

## Penurunan Kecacatan di PT Mulcindo Steel dengan Pendekatan Filosofi Six Sigma

Shandy Ernanto Punyawana<sup>1</sup>, Jani Rahardjo<sup>2</sup>

---

**Abstract:** PT Mulcindo Steel Industry is a company specialized in steel fabrication, service, forming products, hollow products, c-truss products, and galvanizing process. Defect's percentages on c-truss, main runner, batten hat 28x17, metal runner, and mini furring are over 0,05% but the study will be focused on the highest percentage which is the c-truss with 0,11% defect percentage. DMAIC is used as a method to find problem's root cause which is found by 5 why analysis. There were several suggestions which are product defective definitions, product quality characteristic socialization to employees, coil width checksheet monitoring, c-truss machine work instruction, straightening uncoiler to the machine. It is found that solution implementation can reduce the defect percentage in c-truss product to 0,073%. The result have been able to reduce the level of defect on the type of different "kupingan tidak sama".

**Keywords:** Lean Six Sigma, DMAIC, Steel

---

### Pendahuluan

PT Mulcindo Steel Industri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang fabrikasi baja, jasa, dan produk *forming* serta dalam bidang pemrosesan *galvanis*. Perusahaan yang berlokasi di jalan Mayjen Sungkono 18, Gresik ini memproduksi berbagai jenis baja ringan seperti *hollow*, *c-truss*, *forming*, tiang *traffic light*, tiang lampu penerangan (PJU), *guardrail*, dan *habim*. Dari data perusahaan sekarang tingkat kecacatan pada produk *hollow*, *c-truss*, dan *forming* sebesar 1%. Persentase kecacatan awal dapat dikatakan sudah dibawah target yaitu, 0,11%, akan tetapi PT Mulcindo selalu ingin berupaya dalam hal mengurangi lagi tingkat persentase kecacatan seminimal mungkin.

Usaha dalam menjaga kualitas produk juga harus dilakukannya sebuah sistem kualitas yang baik dan benar yang juga akan menghasilkan kualitas produk yang baik. Hal tersebut perlu adanya penerapan metode dan pola pikir yang benar yang harus dimiliki oleh setiap pelaku kegiatan di rantai produksi di setiap divisi yang terlibat. PT Mulcindo Steel Industri memiliki dua bagian divisi produksi, dimana setiap divisi memiliki jenis-jenis produk yang berbeda-beda. Pada proses produksi I produk yang dibuat meliputi *hollow*, *c-truss*, dan *forming*, sedangkan pada proses produksi II, produk yang dibuat meliputi *pole*, *guardrail*, dan *habim*.

### Metode Penelitian

#### DMAIC

DMAIC merupakan salah satu kunci pemecahan masalah pada *Six Sigma* yang biasa digunakan untuk melakukan perbaikan jangka panjang yang dinyatakan oleh Brue [1] pada proses pengendalian kualitas di sebuah perusahaan.. Tahap-tahap didalam penggunaan metode ini dibagi menjadi 5 tahap, yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*.

Tahap *define* merupakan tahap awal yang dilakukan untuk mendefinisikan serta mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan membuat peta proses produksi. Tahap *measure* merupakan tahap dimana melakukan pengumpulan data dan menentukan jenis kecacatan apa saja yang menjadi prioritas dengan menggunakan bantuan *histogram*. Tahap berikutnya yaitu tahap *analyze* merupakan tahap menganalisa data yang telah didapat dengan menggunakan bantuan *fishbone diagram*. Permasalahan dari jenis kecacatan yang sering terjadi dapat ditentukan titik potensial pada proses produksi. Tahap *improve* merupakan tahap dilakukannya perbaikan serta perancangan sistem kualitas yang diungkapkan oleh Montgomery[2] untuk dapat menemukan sebuah solusi yang tepat guna meningkatkan kualitas dan mengurangi produk cacat dengan menggunakan *seven tools*.

Metode yang digunakan adalah dengan *brainstorming*, diskusi dengan pihak produksi serta menggunakan *5 why analysis* dalam menemukan solusi yang terbaik. Tahap *control* merupakan tahap terakhir dari fase DMAIC dimana perancangan yang dilakukan dapat berjalan dengan benar untuk

---

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

terus dilakukannya *continuous improvement* dan tidak kembali ke kondisi lama. Selain itu juga adanya pembuatan *quality plan* pada produksi 1 sehingga proses produksi dapat mengidentifikasi mutu dan standar produk.

