

## Penurunan Persentase Kecacatan di PT Injaplast

Carolin Tanzil<sup>1</sup>, Liem Yenny Bendatu<sup>2</sup>

**Abstract:** PT Injaplast is one of the manufacturing company that produces weaving plastic bags (sacks). PT Injaplast had received customers' complaint related to its quality, which are tear apart, sacks were broken, logo weren't centered, sloping cutting, and miscolors. DMAIC (define, measure, analyze, improve and control) is one of the methods that are used to fix the problem. This final project is using cause and effect diagram as a tool to find the root cause of the problem. The proposed improvements are optimizing the reject sacks with trial and error, using aid instruments, using work instruction, placing poster, maintenance scheduling, string addition, and additional task to the operator. Quality plan is also given to improve the quality control. Implementation is performed on some of the proposed improvements which are placing poster on putting thread at creel, adding working instruction on loom process and using reject sacks. The result of this implementation showed that the defect percentage after cutting sacks is reduced by 0,39% and the defect percentage after the sacks have been printed is reduced by 0,25%.

**Keywords:** DMAIC, Customer Complain, Cause and Effect Diagram, Quality Plan.

### Pendahuluan

Kualitas suatu produk maupun jasa merupakan salah satu faktor penting dalam memberikan kepuasan pelanggan. Kualitas dapat mempengaruhi konsumen dalam memilih produk maupun jasa yang saat ini berkembang pesat. Pesaing yang semakin banyak membuat kualitas yang dimiliki harus ditingkatkan dan perusahaan dituntut untuk memberikan kualitas terbaik agar tidak kehilangan konsumen. Perbaikan secara berkelanjutan ini diperlukan untuk memenuhi tuntutan konsumen yang semakin hari semakin bervariasi. PT Injaplast merupakan salah satu perusahaan manufaktur kantong plastik tenun (karung). Produk perusahaan ini digunakan untuk membungkus berbagai hasil industri seperti beras, garam, gula, pupuk, tepung, dan lain sebagainya. PT Injaplast telah menerapkan ISO 9001:2000 untuk memelihara mutu produknya, akan tetapi penerapan pengendalian mutu tersebut masih belum sepenuhnya terbebas dari masalah kualitas yang terjadi. Pada tahun 2014 dari bulan Januari hingga Desember terdapat beberapa keluhan yang berhubungan dengan kualitas dari karung yang diproduksi oleh PT Injaplast. Keluhan terbanyak yaitu terdapat karung yang sobek ketika dilakukan pengecekan oleh konsumen, sehingga beberapa karung dikembalikan dan PT Injaplast harus mengganti karung yang sobek tersebut.

Keluhan pada karung yang sobek terjadi delapan kali dengan total pengembalian karung sebanyak 78.530 lembar. Karung pecah juga merupakan keluhan kedua yang terjadi ketika konsumen mengisi karung tersebut dengan hasil industri, karung tersebut tidak mampu menampung isinya. Keluhan pada karung yang pecah terjadi sebanyak dua kali dengan total pengembalian karung sebanyak 29.500 lembar. Keluhan yang ketiga yaitu mengenai logo yang tidak berada di tengah dimana keluhan sebanyak dua kali dengan pengembalian karung sebanyak 18.625 lembar. Keluhan yang keempat yaitu potongan karung miring dimana keluhan sebanyak tiga kali dengan pengembalian karung sebanyak 26.720 lembar. Keluhan yang kelima yaitu terdapat permasalahan warna *print* pada karung dimana keluhan sebanyak dua kali dengan pengembalian karung sebanyak 10.345 lembar. Kualitas berat pada karung juga sangatlah penting dan menjadi masalah sehari-hari yang dialami oleh PT Injaplast. Perusahaan memiliki standar toleransi pada berat karung  $\pm 3\%$ . Berat karung yang melebihi standar toleransi yang diberikan, maka akan memberikan kerugian bagi perusahaan dan dapat memberikan keuntungan bagi konsumen yang mendapatkan. Berat karung yang kurang dari standar toleransi yang diberikan, maka akan dikembalikan dan harus mengganti sejumlah karung yang dikembalikan tersebut. Masalah-masalah yang mempengaruhi kualitas karung di PT Injaplast inilah yang menjadi dasar untuk dilakukannya penelitian dengan memberikan suatu perbaikan kualitas. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu memberikan solusi untuk dapat menurunkan tingkat kecacatan produk di PT Injaplast. Batasan masalah yang digunakan dalam

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: carolintanzil@outlook.com, yenny@petra.ac.id

penelitian di PT Injaplast ini yaitu penelitian tidak menyangkut karung *inner*, tidak menyangkut inspeksi bahan baku, serta tidak diperhitungkan dari segi finansial.

