle Efficiency*
- Menghitung kapabilitas sigma

A - Tahap Analyze

- Menganalisis *waste* yang terjadi
- Membuat diagram Ishikawa untuk mencari akar permasalahan dari penyebab cacat

- Membuat diagram *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dan menentukan *Risk Priority Number* (RPN)
- Membuat diagram Pareto berdasarkan RPN untuk menentukan prioritas perbaikan

I - Tahap Improve

- Memberikan rancangan perbaikan untuk menghilangkan *waste* dan *defect*
- Melakukan implementasi perbaikan.
- Melakukan evaluasi terhadap hasil implementasi, dengan membandingkan kondisi awal dan perbaikan

C - Tahap Control

Menstandarkan tindakan perbaikan menjadi prosedur kerja untuk menjaga agar perbaikan kualitas tetap berlangsung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Define

Untuk mengetahui persyaratan pelanggan, dilakukan wawancara terhadap 20 pengguna tas dan hasil wawancara menunjukkan bahwa *Voice of Customer* (VoC) terhadap tas sebagai berikut: tidak ada jahitan lepas (25.35%), sambungan tali dan badan tas kuat (19.72%), tas tidak kotor/ bau (18.31%), bahan bagus dan tebal (8.45%), tali presisi (8.45%), kain tidak berlubang (7.04%), tas simetri (7.04%), dan sablon tidak cacat (5.63%). Dilakukan pembuatan peta proses (Gambar 2), terlihat bahwa terdapat 4 buah proses, yaitu persiapan material, penjahitan, pemasangan aksesoris, dan *packing*. Berdasarkan VoC dan peta proses, maka dapat diketahui *Critical to Quality* (CtQ) dan kriteria cacat tas, sebagaimana diringkas pada Tabel 1. Selanjutnya dilakukan identifikasi *waste* yang terjadi, antara lain:

1. Waste inventory:

Persiapan material: Rak penuh dan kotor.

Penjahitan: Rak pelipit tidak tertata.

Packing: Karung sulit dipindah, tidak tertata.

2. Waste over processing:

Penjahitan: *Rework*, menata/merapikan tas.

Pemasangan aksesoris: Menata tas.

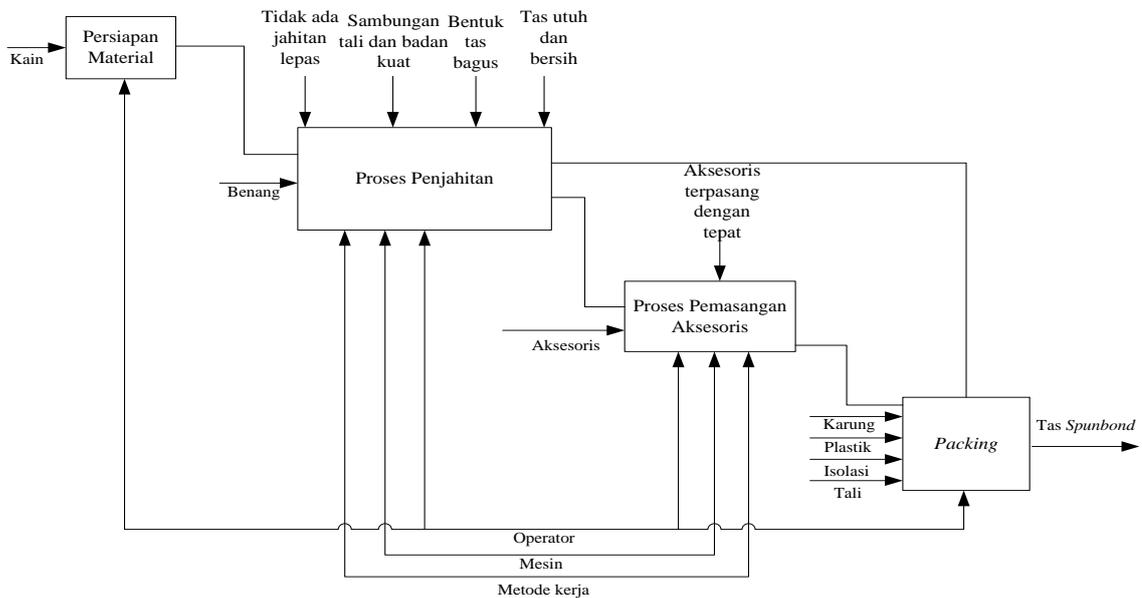
3. Waste transportation:

Penjahitan: Jarak jauh untuk mengambil bahan baku.