## Hasil dan Pembahasan

PT Mulcindo Steel merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi rangka baja ringan dan kebutuhan konstruksi baja yang dijalankan sejak tahun 1980. PT Mulcindo Steel memiliki berbagai macam produk pada produksi 1, pada pembahasan ini hanya akan membahas jenis produk *c-truss*. Deskripsi mengenai produk *c-truss* adalah sebagai berikut:

### *C-truss*

*C-truss* memiliki satu ukuran yakni 76 x 36 tetapi memiliki 4 ketebalan material yakni 0,55 mm, 0,65 mm, 0,75 mm, dan 1,00 mm yang masing-masing diberi tanda pada gudang dengan ikatan tali yang berbeda-beda, untuk ketebalan 0,55 mm menggunakan tali berwarna hijau, untuk ketebalan 0,65 mm menggunakan tali berwarna biru, untuk ketebalan 0,75 mm menggunakan tali berwarna merah, dan untuk ketebalan 1,00 mm menggunakan tali berwarna kuning. Dalam *c-truss* dalam pembagian ZAC dibagi menjadi 2 yaitu *Formtras* dengan ZAC 70 dan Mulcindo *Truss* dengan ZAC 100, kedua hal tersebut berbeda dari ketebalan lapisan aluminium, semakin besar ZAC yang diberikan maka akan semakin tahan lama terhadap karat. Pada divisi *c-truss* juga ada produk *batten hat* yang memiliki 2 dimensi yakni 28 x 17 dan 32 x 18 yang tiap dimensi memiliki 2 jenis ketebalan yaitu 0,45 mm dan 0,55 mm.

### Proses pembuatan *Hollow* tidak ter-clamp

Proses pembuatan *hollow* tidak ter-clamp meliputi berbagai kegiatan, yaitu Proses *uncoil* dimana *coil* ditaruh pada *uncoiler* sehingga menjadi lembaran, lalu proses *forming* yaitu proses penekukan atau pencetakan *uncoil* sehingga membentuk *hollow* tidak ter-clamp sesuai dengan permintaan (*hollow* siku 20 x 20, *mini furring* 35 x 15, *metal stud* 51 dan 76, *metal runner* 51 dan 76, *main runner* 45 x 19, *c-truss* 76 x 36, dan *batten hat* 28 x 17 dan 32 x 18), proses *printing* yaitu pemberian kode produk *hollow* tidak ter-clamp sesuai dengan kode barang, proses *cutting* yaitu memotong *hollow* setelah di-*printing* dengan panjang 3 meter untuk *hollow* siku, *metal stud*, dan *metal runner* serta dengan panjang 4 meter untuk *mini furring*, dan *main runner* serta 6 meter

untuk *c-truss* dan *batten hat*, proses *packing* yaitu proses dimana mengelompokkan *hollow* tidak ter-clamp dengan cara mengikat sesuai dengan ketentuan *mini furring*, *metal stud*, *metal runner* dan *main runner* diikat dengan tali berwarna merah, *c-truss* 76 x 36 dengan ketebalan 0,55 mm diikat dengan tali berwarna hijau, *c-truss* 76 x 36 dengan ketebalan 0,65 mm diikat dengan tali berwarna biru, *c-truss* 76 x 36 dengan ketebalan 0,75 mm diikat dengan tali berwarna merah, *c-truss* 76 x 36 dengan ketebalan 1,00 mm diikat dengan tali berwarna kuning, *batten hat* 28 x 17 dengan ketebalan 0,45 mm diikat dengan tali berwarna biru, *batten hat* 28 x 17 dengan ketebalan 0,55 mm diikat dengan tali berwarna merah, *batten hat* 32 x 18 dengan ketebalan 0,45 mm diikat dengan tali berwarna biru, *batten hat* 32 x 18 dengan ketebalan 0,55 mm diikat dengan tali berwarna merah.