### Metode Penelitian

Kualitas menurut Garvin dan Davis [1] adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia/tenaga kerja, proses dan tugas, serta lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Kualitas menurut Montgomery [2] terdiri dari dua macam yaitu tradisional dan modern. Kualitas tradisional yaitu didasarkan pada pemenuhan ketentuan dari yang menggunakan produk/jasa, sedangkan kualitas modern dimana semakin sedikit variasi pada produk, maka produk akan semakin sesuai dengan yang diharapkan dan standarnya. Metode DMAIC merupakan prosedur terstruktur pemecahan masalah yang secara luas digunakan pada kualitas dan perbaikan proses. Siklus DMAIC terdiri dari *define, measure, analyze, improve, dan control*. Tahap *define* merupakan langkah awal dimana mendefinisikan target yang dimiliki dan masalah yang terjadi serta pihak-pihak yang terlibat. Identifikasi kebutuhan pelanggan memiliki pengaruh besar pada penggambaran kinerja produk atau jasa dan menentukan tolok ukur standar kualitas terbaik. Keluhan dari pelanggan juga memberikan gambaran bagaimana tingkat kinerja saat itu dan kesalahan apa yang telah dilakukan. Tahap *measure* merupakan tahap evaluasi dan memahami proses yang sedang terjadi melibatkan pengumpulan data dengan melakukan pengukuran dan pengambilan data. Faktor-faktor penting dalam tahap ini yaitu menetapkan berapa data yang akan diambil agar memahami dan menganalisa menyeluruh tentang proses yang sedang terjadi. Data yang dikumpulkan juga bisa dilakukan dengan cara observasi atau mengambil sampel. Tahap *analyze* dimana menemukan akar permasalahan yang terjadi dan analisa yang dilakukan seperti menentukan penyebab potensi cacat, masalah kualitas, keluhan pelanggan atau pendukung yang berhubungan dengan penyebab terjadinya masalah. Tahap *improve* merupakan tahap untuk mencari solusi yang tepat dalam menangani setiap penyebab permasalahan yang ada pada hasil tahap *analyze* sebelumnya. Solusi yang diberikan kemudian dilakukan implementasi dan dilakukan pengukuran apakah solusi tersebut berpengaruh atau tidak. Tahap *control* dimana tahap ini digunakan untuk mengendalikan atau mengontrol proses-proses yang sudah diperbaiki atau dimodifikasi agar tidak kembali terulang kesalahan yang sama. Bentuk pengendalian dengan cara pemeriksaan berkala untuk meyakinkan bahwa prosedur telah diikuti, membuat rencana

pengendalian proses, melakukan peninjauan ulang tahap kontrol yang ada.

### Hasil dan Pembahasan

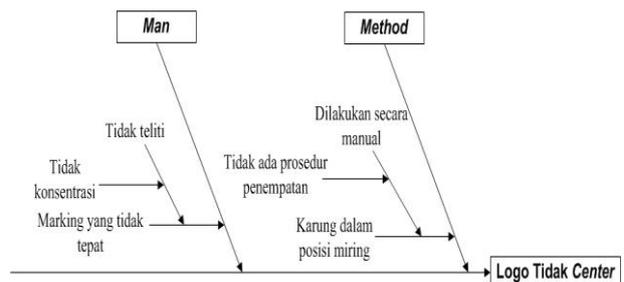
Bab ini membahas mulai dari proses pembuatan produk milik PT Injaplast, jenis kecacatan produk berdasarkan keluhan pelanggan, mencari tahu akar permasalahan hingga memberikan usulan solusi perbaikan. Pembahasan pada bab ini menggunakan metode DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*).

#### Proses Produksi

Proses pembuatan karung plastik tenun di PT injaplast dimulai dari pengolahan bijih plastik menjadi benang *roll* dengan menggunakan mesin *extruder*. Benang *roll* yang sudah jadi kemudian dibawa menuju ke mesin *loom* untuk dirajut menjadi karung *roll*. Karung *roll* tersebut kemudian dipotong dengan menggunakan mesin potong otomatis dan bagian bawah karung dijahit. Karung yang bagian bawahnya sudah dijahit tersebut kemudian dikemas dan disimpan pada gudang barang jadi atau dikirim langsung ke *customer*. Karung plastik tenun yang diproduksi oleh PT Injaplast terdiri dari 4 jenis, yaitu karung polos, karung laminasi tanpa cetakan gambar, karung laminasi dengan cetakan gambar, dan karung yang menggunakan *flexo printing*.