Pemasangan aksesoris: Sering melakukan transportasi ketika memasang aksesoris.



Gambar 1. Kerangka berpikir penerapan *lean sigma* (modifikasi dari Snee, 2010)



Gambar 2. Pemetaan proses produksi tas *spunbond*

4. *Waste motion*:

Penjahitan: Mencari pelipit.
 Pemasangan aksesoris: Menata alas karung, menyapu lantai.

5. *Waste delay*:

Penjahitan: Menunggu pembagian kain.
 Packing: Menunggu proses *rework*

6. *Waste defect*:

Penjahitan: Cacat produk, baik yang dapat diperbaiki maupun tidak.

B. Tahap Measure

Untuk mengetahui efisiensi proses produksi dilakukan identifikasi *Value Stream Mapping* (VSM) yang merupakan gambaran keseluruhan aliran proses yang berlangsung di perusahaan, baik aliran informasi maupun aliran material. Pembuatan VSM diawali dulu dengan pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM).

PAM digunakan untuk mengidentifikasi sub-aktivitas, jarak, waktu proses dan *value/non value added activity* pada setiap tahapan proses. Tabel 2 menunjukkan PAM pada proses persiapan material.

Tabel 1. CTQ dan kriteria cacat

CTQ	Kriteria Cacat
Bentuk tali bagus	Tali lepas
Jahitan rapi	Jahitan lepas
Penampilan tas baik	Tas tidak simetri
	Robek / lubang
	Kotor / bercak
Sambungan tali dan tas kuat	Sambungan lepas
	Letak tali beda
<i>Velcro</i> tidak mudah lepas	Salah pasang
	Jahitan lepas
	Letak antar <i>velcro</i> beda

Tabel 2. PAM persiapan material

Aktivitas	\bar{x} (s)	Kategori					VAA
		O	T	I	S	D	
Menyiapkan kain	5.71	O					
Menghitung kain	59.52	O					VAA
Total	65.23						

Tabel 3. Rekapitulasi PAM persiapan material

Kategori	Jumlah	Waktu	%	VAA	NVA
Operation	2	65.23	100	59.52	5.71
Total	2	65.23	100	59.52	5.71

Terdapat 3 buah VSM karena terdapat 3 jenis aksesoris yang penggunaannya waktunya berbeda-beda, yaitu VSM berdasarkan aksesoris filamen, pita dan kancing. Gambar 3 menunjukkan VSM filamen (kondisi awal), dari VSM tersebut dapat dihitung *Process Cycle Efficiency*:

$$PCE = \frac{\text{Total VAA}}{\text{Total C/T}} = \frac{61.969,48}{67.932,01} = 91.22\%$$