### Proses inspeksi *hollow* tidak ter-Clamp

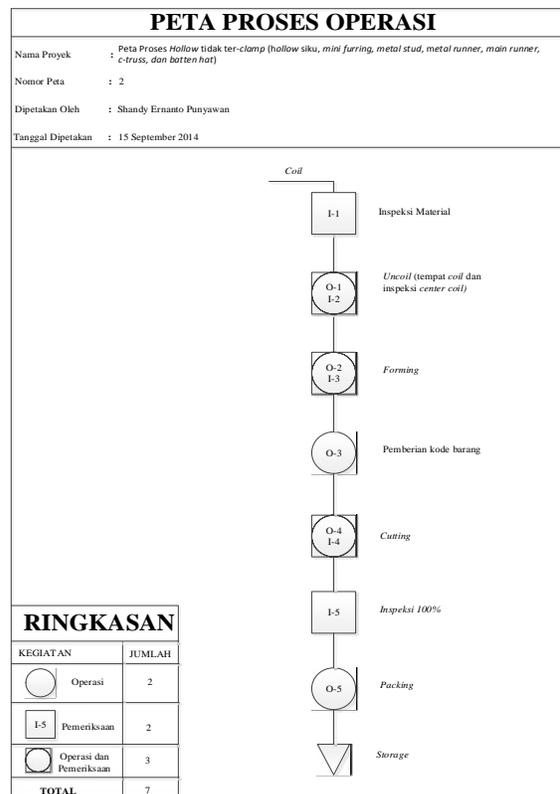
Proses inspeksi untuk semua jenis *hollow* tidak ter-clamp, yaitu *hollow* siku, *mini furring*, *metal stud*, *metal runner*, *main runner*, *c-truss* dan *batten hat* meliputi beberapa tahap, yaitu inspeksi material yaitu memeriksa material/*coil* yang akan digunakan memiliki lebar sesuai dengan jalurnya dan mempunyai standar ketebalan plat *coil* menurut ukuran *hollow* tidak ter-clamp, *hollow* siku 20 x 20, dengan lebar *coil* 43 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,30 mm. Panjang *hollow* 3 meter, *mini furring* 35 x 15, dengan lebar *coil* 68 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,35 mm. Panjang *mini furring* 4 meter, *metal stud* 51 x 36, dengan lebar *coil* 131 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,45 mm. Panjang *metal stud* 3 meter, *metal stud* 76 x 36, dengan lebar *coil* 156 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,45 mm. Panjang *metal stud* 3 meter, *metal runner* 51 x 25, dengan lebar *coil* 100 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,45 mm. Panjang *metal runner* 3 meter, *metal runner* 76 x 25, dengan lebar *coil* 125 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,45 mm. Panjang *metal runner* 3 meter, *main runner* 45 x 19, dengan lebar *coil* 95 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,40 mm. Panjang *metal stud* 4 meter, *c-truss* 76 x 36, dengan lebar *coil* 152 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,55 mm, 0,65 mm, 0,75 mm, dan 1,00 mm. Panjang *c-truss* 6 meter, *batten hat* 28 x 17, dengan lebar *coil* 100 mm. Ketebalan plat yang tersedia adalah 0,45 mm, dan 0,55 mm. Panjang *batten hat* 6 meter, *batten hat* 32 x 18, dengan lebar *coil* 110 mm. Ketebalan plat yang tersedia

adalah 0,45 mm, dan 0,55 mm. Panjang *batten hat* 6 meter.

Inspeksi *center coil* yaitu memeriksa posisi *coil* pada saat dimasukkan ke dalam mesin, apakah sudah lurus atau belum, inspeksi *forming* yaitu memeriksa settingan mesin agar tidak terjadi penyimpangan pada saat melakukan proses *forming* atau pencetakan *hollow*, inspeksi *cutting* yaitu memeriksa apakah *hollow* yang terpotong mencapai panjang yang telah ditentukan, yaitu *hollow* siku, metal stud, dan *metal runner* sepanjang 3 meter, *mini furring*, dan *main runner* sepanjang 4 meter, *c-truss* dan *batten hat* sepanjang 6 meter. Inspeksi 100% yaitu memeriksa secara keseluruhan kelengkapan *hollow* yang telah dibuat apakah sesuai dengan bentuk dan ukuran yang telah ditentukan, panjang *hollow*, kupingan yang sama, dan penulisan kode produk secara lengkap.

