

PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. CATUR PILAR SEJAHTERA, SIDOARJO

Albert Laurent Satrijo, Yenny Sari, M. Arbi Hidayat
Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, Indonesia
E-mail: albert.poemz@gmail.com

Abstrak

PT. Catur Pilar Sejahtera atau yang biasa dikenal dengan nama PT. CPS merupakan perusahaan yang memproduksi tas berbahan dasar *polypropylene* atau *spunbond*. Fokus perbaikan yang dituju pada penelitian ini adalah mereduksi cacat yang terjadi selama proses pemotongan sampai dengan proses penyablonan guna mencapai kepuasan konsumen. Perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dalam *six sigma*.

Jenis cacat yang ada pada proses produksi di PT. CPS adalah cacat ukuran, cacat lubang, cacat warna, cacat kotor dan cacat terbalik. Nilai *sigma* dari proses awal yaitu, proses pemotongan memiliki nilai *sigma* sebesar 4.9 dan proses penyablonan memiliki *sigma* sebesar 3.9. Sedangkan biaya kualitas awal di PT. CPS sebesar Rp 216.847,176 / 8 hari. Analisis dan tindakan perbaikan dilakukan untuk semua penyebab cacat yang ada pada FMEA dan pada tahapan *improve*, perhitungan waktu dan *output* standar dilakukan untuk proses penyablonan. Perhitungan waktu dan *output* standar dilakukan untuk mengetahui kapasitas kerja setiap operator sablon dalam 1 hari kerja. Waktu standar pada proses penyablonan adalah 13.472 detik/unit dan *output* standar sebesar 2144 unit/8 jam kerja atau 2144 unit/hari.

Implementasi perbaikan menyebabkan nilai *sigma* pada departemen pemotongan meningkat dari 4.9 menjadi 5.2 dan pada departemen penyablonan dari 3.9 menjadi 4.5. Biaya kualitas akhir di PT. CPS sebesar Rp 489.147,176 / 8 hari. Biaya kualitas meningkat karena terdapat biaya pencegahan senilai Rp 375.000 untuk pengadaan lampu gantung dan lampu pada meja penyablonan.

Kata kunci: *Six Sigma*, Biaya Kualitas, Cacat, FMEA, Tas *Spunbond*

Abstract

PT. Catur Pilar Sejahtera or commonly known as PT. CPS is a company that produces polypropylene or spunbond bags. The focus of the intended improvements in this research is to reduce defects that occur during the process of cutting process to screen printing process to achieve customer satisfaction. Repairs performed by using the DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) in *six sigma*.

Types of defects that exist in the production process at PT. CPS is a size defect, hole defect, color defects, gross defects and reversed defect. Sigma value of the initial process, namely, the cutting process sigma value is 4.9 and the screen printing sigma value is 3.9. While the cost of initial quality in PT. CPS is Rp 216,847.176 / 8 days. Analysis and corrective action has taken to all causes of defects that exist in the FMEA and in the improve phase, time and standard output of screen printing process has calculated. The computation time and the standard

output of work done to determine the capacity of each operator in one working day. Standard time in the screen printing process is 13,472 seconds / unit and the standard output of 2144 units / 8 hours or 2144 units / day.

Implementation of improvements lead sigma value on cutting department increased from 4.9 to 5.2 and from 3.9 to 4.5 in screen printing department. Cost of quality after implementation in the PT. CPS is Rp 489,147.176 / 8 days. Cost of quality increases because there is the cost of prevention worth Rp 375.000 for the procurement of chandeliers and lamps on the screen printing table.

Pendahuluan

PT. Catur Pilar Sejahtera atau yang biasa dikenal dengan nama PT. CPS merupakan perusahaan yang memproduksi tas berbahan dasar *polypropylene* atau *spunbond*. Perusahaan ini berproduksi dengan prinsip utama *make to order* dan terkadang menerapkan sistem *make to stock* untuk keperluan promosi perusahaan terkait dengan produk-produk terbaru. Pada proses pemotongan dan penyablonan, PT. CPS menempatkan 4 orang *quality control* untuk memeriksa setiap produk yang sudah selesai dipotong dan disablon untuk kemudian dijahit pada departemen penjahitan. Inspeksi dilakukan 100%, bukan hanya dengan pengambilan sampel dengan tujuan agar setiap kain yang sudah dipotong dan disablon benar-benar siap secara kualitas untuk dijahit. Ketika ditemui produk cacat yang tidak sesuai dengan standar perusahaan, maka divisi *quality control* akan mengembalikan produk tersebut kepada departemen pemotongan dan penyablonan untuk diperbaiki jika masih dapat diperbaiki dan jika tidak maka produk akan dibuang atau dimanfaatkan beberapa bagian yang masih baik untuk proses produksi lainnya misalnya difungsikan sebagai tali pada tas.