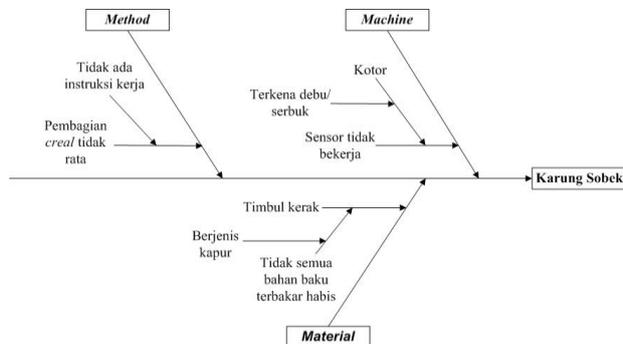
#### Akar Permasalahan

Diagram sebab akibat ini digunakan untuk mencari penyebab potensial dari suatu masalah. Faktor-faktor yang merupakan penyebab permasalahan yang terjadi yaitu manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), bahan (*material*), pengukuran (*measurement*), dan lingkungan (*environment*). Permasalahan yang terjadi dari hasil keluhan pelanggan tahun 2014 meliputi karung sobek, karung pecah, logo pada karung tidak *center*, potongan karung miring, dan warna yang tidak sesuai dengan keinginan pelanggan.



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat Permasalahan Logo Karung Tidak Center

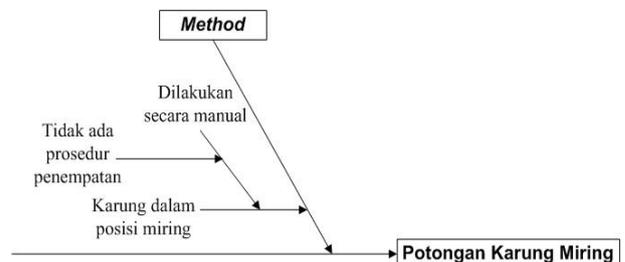
Gambar 1 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari logo pada karung yang tidak *center* dimana penyebab permasalahan tersebut terdapat pada faktor manusia (*man*) dan metode (*method*). Permasalahan ini terjadi pada proses pencetakan pada karung dengan menggunakan *Flexo printing*. Faktor *method* dimana disebabkan karena karung diletakkan pada mesin *flexo printing* dalam keadaan posisi miring/tidak sejajar sehingga menyebabkan hasil cetakan logo yang tidak pas berada di tengah karung. Hal tersebut dikarenakan karena dalam menempatkan karung pada mesin *flexo printing* dilakukan secara manual sehingga kemungkinan posisi karung tersebut miring cukup besar. Peletakkan karung secara manual ini karena tidak adanya prosedur mengenai penempatan karung yang benar pada mesin *flexo printing*. Faktor manusia disebabkan oleh *setting marking* pada silinder *plate* yang tidak tepat sehingga menyebabkan cetakan tidak berada tepat di tengah karung. *Setting marking* dibutuhkan ketelitian dan keahlian yang sangat tinggi karena dilakukan secara manual dan tidak ada metode khusus. Operator yang sering tidak teliti akibat kurangnya konsentrasi inilah yang menyebabkan terjadinya kesalahan pada *setting marking*. Tidak konsentrasi dimana operator kelelahan, mengantuk, memiliki masalah keluarga, atau operator dalam keadaan kurang sehat.



**Gambar 2.** Diagram Sebab Akibat Permasalahan Karung Sobek

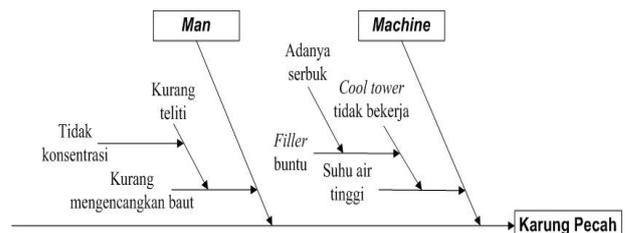
Gambar 2 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari karung sobek dimana penyebab permasalahan tersebut terdapat pada faktor metode (*method*), mesin (*machine*), dan bahan (*material*). Permasalahan ini terdapat pada proses merajut benang menjadi karung dengan menggunakan mesin *loom* serta proses pengolahan bijih plastik menjadi benang pada mesin *extruder*. Faktor *method* disebabkan karena tidak adanya instruksi kerja yang menjelaskan mengenai cara pembagian benang ke dalam *creel*. Gambar 4.6 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari karung sobek dimana penyebab tersebut terdapat pada faktor metode (*method*), mesin (*machine*), dan