### Operation Process Chart *hollow* tidak ter-clamp

Peta proses *hollow* tidak ter-clamp menggambarkan proses mengenai urutan prosedur kerja pembuatan produk *hollow* tidak ter-clamp.



**Gambar 1.** Operation Process Chart (OPC) *Hollow* Tidak ter-clamp

### Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pertama dari metode DMAIC, dimulai dengan menentukan pokok permasalahan pada penelitian ini. Penentuan permasalahan saat ini adalah proses penurunan kecacatan yang terjadi pada produksi 1 dengan menggunakan metode *six sigma*. Penentuan masalah pada produksi 1 diutamakan pada tingkat persentase kecacatan produk yang paling tinggi. Hasil pengamatan dan Pengambilan data jenis produk dan jumlah produk cacat selama bulan Februari 2014 sampai bulan Juni 2014 dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Jenis produk dan jumlah produk cacat selama bulan Februari 2014 sampai bulan Juni 2014

Jenis Produk	Produksi	Cacat	%
<i>c-truss</i> 76x36	85856	96	0,11%
<i>Main runner</i>	3440	3	0,09%
<i>Hat</i> 28x17	60313	46	0,08%
<i>Metal runner</i> 76	13276	11	0,08%
<i>Mini furring</i>	10780	9	0,08%
<i>Hat</i> 32x18	35842	17	0,05%
<i>Metal stud</i> 76	35223	17	0,05%
<i>Mulcindo</i> 40x40	67694	17	0,03%
<i>XP</i> 15x35 cat	29134	7	0,02%
<i>Siku</i> 20x20 cat	68108	4	0,01%
<i>Dakota</i> 34x36 cat	9604	1	0,01%
<i>Siku</i> 20x20	292115	12	0,00%
<i>Mulcindo</i> 20x40	133036	5	0,00%
<i>XP</i> 15x35	159274	5	0,00%
<i>Dakota</i> 17x37 cat	68570	1	0,00%
<i>Dakota</i> 17x37	227720	0	0,00%
<i>XP</i> 33x34 cat	9419	0	0,00%
<i>Dakota</i> 34x36	51953	0	0,00%
<i>XP</i> 33x34	31235	0	0,00%
<i>Metal runner</i> 51	3586	0	0,00%

### Tahap *Measure*

Tahap kedua yaitu melakukan pengumpulan data-data yang diperlukan yaitu data jumlah kecacatan produk *c-truss* dengan 3 jenis kecacatan yang terjadi. Perhitungan jenis kecacatan pada produk *c-truss* yang terjadi pada bulan Februari 2014 sampai bulan Juni 2014 dan dibuat dalam bentuk histogram. Dengan bantuan histogram dapat terlihat jenis kecacatan yang paling sering terjadi yang dapat dilihat pada gambar berikut:

**Tabel 2.** Jumlah Produk Cacat produksi 1 Pada Bulan Februari 2014 Sampai Bulan Juni 2014

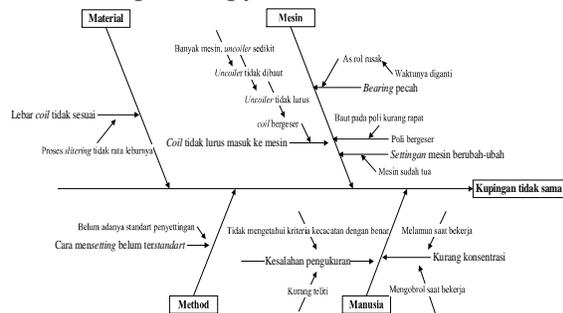
Jenis Kecacatan	Jumlah Produk Cacat
Panjang produk tidak sesuai	10
Produk bergelombang	7
Kupingan tidak sama	96
Total	113



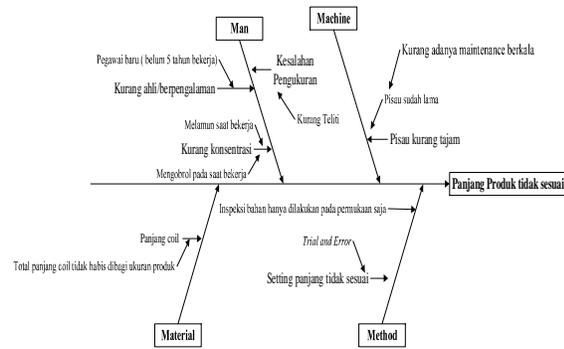
**Gambar 2.** Kecacatan Produk *c-truss* Pada Bulan Februari 2014 Sampai Bulan Juni 2014