Pada proses pemotongan dan penyablonan seringkali terdapat cacat produk seperti sablon tidak sempurna, ukuran pemotongan yang tidak sesuai pesanan, dan lain sebagainya sehingga keuntungan yang didapat perusahaan tidak dapat maksimal karena besarnya biaya kualitas yang harus dikeluarkan untuk menanggulangi cacat yang ada. Berdasarkan data perusahaan bulan Agustus tahun 2012, besarnya cacat untuk proses pemotongan hingga penyablonan sebesar 5%. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mereduksi cacat yang terjadi selama proses pemotongan sampai dengan proses penyablonan serta melakukan perbaikan guna menyelesaikan masalah tersebut.

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian hanya dilakukan untuk lini produksi pemotongan sampai dengan penyablonan, pengambilan data cacat produk hanya untuk kain tas yang mempunyai berat di atas 20 gram, pengambilan data cacat produk hanya untuk proses manual karena produk mesin dipastikan sempurna dan tidak cacat, dan pengambilan data cacat produk hanya untuk motif kain *spunbond* polos karena bahan baku lain tidak mengalami proses inspeksi dan sangat jarang diproduksi.

Metode

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama dilakukan dengan melakukan survei awal ke perusahaan dengan *interview* dan meminta data-data perusahaan yang berhubungan dengan sejarah perusahaan, data mesin, jenis cacat dan lain-lain. Tahap kedua dilakukan pengamatan proses produksi pada departemen pemotongan dan penyablonan disertai dengan pengambilan data cacat berjumlah 25 sampel data untuk departemen pemotongan dan 39 sampel data untuk departemen penyablonan. Selanjutnya, data yang diperoleh dari pengamatan awal tersebut akan dibuat pengujian perbedaan parameter proses terhadap tingkat cacat, peta kontrolnya untuk mengetahui terdapat sampel yang keluar batas kontrol atau tidak. Tahap ketiga adalah melakukan perhitungan *sigma* pada proses pemotongan dan penyablonan yang akan digunakan untuk membandingkan nilai *sigma* sebelum dan sesudah implementasi perbaikan. Tahap terakhir adalah melakukan perhitungan biaya kualitas awal untuk dilakukan perbandingan dengan biaya kualitas setelah implementasi.

Hasil dan Pembahasan

1. Tahap *Define*

Berdasarkan pemetaan proses didapatkan jenis *critical to quality* dan jenis cacat yang ada pada proses pemotongan, pencampuran cat dan proses penyablonan.

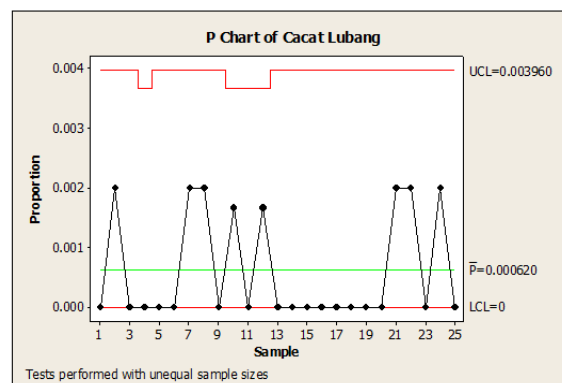
Tabel 1. *Critical to Quality* dan Jenis cacat

No	Proses	<i>Critical to Quality</i>	Jenis Cacat
1	Pemotongan	Ukuran sesuai standar	Cacat Ukuran
		Kain tidak sobek	Cacat Lubang
2	Pencampuran Cat	Kesesuaian warna	Cacat Warna
3	Penyablonan	Kerapian sablon	Cacat Kotor
		Ketepatan penyablonan	Cacat Terbalik