bahan (*material*). Permasalahan ini terdapat pada proses merajut benang menjadi karung dengan menggunakan mesin *loom* serta proses pengolahan bijih plastik menjadi benang pada mesin *extruder*. Faktor *method* disebabkan karena tidak adanya instruksi kerja yang menjelaskan mengenai cara pembagian benang ke dalam *creel*. Faktor *material* dimana disebabkan adanya kerak pada bibir *dise* di mesin *extruder* yang merupakan tempat keluarnya cairan bijih plastik yang telah dipanaskan untuk dicetak menjadi *film*. Bijih plastik yang dipanaskan tersebut tidak semua terbakar habis sehingga beberapa menempel di bagian bibir *dise* dan akhirnya menjadi kerak yang menyebabkan keluarnya *film* tidak merata. Akibatnya, terdapat benang yang akan memiliki ketebalan yang kurang dari standar sehingga berat karung yang dihasilkan akan kurang dari standar dan gampang sobek.



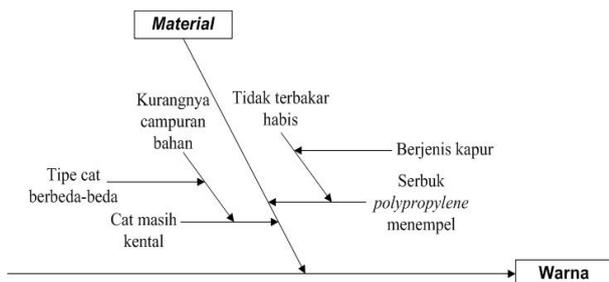
**Gambar 3.** Diagram Sebab Akibat Permasalahan Potongan Karung Miring

Gambar 3 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari potongan karung miring dimana penyebab terdapat pada faktor metode (*method*) dan permasalahan ini terdapat pada proses potong otomatis. Faktor metode disebabkan peletakkan karung pada mesin potong otomatis dalam keadaan posisi miring/tidak sejajar. Hal tersebut akan berdampak pada hasil karung yaitu panjang antara sisi kanan karung dengan sisi kiri karung berbeda ukuran (karung miring). Peletakkan karung yang tidak sesuai tersebut karena dilakukan secara manual oleh operator sehingga kemungkinan posisi karung tersebut miring cukup besar. Karung diletakkan secara manual, karena tidak adanya prosedur mengenai penempatan karung yang benar pada mesin potong otomatis.



**Gambar 4.** Diagram Sebab Akibat Permasalahan Karung Pecah

Gambar 4 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari karung pecah dimana penyebab permasalahan tersebut terdapat pada faktor manusia (*man*) dan mesin (*machine*). Permasalahan ini terdapat pada proses melaminasi karung plastik tenun dengan menggunakan mesin laminasi. Faktor *man* dimana disebabkan oleh operator yang kurang kuat mengencangkan baut yang digunakan untuk mengatur lebar dan tebal laminasi sehingga akan berdampak pada kualitas laminasi dan gampang pecah. Hal tersebut terjadi karena operator yang kurang teliti sehingga tidak mengecek apakah baut tersebut sudah terpasang dengan rapat atau tidak. Penyebabnya, karena konsentrasi operator yang menurun dimana operator kelelahan, mengantuk, memiliki masalah keluarga, atau operator dalam keadaan kurang sehat. Faktor *machine* dimana disebabkan oleh air pada mesin memiliki suhu yang lebih tinggi dari standar suhu yang seharusnya. Hal tersebut dikarenakan *cooling tower* pada mesin laminasi tidak bekerja sebagaimana mestinya dimana mesin laminasi digunakan agar kerekatan antara laminasi dengan karung kuat sehingga tidak mudah pecah. Penyebab *cool tower* tidak bisa bekerja dikarenakan *filler* (kisi-kisi) buntu sehingga menyebabkan air tidak bisa dingin. *Filler* (kisi-kisi) buntu disebabkan karena mengandung kapur yang merupakan sisa dari bahan baku yang dipanaskan, sehingga lama-kelamaan bak untuk menampung air banyak terdapat serbuk kapur. Serbuk kapur yang menumpuk tersebut akhirnya bersarang pada *Filler* (kisi-kisi) dan menyebabkan buntu dan angin tidak dapat masuk.