**Tahap Analyze**

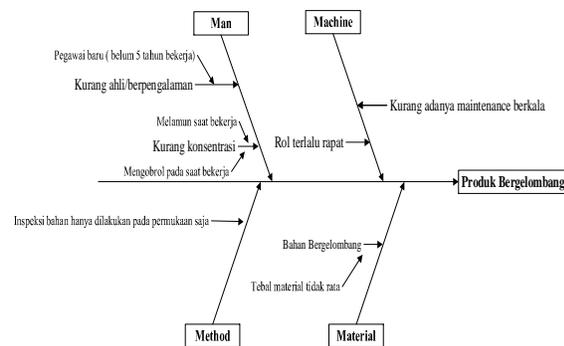
Tahap selanjutnya, dilakukan analisa kecacatan yang terjadi dengan cara melakukan pengamatan langsung. Dalam proses produksi didapat biasanya kecacatan terjadi pada awal proses pada *coil* baru dan pada akhir proses dimana *coil* habis, di tengah-tengah produksi jarang sekali terdapat kecacatan produk. Setelah mengetahuinya cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan untuk menganalisa penyebab masalah lebih dalam lagi dengan bantuan *tools*, yaitu *fishbone diagram* atau biasanya dikenal dengan diagram tulang ikan atau juga diagram sebab-akibat. Dengan menggunakan bantuan diagram ini, suatu masalah akan terurai dengan jelas sebab-penyebab masalah ke dalam beberapa kategori. Berikut ini akan ditampilkan diagram *fishbone* dari masing-masing jenis kecacatan.



**Gambar 3.** Diagram *Fishbone* Kupingan tidak sama



**Gambar 4.** Diagram *Fishbone* Panjang Produk Tidak Sesuai



**Gambar 5.** Diagram *Fishbone* Produk Bergelombang

Gambar-gambar diatas menyimpulkan bahwa permasalahan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yang berbeda. Faktor-faktor *Man*, *Machine*, *Material*, dan *Method* diduga menjadi penyebab terjadinya kecacatan pada produk *c-truss*. Berikut merupakan penjelasan dari tiap-tiap faktor tersebut.

**Faktor Man**

Pada faktor *Man* beberapa permasalahan yang timbul yaitu dikarenakan operator kurang konsentrasi dalam bekerja, hal ini disebabkan pekerjaan yang monoton. Permasalahan lain yang terjadi kesalahan pengukuran sehingga panjang atau ukuran tidak sesuai atau melebihi batas toleransi, kurang mengetahui secara detail kriteria kecacatan dan batas-batas toleransi yang dianjurkan sehingga beberapa produk yang tidak cacat dianggap produk cacat.

**Faktor Material**

Lebar *coil* tidak sesuai dengan spesifikasi merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada faktor *Material* hal ini dikarenakan oleh kualitas material yang ada.

### **Faktor Machine**

Pada faktor *machine* hal yang menyebabkan permasalahan adalah *uncoiler* tidak lurus terhadap mesin sehingga *coil* yang masuk ke mesin bisa bergeser dan menyebabkan kecacatan pada produk.

### **Faktor Method**

Pada faktor *method* permasalahan yang sering terjadi adalah adalah pen-*setting*-an mesin yang belum ter-standar-kan, hal tersebut dikarenakan belum adanya petunjuk yang membuat cara *setting* mesin standar sebagai dasar dalam melakukan *setting*.

### **Tahap Improve**

Tahap selanjutnya setelah tahap *analyze* yaitu tahap *improve*, pada tahap ini akan dijelaskan perbaikan yang dilakukan. Informasi pada tahapan *analyze* dibuat menjadi pedoman terhadap rencana upaya perbaikan yang akan dibahas pada tahapan selanjutnya, yaitu tahap *improve*. Rencana perbaikan dibuat berdasarkan pengamatan kondisi di lapangan terhadap faktor-faktor penyebab kecacatan, lalu dengan proses *brainstorming* dan diskusi dengan para pengawas proses produksi *hollow* di PT Mulcindo. Usulan perbaikan sementara ini dibuat dengan pertimbangan bahwa usulan tersebut diperbolehkan oleh pihak perusahaan untuk diimplementasikan. Oleh karena itu usulan yang dibuat berdasarkan *5 why-analysis* dimana hal tersebut dapat mengidentifikasi akar masalah dengan bertanya mengapa pada penyebab masalah.