2. Tahap Measure

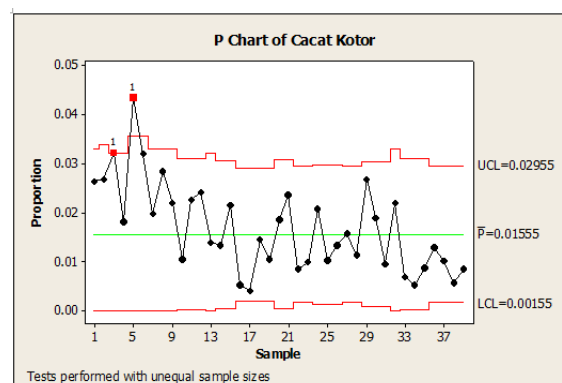
Berdasarkan data sampel yang didapatkan, dilakukan pengujian perbedaan parameter terhadap tingkat cacat dimana pada departemen pemotongan tidak terdapat perbedaan antara ukuran kain terhadap cacat lubang dan operator terhadap cacat lubang. Pada departemen penyablonan, juga tidak terdapat perbedaan antar operator terhadap cacat kotor, operator terhadap cacat terbalik, dan jumlah warna sablon terhadap cacat terbalik. Pada tahap *measure* juga dilakukan pembuatan peta kontrol untuk tiga jenis cacat yaitu cacat lubang, cacat kotor dan cacat terbalik sedangkan untuk dua jenis cacat lainnya yaitu cacat ukuran dan cacat warna tidak dilakukan analisis karena kedua cacat tersebut berjumlah 0. Nilai *sigma* pada departemen pemotongan adalah sebesar 4.9 dan *sigma* pada departemen penyablonan sebesar 3.9 sedangkan besarnya biaya kualitas awal sebesar Rp 216.847,176 / 8 hari. Berikut ini peta kontrol untuk ketiga jenis cacat tersebut :