**Gambar 5.** Diagram Sebab Akibat Permasalahan Warna yang Tidak Sesuai

Gambar 4.9 menunjukkan hasil diagram sebab akibat permasalahan dari warna hasil *printing* dimana penyebab permasalahan tersebut terdapat pada faktor bahan (*material*). Permasalahan ini terdapat pada proses mencetak karung plastik tenun menggunakan *flexo printing*. Faktor *material* terdapat dua penyebab yang terjadi dimana permasalahan yang pertama terdapat cat untuk mencetak logo pada karung masih kental. Cat yang masih kental dikarenakan campuran bahan yang kurang dan juga dikarenakan tipe cat yang berbeda. Cat yang didapat dari *supplier* terkadang berbeda

kekentalannya, maka kemungkinan cat tidak kental cukup besar dan menyebabkan warna tidak sesuai dengan yang diinginkan. Penyebab faktor *material* yang kedua terdapat serbuk yang menempel pada karung plastik tenun. Serbuk tersebut merupakan sisa *polypropylene* yang tidak terbakar habis karena berjenis kapur, sehingga menempel pada benang plastik tersebut. Serbuk pada karung tersebut akan tertempel pada klise *Flexo* dan lama-kelamaan memenuhi klise sehingga ketika dicetak terdapat bintik-bintik pada hasil cetakan.

**Improve**

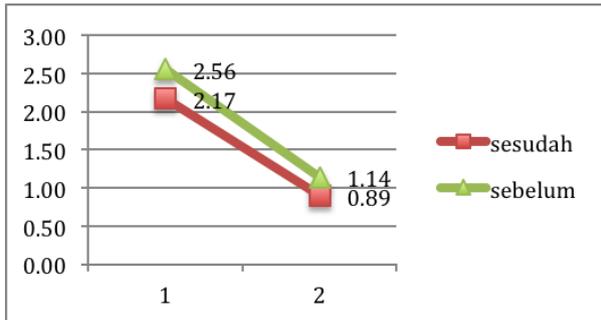
*Improve* merupakan tahap untuk memperbaiki permasalahan-permasalahan yang terjadi agar mengurangi kecacatan sehingga kualitas produk yang dihasilkan dapat memuaskan konsumen. Usulan perbaikan ini berdasarkan dari hasil analisa penyebab permasalahan yang terjadi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Usulan Perbaikan

No.	Penyebab permasalahan	Usulan perbaikan
1.	<i>Marking</i> tidak tepat	Melakukan <i>trial and error</i> dengan menggunakan karung <i>reject</i> secara maksimal
2.	Karung diletakkan pada mesin <i>flexo printing</i> dalam posisi miring	Pemberian alat bantu berupa karet panjang
3.	Pembagian benang pada <i>creel</i> tidak rata	Pemasangan poster mengenai pembagian benang pada <i>creel</i> dan pembagian instruksi kerja proses <i>loom</i>
4.	Sensor pada mesin <i>loom</i> tidak bekerja karena kotor	Jadwal pembersihan sensor serta pembersihan mesin <i>loom</i>
5.	Timbul kerak pada bibir <i>dise</i> di mesin <i>extruder</i>	Pembagian jenis benang dan penambahan benang pada proses <i>loom</i>
6.	Karung diletakkan dalam posisi miring pada mesin potong otomatis	Pemberian alat bantu pengecekan hasil potongan karung
7.	Operator kurang mengencangkan baut	Pemberian alat bantu berupa kunci momen ( <i>torque wrench</i> )
8.	Suhu air pada tabung silinder pendingin yang kurang dari standarnya	Jadwal pembersihan <i>filler</i>
9.	Cat masih kental pada proses pencetakan di mesin <i>flexo printing</i>	Melakukan <i>trial and error</i> dengan menggunakan karung <i>reject</i> secara maksimal
10.	Serbuk <i>polypropylene</i> menempel pada <i>plate</i>	Penambahan tugas bagi operator ketiga pada proses pencetakan di <i>flexo printing</i>

**Implementasi**

Implementasi dilakukan agar mengetahui usulan solusi perbaikan yang diberikan dapat menurunkan persentase kecacatan atau tidak. Implementasi yang dapat dilakukan yaitu pemasangan poster mengenai pembagian benang pada creel di mesin *loom*, pembagian instruksi kerja pada proses *loom*, dan penggunaan karung reject untuk percobaan awal pencetakan pada mesin *flexo printing*.