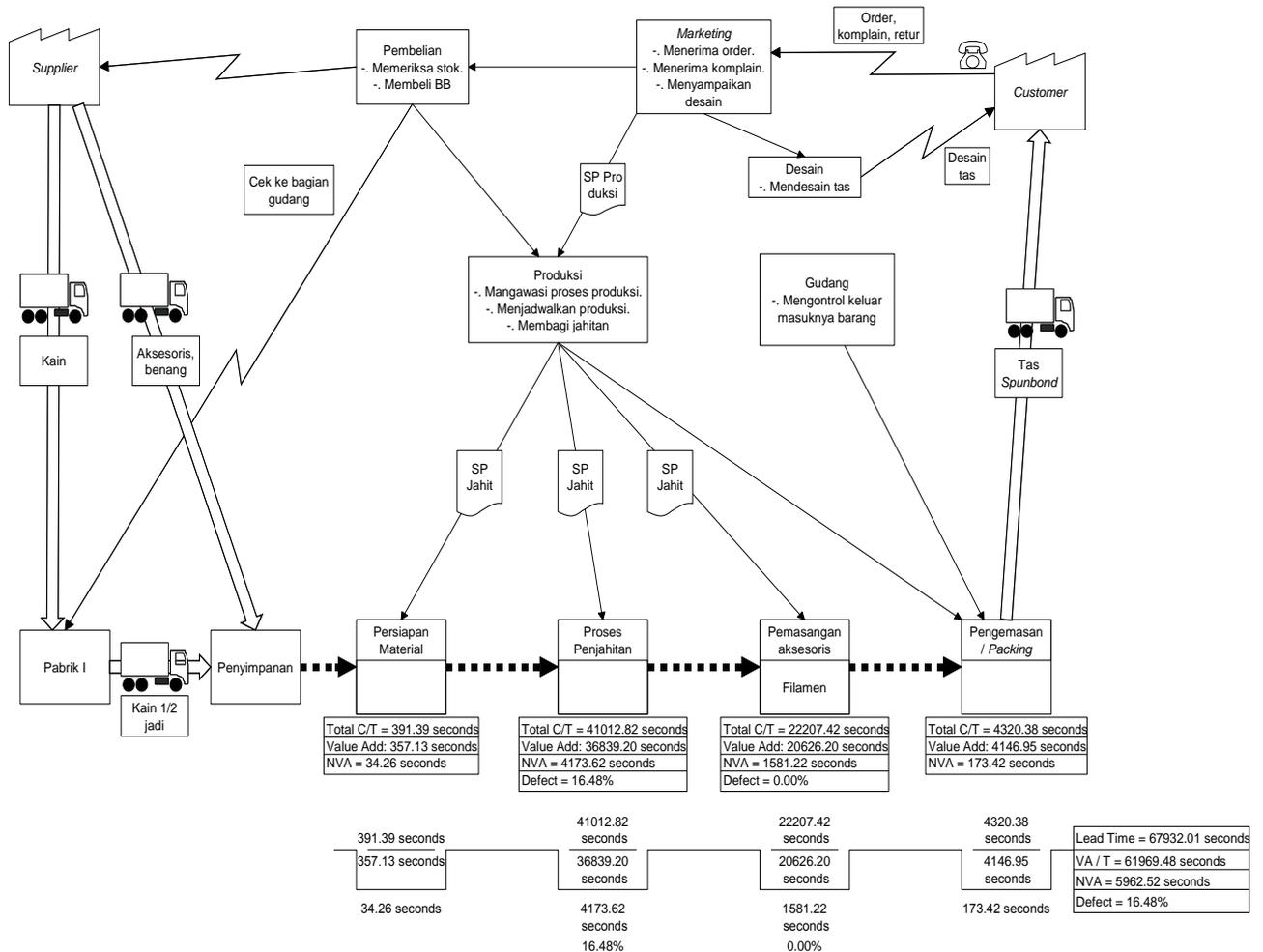
Setelah data cacat terkumpul sesuai dengan kriteria cacat yang didefinisikan di atas, maka dilakukan perhitungan kapabilitas sigma, yang ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai kapabilitas sigma

Proses	Penjahitan	Pemasangan aksesoris
Jumlah ketidaksesuaian	567	190
Jumlah sampel	5.426	3.150
CTQ	7	3
DPO	0,014928	0,020106
DPMO	14928	20106
Sigma	3,7	3,6

C. Tahap Analyze

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap sumber penyebab terjadinya *waste* dan cacat, sehingga dapat ditentukan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan Analisis terhadap penyebab *waste* ditunjukkan pada Tabel 5.



Gambar 3. Value Stream Mapping Aksesoris Filamen (kondisi awal sebelum perbaikan)

Analisis terhadap cacat menggunakan diagram Ishikawa, FMEA, dan diagram Pareto terhadap nilai RPN tertinggi, untuk menentukan prioritas perbaikan. Rekapitulasi penyebab cacat berdasarkan analisis Ishikawa

ditunjukkan oleh Tabel 6. Analisis FMEA ditunjukkan oleh Tabel 7, prioritas perbaikan ditunjukkan pada cacat dengan persentase kumulatif RPN mencapai 80%.