- Cacat Lubang



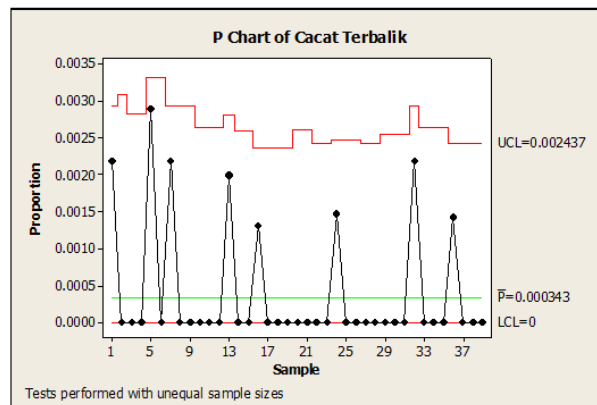
Gambar 1. Peta Kontrol Cacat Lubang

- Cacat Kotor



Gambar 2. Peta Kontrol Cacat Kotor

- Cacat Terbalik

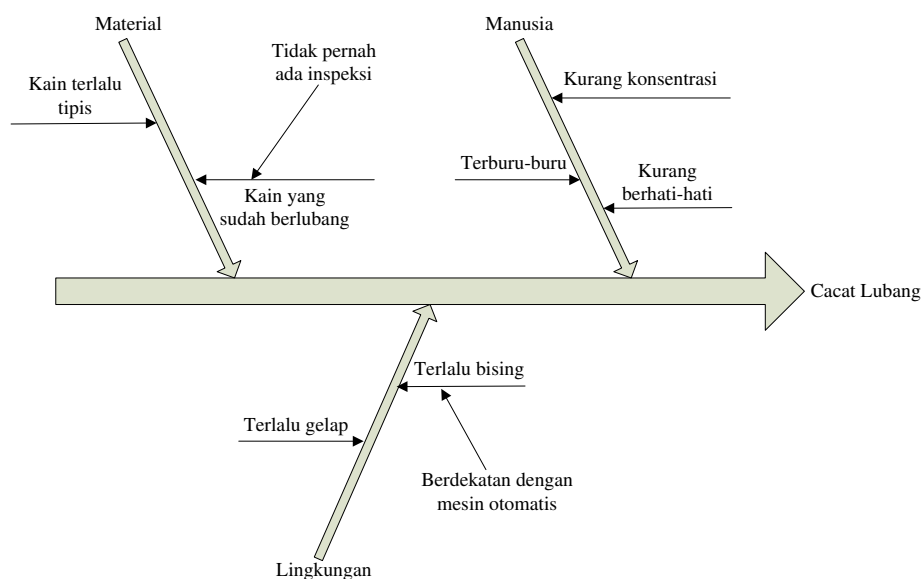


Gambar 3. Peta Kontrol Cacat Terbalik

3. Tahap *Analyze*

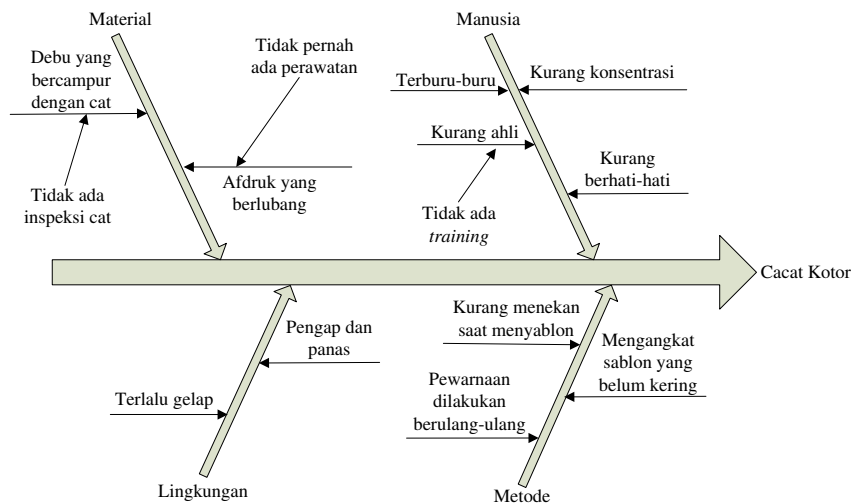
Alat untuk melakukan proses analisis yang dimiliki oleh *six sigma* adalah diagram *Ishikawa* dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) pada setiap departemen dan setiap jenis cacat. Analisis pada penelitian ini hanya dilakukan untuk departemen pemotongan (cacat lubang) dan departemen penyablonan (cacat kotor dan cacat terbalik) karena pada departemen pencampuran cat, proses produksi sudah berjalan dengan baik. Berikut ini adalah analisis dengan menggunakan diagram *Ishikawa* :

- Cacat Lubang



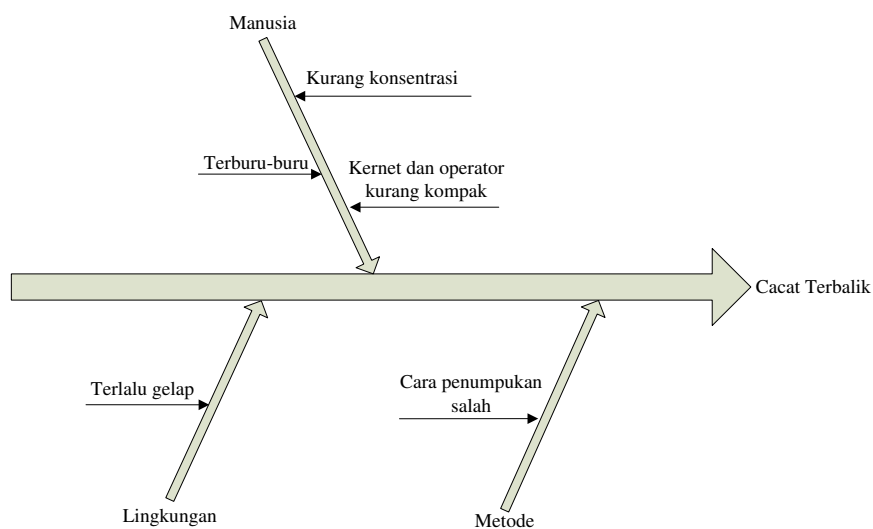
Gambar 4. Diagram *Ishikawa* Cacat Lubang

- Cacat Kotor



Gambar 5. Diagram *Ishikawa* Cacat Kotor

- Cacat Terbalik



Gambar 6. Diagram *Ishikawa* Cacat Terbalik

Pada tahap *analyze* juga dilakukan analisis menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi serta menganalisis sumber-sumber dan akar penyebab permasalahan mengenai cacat pada tiap-tiap proses produksi. Berikut ini merupakan analisis FMEA untuk setiap jenis cacat yang terjadi pada proses produksi :

- Cacat Lubang

Tabel 2. FMEA Cacat Lubang

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	SEV	<i>Cause of Failure</i>	OCC	<i>Current Process Control</i>	DET	RPN
Cacat Lubang	Bagian kain yang berlubang akan dipotong dan dibuang sedangkan bagian kain yang tidak berlubang akan disimpan	8	Kain terlalu tipis	3	Tidak pernah ada proses dan alat inspeksi untuk berat kain sesuai dengan pesanan <i>customer</i> atau tidak	10	240
			Kain yang sudah berlubang dari supplier	3	Tidak pernah ada proses inspeksi kain oleh operator	10	240
			Operator kurang fokus di dalam memotong kain	3	Inspeksi ulang secara cepat oleh operator setelah proses pemotongan	7	168
			Ruang kerja terlalu bising	3	Tidak adanya alat peredam kebisingan yang dipasangkan kepada operator	10	240
			Ruang kerja yang gelap	3	Tidak adanya lampu tambahan	10	240

- Cacat Kotor

Tabel 3. FMEA Cacat Kotor

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	SEV	<i>Cause of Failure</i>	OCC	<i>Current Process Control</i>	DET	RPN
Cacat Kotor	Bagian kain yang kotor atau terkena bercak sablon akan dibuang, sedangkan bagian lain akan dipotong dan disimpan	8	Debu yang bercampur dengan cat	6	Tidak pernah ada inspeksi untuk cat dan kotoran atau debu akan diambil jika terlihat dan jika bisa terambil	8	384