**Gambar 6.** Persentase Kecacatan Sebelum dan Sesudah Implementasi

Gambar 6 merupakan perbandingan persentase sebelum dan sesudah implementasi kecacatan setelah pemotongan karung dengan sebelum dan sesudah implementasi kecacatan setelah *print*. Angka yang pertama merupakan kecacatan setelah pemotongan karung, sedangkan angka kedua merupakan kecacatan setelah *print* pada *flexo printing*. Hasil persentase kecacatan pada hasil *loom* dilakukan implementasi dengan cara membagikan

instruksi kerja proses *loom* dan menempelkan poster di sekitar tempat *loom*. Hasil persentase kecacatan hasil *print* pada *flexo printing* dimana dilakukan implementasi dengan cara menggunakan karung reject untuk percobaan awal pencetakan. Terbukti hasil kecacatan sesudah implementasi pada kedua jenis kecacatan tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil kecacatan sebelum implementasi. Hasil antara sebelum dan sesudah implementasi pada kecacatan hasil *loom* memiliki selisih sebesar 0,39%, sedangkan pada kecacatan hasil *print* pada *flexo printing* memiliki selisih sebesar 0,25%.

**Control**

Tahap ini dilakukan untuk mengontrol solusi yang telah diberikan dan diimplementasikan produk agar terjaga kualitasnya. Usulan-usulan yang diberikan apabila digunakan untuk kedepannya, maka diperlukan kontrol atau pengendalian agar tidak terulang kembali kesalahan yang sama. PT Injaplast sebelumnya sudah memiliki *quality plan* untuk mengontrol kualitas produk, akan tetapi masih memerlukan beberapa perbaikan serta masih terlalu sederhana. Tabel 2 merupakan salah satu contoh usulan perbaikan untuk *quality plan* terhadap produk karung plastik tenun milik PT Injaplast.

**Tabel 2.** *Quality Plan* PT Injaplast

No.	Nama Proses	Karakteristik	Standar	Metode	Frekuensi	Sample	Pelaksana	Data Periksa	Tindakan yang dilakukan
3	OPP printing	Lebar hasil OPP printing	Sesuai dengan SPK	Meteran	Setiap pergantian produksi	Memotong satu karung sesuai dengan SPK	Operator OPP printing	-	Set up ulang mesin OPP printing
		Kode printing	Sesuai sample	Visual dan meteran baju					
		Kesesuaian bentuk, warna, gambar, huruf							
4	Laminasi	Lebar laminasi	Sesuai dengan SPK	Meteran	Setiap pergantian produksi	Memotong satu karung sesuai dengan SPK	Operator laminasi	-	Set up ulang mesin laminasi
		Berat karung setelah dilaminasi		Timbangan			Anggota Quality Control		
		Tebal laminasi		Thickness Gauge					
5	Flexo printing	Kesesuaian bentuk, warna, gambar, huruf	Sesuai sample	Visual dan Meteran baju	Tiap produk jadi	100%	Operator Flexo	Form hasil pengecekan Flexo	Mencari penyebab

## Simpulan

Solusi yang diberikan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk di PT Injaplast yaitu penggunaan karung *reject* secara maksimal untuk *trial and error*, pemberian alat bantu, pembuatan instruksi kerja, pembuatan poster, jadwal perawatan, penambahan dan pemisahan benang, serta penambahan tugas pada operator. Beberapa solusi tersebut yang dapat diimplementasikan langsung ke rantai produksi yaitu pemasangan poster, pembagian instruksi kerja pada proses *loom*, dan penggunaan karung *reject* dimaksimalkan. Hasil implementasi untuk ketiga solusi tersebut memberikan dampak positif yaitu berhasil menurunkan persentase kecacatan pada karung. Penurunan persentase kecacatan setelah pemotongan karung sebesar 0,39%, sedangkan penurunan persentase kecacatan setelah mencetak karung pada flexo *printing* 0,25%.

## Daftar Pustaka

1. Garvin and Davis, A., *Managing Quality*, The Free Press, New York, 1994.
2. Montgomery, D. C., *Introduction to Statistical Quality Control*, 6<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Arizona, 2009.