Tabel 5. Analisis penyebab waste

Waste	Proses	Bentuk waste	Penyebab
Inventory	Persiapan	Rak penuh dan kotor	Rak terlalu penuh
	Penjahitan	Rak pelipit penuh, tidak tertata	Pekerja kurang memperhatikan kerapian
	Packing	Inventory banyak, sulit dipindah	Tidak ada yang mengatur inventory
Over processing	Penjahitan	Persiapan rework	Jumlah cacat tinggi
		Menata tas setelah dijahit	Tas kusut dan berserakan di lantai
	Pemasangan aksesoris	Menata tas yang berserakan di lantai	Kebiasaan melempar tas, perlu ditata agar mudah diangkat ke gudang
Delay	Penjahitan	Menunggu pembagian kain	Kain tidak disiapkan sebelum diminta
	Packing	Menunggu proses rework	Tas dikemas bila jumlahnya sesuai
Transportation	Penjahitan	Jarak jauh untuk mengambil bahan baku	Jarak terlalu jauh
	Pemasangan aksesoris	Sering melakukan transportasi ketika memasang aksesoris	Frekuensi transportasi sering
Motion	Penjahitan	Mencari pelipit	Rak kurang tertata
	Pemasangan aksesoris	Menata alas di lantai	Lantai kotor
		Membersihkan lantai dari sampah perekat plastik	Sisa sampah mengganggu pekerja

Tabel 6. Analisis penyebab cacat

Cacat	Penyebab #1	Penyebab #2	Penyebab #3
Tali lepas	Jahitan miring, lipatan miring	Jahitan longgar, loncat (<i>setting</i> mesin berubah)	Tidak ada pengontrol jahitan
Jahitan lepas	Jahitan miring, jahitan tidak dikunci	Jahitan longgar, loncat (<i>setting</i> mesin berubah)	Tidak ada pengontrol jahitan
Tas tidak simetri	Kain miring	Tidak ada inspeksi bahan baku	
Robek/ lubang	Salah gunting	Tidak ada inspeksi bahan baku	Kain tipis, lubang
Kotor/ bercak	Tangan kotor, tempat penyimpanan kotor	Tidak ada inspeksi bahan baku	Kain kotor/terinjak
Sambungan lepas	Jahitan longgar, loncat (<i>setting</i> mesin berubah)		
Letak tali beda	Asal menempatkan tali	Tidak ada ukuran spesifik jarak tali	
Velcro salah pasang	Salah potong		
Jahitan velcro lepas	Jahitan miring	Jahitan longgar, loncat (<i>setting</i> mesin berubah)	
Letak velcro beda	Memasang tidak <i>center</i>	Tidak ada ketentuan letak velcro	

Tabel 7. Analisis FMEA dan prioritas perbaikan

Jenis cacat	Penyebab	SEV	OCC	DET	RPN	RPN	Kumulatif RPN
Letak tali beda	Ukuran tidak spesifik	5	7	10	350	12.47%	12.47%
Jahitan lepas	Jahitan miring	8	6	6	288	10.26%	22.73%
Robek/ lubang	Bahan baku robek/ lubang	7	4	10	280	9.98%	32.70%
Letak velcro beda	Ukuran tidak spesifik	3	7	10	210	7.48%	40.19%
Kotor/ bercak	Bahan baku kotor	4	5	10	200	7.13%	47.31%
Kotor/ bercak	Terinjak	4	5	10	200	7.13%	54.44%
Tali lepas	Bahan baku miring	3	6	10	180	6.41%	60.85%
Tas tidak simetri	Bahan baku miring	3	6	10	180	6.41%	67.26%
Jahitan lepas	<i>Setting</i> mesin berubah	8	6	3	144	5.13%	72.39%
Jahitan lepas	Jahitan tidak dikunci	8	6	3	144	5.13%	77.52%
Tali lepas	Jahitan miring	3	6	7	126	4.49%	82.01%

D. Tahap Improve

Pada tahap *improve*, melalui analisis penyebab *waste* dan *cacat*, dirumuskan 22 inisiasi perbaikan, namun yang dapat diimplementasikan pada kondisi perusahaan saat ini antara lain:

- Perbaikan tempat penyimpanan bahan baku: rak ditata dengan rapi agar mempermudah pencarian, penggunaan alas di lantai dan penggunaan plastik dan label untuk membungkus bahan baku yang belum dipakai agar tidak kotor, pemberian media pengingat dekat rak untuk menjaga kerapian dan kebersihan bahan.
- Penggunaan rak bahan baku untuk penjahit sehingga penjahit tidak perlu menunggu untuk mengambil kain serta jaraknya menjadi lebih dekat.
- Penggunaan kardus besar untuk meletakkan tas sehingga pekerja tidak perlu menata tas yang berserakan dan penggunaan kardus untuk tempat pembuangan bahan sisa/sampah sehingga aktivitas membersihkan dapat berkurang/dihilangkan.
- Pemberian ukuran detail di form juga memberi kejelasan bagi penjahit, sehingga tas yang dihasilkan pun seragam.
- Penggunaan meteran, pemberian garis dan instruksi kerja di tiap mesin penjahit, dapat mempercepat proses pengukuran.

Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan data setelah implementasi dan dilakukan perhitungan (seperti aktivitas dalam tahap *measure*), terjadi peningkatan *Process Cycle Efficiency* yang ditunjukkan pada Tabel 8. Berdasarkan pengukuran kinerja proses akhir, tampak bahwa terjadi peningkatan nilai sigma penjahitan dari 3.7 menjadi 3.9 (DPO = 0.007196, DPMO = 7196) dengan kenaikan persentase produk baik dari 89.55% menjadi 94.963%; dan nilai sigma pemasangan aksesoris meningkat dari 3.6 menjadi 3.8 (DPO = 0.011152, DPMO = 11152), dengan kenaikan persentase produk baik dari 93.97% menjadi 96.65%.

Tabel 8. Perbandingan PCE awal dan akhir

Proses dengan	PCE awal	PCE Akhir	Kenaikan PCE
Filamen	91,22%	93,43%	2,21%
Pita	93,14%	94,83%	1,70%
Kancing	93,18%	94,51%	1,33%

E. Tahap Control

Pada tahap ini dibuat suatu mekanisme kontrol untuk mengendalikan penyebab cacat penjahitan, serta instruksi kerja proses produksi.

IV. KESIMPULAN

Penerapan *lean sigma* dengan menggunakan metodologi DMAIC memberikan suatu tahapan yang sistematis dan komprehensif untuk meningkatkan efisiensi proses maupun kualitas proses. Peningkatan efisiensi proses diperoleh dengan minimasi *waste*, adapun *waste* yang terjadi pada proses produksi perusahaan ini adalah *defect, inventory, delay, motion, over processing, transportation*. Peningkatan kualitas proses diperoleh dengan analisis penyebab dan perbaikan untuk menghilangkan penyebab cacat.

Hasil implementasi dan penerapan *lean sigma* pada PT. CPS memberikan peningkatan efisiensi proses: (a) pemasangan filamen sebesar 2.21% (91.22% menjadi 93.43%), (b) pita sebesar 1.7% (93.14% menjadi 94.83%), (c) kancing sebesar 1.33% (93.18% menjadi 94.51%). Selain itu, terjadi peningkatan nilai sigma proses penjahitan dari 3.7 menjadi 3.9 dan produk baik dari 89.55% menjadi 94.963%; serta peningkatan nilai sigma pemasangan aksesoris dari 3.6 menjadi 3.8, dan produk baik dari 93.97% menjadi 96.65%.

DAFTAR PUSTAKA

- Evans, James R. & William M. Lindsay (2007): *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*, Jakarta, Salemba Empat.
- Gaspersz, Vincent (2007): *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.
- Pande, Peter S., Robert P. Neuman & Roland R. Cavanagh (2003): *The Six Sigma Way: Bagaimana GE, Motorola dan perusahaan terkenal lainnya mengasah kinerja mereka*, Yogyakarta, Andi Publishing.
- Snee, R. D. (2010): *Lean Six Sigma – getting better all the time*, International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 1 No.1, pp. 9-29, Emerald Group Publishing Limited.
- Vipul Gupta, Padmanav Acharya, Manoj Patwardhan (2012): *Monitoring quality goals through lean Six-Sigma insures competitiveness*, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 61 Iss: 2 pp. 194 – 203, Emerald Group Publishing Limited.