Tabel 3. FMEA Cacat Kotor (Lanjutan)

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	SEV	<i>Cause of Failure</i>	OCC	<i>Current Process Control</i>	DET	RPN
Cacat Kotor	Bagian kain yang kotor atau terkena bercak sablon akan dibuang, sedangkan bagian lain akan dipotong dan disimpan	8	Afdruk yang berlubang	6	Tidak pernah ada perawatan dan inspeksi hanya dilakukan secara visual saja	7	336
			Operator kurang ahli dan kurang fokus dalam menyablon	6	Inspeksi secara cepat oleh operator setelah menyablon	7	336
			Ruang kerja yang gelap dan panas	6	Ada lampu penerangan dan kipas angin tambahan tetapi letaknya yang terlalu jauh	8	384
			Teknik penyablonan yang salah	6	Tidak pernah ada inspeksi ulang oleh operator	10	480

- Cacat Terbalik

Tabel 4. FMEA Cacat Terbalik

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	SEV	<i>Cause of Failure</i>	OCC	<i>Current Process Control</i>	DET	RPN
Cacat Terbalik	Kain dibuang	8	Operator kurang fokus di dalam menyablon	3	Tidak pernah ada inspeksi ulang oleh operator sablon	10	240
			Ruang kerja yang gelap	3	Ada lampu penerangan tetapi letaknya yang terlalu jauh	8	192
			Teknik penumpukan yang salah	3	Tidak pernah ada inspeksi ulang dari operator sablon	10	240

4. Tahap Improve

Perbaikan dilakukan dengan penentuan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN yang ada pada FMEA. Pada penelitian ini dilakukan perbaikan terhadap

seluruh penyebab cacat yang ada pada tiap departemen. Berikut ini merupakan urutan nilai RPN dari masing-masing proses produksi :

Tabel 5. Urutan Nilai RPN

Proses	<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	RPN	Ranking
Pemotongan	Cacat lubang	Kain terlalu tipis	240	1
		Kain yang sudah berlubang dari <i>supplier</i>	240	2
		Ruang kerja terlalu bising	240	3
		Ruang kerja yang gelap	240	4
		Operator kurang fokus di dalam memotong kain	168	5
Penyablonan	Cacat kotor	Teknik penyablonan yang salah	480	1
		Debu yang bercampur dengan cat	384	2
		Ruang kerja yang gelap dan panas	384	3
		Afdruk yang berlubang	336	4
		Operator kurang ahli dan kurang fokus dalam menyablon	336	5
	Cacat terbalik	Operator kurang fokus di dalam menyablon	240	1
		Teknik penumpukan yang salah	240	2
		Ruang kerja yang gelap	192	3

Setelah semua penyebab cacat diketahui, maka akan ditemukan penyebab cacat yang memiliki pengaruh besar maupun kecil terhadap proses produksi PT. Catur Pilar Sejahtera. Oleh karena itu dilakukan implementasi tindakan perbaikan untuk dapat menurunkan persentase cacat produk dan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Implementasi dilakukan dalam jangka waktu satu bulan dan pengambilan data setelah proses implementasi dilakukan selama 8 hari. Berikut merupakan tindakan perbaikan yang diusulkan kepada PT. Catur Pilar Sejahtera :

- Proses Pemotongan

Tabel 6. Tindakan Perbaikan pada Proses Pemotongan

<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	Tindakan Perbaikan
Cacat Lubang	Kain terlalu tipis	Selalu melakukan inspeksi terhadap kesesuaian kain yang dikirim <i>supplier</i> dengan pesanan <i>customer</i>
		Pengelompokan kain menurut beratnya di gudang bahan baku
	Kain yang sudah berlubang dari <i>supplier</i>	Selalu melakukan inspeksi ketika merebahkan kain di atas meja pemotongan
		Pemberian instruksi kerja

Tabel 6. Tindakan Perbaikan pada Proses Pemotongan (Lanjutan)

<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	Tindakan Perbaikan
Cacat Lubang	Operator kurang fokus di dalam memotong kain	Adanya pertukaran pasangan operator setiap minggu
		Pembuatan <i>form</i> jadwal pasangan operator beserta jenis kain yang harus dipotong
	Ruang kerja yang terlalu bising	Pemberian <i>ear plug</i> pada operator
	Ruang kerja yang gelap	Pemasangan lampu gantung pada ruang pemotongan

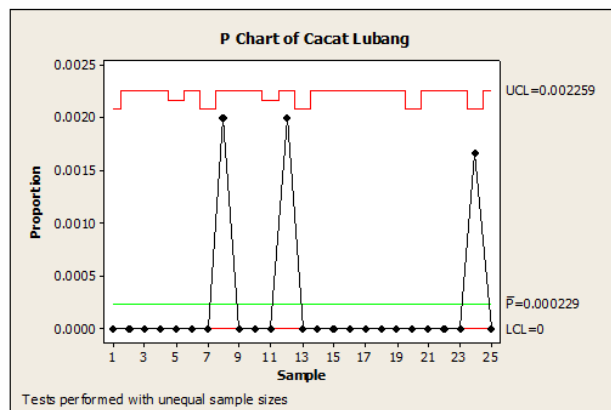
- Proses Penyablonan

Tabel 7. Tindakan Perbaikan pada Proses Penyablonan

<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	Tindakan Perbaikan
Cacat Kotor	Debu yang bercampur dengan cat	Penerapan metode penutupan kantong cat setelah diisi
	Afdruk yang berlubang	Pengecekan afdruk yang ada dan melakukan pembuangan untuk afdruk yang berlubang
		Inspeksi oleh kernet sablon terhadap bercak kain sebelum menjemur
	Operator kurang ahli dan kurang fokus dalam menyablon	Pemberian masker pada operator sablon
		Usulan pengadaan <i>training</i> pada operator dan kernet sablon
		Penggantian lampu pada meja penyablonan
		Sosialisasi cara penyablonan yang benar kepada tiap operator sablon
Cacat Terbalik	Operator kurang fokus di dalam menyablon	Penerapan metode pasangan tetap operator dan kernet sablon
		Pembuatan <i>form</i> kain yang harus disablon beserta jumlahnya pada setiap meja penyablonan
	Ruang kerja yang gelap	Penggantian lampu pada meja penyablonan
	Teknik penumpukan yang salah	Pemberian instruksi kerja

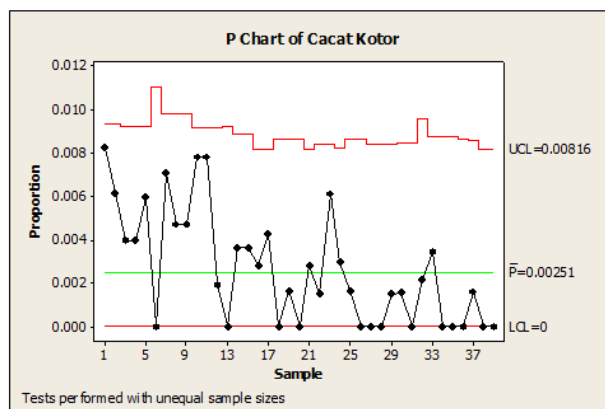
Dari langkah perbaikan yang sudah diimplementasikan, peta kontrol yang dibuat berdasarkan data yang didapatkan selama 8 hari pengamatan hanya untuk cacat lubang dan cacat kotor. Peta kontrol untuk cacat terbalik tidak dibuat karena jumlah cacat terbalik setelah implementasi berjumlah 0. Berikut ini adalah peta kontrol untuk cacat lubang dan cacat kotor :

- Cacat Lubang



Gambar 7. Peta Kontrol Cacat Lubang Setelah Implementasi

- Cacat Kotor



Gambar 8. Peta Kontrol Cacat Kotor Setelah Implementasi

Berikut ini adalah perbandingan nilai *sigma* dan biaya kualitas awal sebelum dilakukannya implementasi perbaikan dan akhir setelah dilakukan implementasi perbaikan :

Tabel 8. Perbandingan proses awal dan akhir

	Proses	DPO	DPMO	Yield	Sigma	Biaya Kualitas
Awal	Pemotongan	0.00031	310	0.99969	4.9	Rp 216.847,176 / 8 hari
	Penyablonan	0.0007945	7945	0.992055	3.9	
Akhir	Pemotongan	0.000115	115	0.999885	5.2	Rp 489.147,176 / 8 hari
	Penyablonan	0.001343	1343	0.998658	4.5	

Biaya kualitas meningkat karena terdapat biaya pencegahan untuk pemasangan lampu gantung pada ruang pemotongan dan penggantian lampu penyablonan di beberapa meja sablon. Pada tahap *improve* juga dilakukan

perhitungan waktu dan *output* standar sehingga perusahaan mengetahui kapasitas produksi pada departemen penyablonan dan operator tidak terus menerus mengeluh tingginya target produksi yang harus operator selesaikan dalam 1 hari kerja. Waktu standar pada departemen penyablonan adalah 13,472 detik/unit kain sablon dan *output* standar sebesar 2144 unit/1 hari kerja. Target ini menjadi tolak ukur bagi perusahaan untuk menentukan target produksi selama 1 hari kerja kepada tiap operator sablon.

5. Tahap Control

Pembuatan mekanisme kontrol bertujuan untuk mengendalikan kualitas proses produksi yang ada di PT. CPS serta mengantisipasi terjadinya cacat pada proses-proses produksi selanjutnya. Mekanisme kontrol yang baru didasarkan pada implementasi rancangan perbaikan yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya sehingga dapat dijadikan pedoman standar kinerja proses produksi selanjutnya. Berikut ini adalah mekanisme kontrol untuk setiap proses :

- Proses Pemotongan

Tabel 9. Mekanisme kontrol dan instruksi kerja proses pemotongan

Proses	Instruksi Kerja	Kriteria	Alat Kontrol	Periode Kontrol	Penanggung Jawab
Pemotongan	Melakukan inspeksi terhadap pengiriman kain bahan baku dari <i>supplier</i>	Kesesuaian tebal kain dengan standar perusahaan dan <i>form</i> pengecekan bahan baku terisi dengan benar	Manual	Setiap kali pengiriman kain	Operator Potong
	Melakukan inspeksi terhadap kualitas kain dan merebahkan kain di atas meja pemotongan	Kain yang akan dipotong tidak boleh berlubang	Manual	Setiap kali pemotongan kain	Operator Potong
	Memberikan tanda potong pada kain	Tanda potong sesuai dengan pesanan customer	Manual	Setiap kali pemotongan kain	Operator Potong
	Melakukan inspeksi terhadap mata pisau alat potong	Mata pisau alat potong harus dalam keadaan tajam	Visual	Setiap 1 minggu sekali	Operator Potong

Tabel 9. Mekanisme kontrol dan instruksi kerja proses pemotongan (Lanjutan)

Proses	Instruksi Kerja	Kriteria	Alat Kontrol	Periode Kontrol	Penanggung Jawab
Pemotongan	Melakukan pemotongan kain	Kain terpotong sesuai tanda potong	Manual	Setiap kali pemotongan kain	Operator Potong
	Menumpuk kain dengan jumlah dan jenis tertentu	Teknik penumpukan sesuai dengan instruksi kerja penumpukan kain	Manual	Setiap kali selesai pemotongan dan penumpukan kain	Operator Potong
	Melakukan inspeksi	Ukuran kain sesuai pesanan customer	Manual	Setiap kali selesai melakukan pemotongan kain	Operator Potong
	Meletakkan hasil potongan kain di meja bahan baku	Kain yang lolos inspeksi berada di meja bahan baku sedangkan kain yang cacat akan dipisahkan	Manual	Setiap kali selesai melakukan inspeksi	Operator Potong

- Proses Penyablonan

Tabel 10. Mekanisme kontrol dan instruksi kerja proses penyablonan

Proses	Instruksi Kerja	Kriteria	Alat Kontrol	Periode Kontrol	Penanggung Jawab
Penyablonan	Menyiapkan kain yang akan disablon	Kain dalam keadaan siap disablon	Manual	Setiap kali akan melakukan proses penyablonan	Operator Sablon
	Melakukan inspeksi terhadap afdruk sablon	Afdruk tidak boleh berlubang	Visual	Setiap kali melakukan proses penyablonan	Operator Sablon
	Menuang cat sablon di atas afdruk	Warna Cat sesuai dengan pesanan <i>customer</i>	Manual	Setiap kali melakukan proses penyablonan	Operator Sablon
	Meletakkan kain di bawah afdruk	Kain yang akan disablon tidak boleh terbalik	Manual	Setiap kali melakukan proses penyablonan	Operator Sablon
	Menyablon kain	Kain tersablon sesuai pola yang berada di atas afdruk	Manual	Setiap kali melakukan proses penyablonan	Operator Sablon

Tabel 10. Mekanisme kontrol dan instruksi kerja proses penyablonan (Lanjutan)

Proses	Instruksi Kerja	Kriteria	Alat Kontrol	Periode Kontrol	Penanggung Jawab
Penyablonan	Menjemur dan melakukan inspeksi terhadap kain hasil sablon	Kain tersablon sesuai dengan pesanan <i>customer</i>	Manual	Setiap kali selesai proses penyablonan	Kernet Sablon
	Membawa kain hasil sablon yang sudah kering ke meja inspeksi	Kain sablon yang lolos inspeksi diletakkan di meja inspeksi sedangkan kain cacat dipisahkan	Manual	Setiap kali selesai menjemur kain	Kernet Sablon

Kesimpulan

1. Pada tahap *define*, kelima cacat yang didapatkan dari pemetaan proses adalah cacat ukuran, cacat lubang, cacat warna, cacat kotor dan cacat terbalik.
2. Pada tahap *measure*, tidak terdapat perbedaan perbedaan antar faktor seperti operator, jumlah warna cat dan lain-lain terhadap tingkat cacat yang terjadi pada proses produksi. Nilai *sigma* awal pada departemen pemotongan adalah sebesar 4.9 dan *sigma* awal pada departemen penyablonan sebesar 3.9 sedangkan besarnya biaya kualitas awal sebesar Rp 216.847,176 / 8 hari.
3. Pada tahap *analyze*, terdapat tiga jenis cacat yang akan dianalisis yaitu cacat lubang, cacat kotor dan cacat terbalik. Analisis dilakukan menggunakan diagram *Ishikawa* dan FMEA. Pada analisis FMEA, terdapat 11 penyebab yang mengakibatkan terjadinya cacat pada proses produksi yaitu kain terlalu tipis, kain yang sudah berlubang dari *supplier*, operator kurang fokus di dalam memotong kain, ruang kerja yang terlalu bising, ruang kerja yang gelap, debu yang bercampur dengan cat, afdruk yang berlubang, operator kurang ahli dan kurang fokus dalam menyablon, ruang kerja yang gelap dan panas, teknik penyablonan yang salah dan teknik penumpukan yang salah.
4. Pada tahap *improve*, perbaikan dilakukan untuk semua penyebab cacat pada kedua departemen. Nilai *sigma* akhir setelah dilakukan implementasi perbaikan meningkat yaitu pada departemen pemotongan dari 4.9 menjadi 5.2 dan pada

departemen penyablonan dari 3.9 menjadi 4.5. Biaya kualitas akhir setelah dilakukan implementasi perbaikan naik menjadi Rp 489.1457,176. Biaya kualitas yang meningkat dikarenakan pada perhitungan biaya kualitas akhir terdapat penambahan biaya pencegahan untuk pemasangan lampu dan penggantian lampu pada meja penyablonan. Pada tahap *improve* juga dilakukan perhitungan waktu dan *output* standar pada proses penyablonan karena pekerja sering mengeluhkan tingginya target kerja yang ditetapkan perusahaan dalam 1 hari kerja. Waktu standar pada proses penyablonan adalah sebesar 13,472 detik / unit kain sablon dan *output* standar sebesar 2144 kain sablon untuk 1 hari kerja

5. Pada tahap *control*, terdapat mekanisme kontrol untuk proses pemotongan dan penyablonan yang ada di perusahaan yang meliputi instruksi kerja, kriteria, alat kontrol, periode kontrol dan penanggung jawab.

Saran

- Melakukan *training* secara kontinyu terutama kepada operator sablon sehingga teknik dan cara penyablonan tetap sesuai standar yang ditetapkan oleh perusahaan
- Pengecekan secara rutin terhadap lampu yang ada di ruangan produksi dan melakukan penggantian apabila lampu sudah tidak terang
- Pemasangan kipas angin permanen pada ruang produksi penyablonan yang tidak mengganggu kinerja operator sablon sehingga ruang produksi penyablonan tidak panas
- Pengisian *form* yang telah dibuat dengan tepat sebagai media pengingat dan keperluan *record* data perusahaan
- Operator selalu memperhatikan dan mengikuti instruksi kerja yang telah dibuat sehingga proses produksi berjalan dengan lancar
- Perusahaan terus melanjutkan penerapan *Six Sigma* di dalam proses produksinya.

Daftar Rujukan

Barnes, R..M. (1980), *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work. Seventh Edition*, New York: John Wiley & Sons.

- Doty, L.A. (1989), *Work Methods and Measurement for Management*, New York: Delmar Publishers Inc.
- Evans, James R. And Lindsay, William M. (2007). *Pengantar Six Sigma*, Salemba Empat. Jakarta.
- Gasperz, Vincent. (1998). *Statistical Process Control : Penerapan Teknik-Teknik Statistik dalam Manajemen Bisnis Total*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gasperz, Vincent. (2006). *Total Quality Management (TQM) untuk Praktisi Bisnis dan Industri*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Pande, Pete., Holpp, Larry & Prabantini, Dwi. 2003. *Berpikir Cepat Six Sigma*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pande, Peter S., Robert P. Neuman & Roland R. Cavanagh (2003), *The Six Sigma Way*; Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan terkenal lainnya mengasah kinerja mereka, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sutalaksana, I. Z., & Anggarawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (1979), *Teknik Tata Cara Kerja*, Bandung: Penerbit ITB.
- Yamit, Zulian. 2005. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Yanto, (2012), *Ergonomi Teknik Tata Cara Kerja*, Jakarta: Penerbit Cinta Ilmu.