Usulan perbaikan yang didapat berdasarkan *5 why analysis*, yaitu mendefinisikan jenis-jenis kecacatan dengan jelas sehingga pihak lapangan dapat mengetahui dengan jelas apakah produk tersebut termasuk cacat atau tidak, sosialisasi karyawan terhadap jenis kecacatan yang terjadi pada hasil produk sehingga para karyawan mengetahui informasi-informasi dan aturan baru yang diwajibkan kepada karyawan, membuat *checksheet* pada proses *sliter* dalam pengecekan lebar pita *coil* sesuai jalur pada produksi *hollow* yang dilakukan pada tahap awal *coil* masuk dan pada tahap dimana *coil* akan berakhir atau habis di proses *sliter* dengan toleransi  $\pm 1,00$  mm dari lebar jalur, pengecekan penggulungan *coil* setelah proses *slitering* dipastikan sudah benar-benar rapat, membuat *work instruction setting* pada mesin *c-truss* untuk mengarahkan operator mesin agar men-*setting* mesin *hollow* secara sistematis dan tepat sehingga mesin dapat berjalan baik dan menghasilkan produk

yang berkualitas dan memenuhi ketentuan yang telah ditentukan. *work instruction* ini dibuat dengan pengarah pengawasan proses mesin yang berpengalaman dalam melakukan *setting* mesin yang benar dan telah mendapat validasi dari bagian *engineering* dan bagian produksi, memberi tanda pada peletakan *uncoiler* sehingga dapat dipastikan pita *coil* yang dimasukkan ke arah mesin *c-truss* dapat lurus.

### **Tahap Pra Implementasi**

Pada tahap pra implementasi dilakukan sebagai langkah awal dan persiapan implementasi. Sehingga usulan perbaikan yang sifatnya harus dilakukan sebelum implementasi berlangsung telah dipersiapkan dan dilakukan. Berikut merupakan aktivitas yang dilakukan pada proses pra implementasi, menyiapkan tabel *checksheet* untuk pengecekan lebar *coil* sesuai dengan jalur dan dalam batas toleransi yang distandarkan, pemberian tanda pada *uncoil* di setiap mesin agar pada saat implementasi pita *coil* yang masuk ke mesin dipastikan lurus, mendefinisikan kriteria jenis kecacatan yang dianggap termasuk jenis kecacatan tersebut dan toleransi kecacatan, sosialisasi karyawan dilakukan pada tahap pra implementasi sehingga para karyawan mengetahui informasi-informasi dan aturan baru yang diwajibkan kepada karyawan, beberapa informasi dan aturan bagi karyawan tersebut, yaitu informasi *work instruction* proses mesin dan mesin *cutting* dan informasi untuk memastikan penggulungan *coil* pada proses *sliter* benar-benar rapat

### **Tahap Implementasi**

Tahap implementasi dilakukan setelah masa persiapan dalam tahap pra implementasi. Pada tahapan ini, proses produksi dilakukan dalam kondisi ideal setelah meminimumkan beberapa aspek penyebab kecacatan dengan beberapa aktivitas yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya.

Aktivitas di dalam tahap implementasi yang merupakan tindak lanjut dari tahap pra implementasi, yaitu pengukuran lebar pita *coil* di cek setiap awal *coil* masuk mesin dan di akhir proses *coil* habis pada mesin *slitering*. Apabila dalam proses pengecekan ditemukan perbedaan pada lebar *coil* tidak sesuai dengan jalurnya yang melebihi toleransi  $\pm 1,00$  mm, maka operator wajib menyetel ulang pisau pemotongan sehingga masuk dalam batas toleransi yang telah ditetapkan. Selain itu juga operator me-*record* pada *form* QC apakah lebar

jalur sesuai dengan jalurnya atau tidak, pengawasan letak *uncoiler* yang telah diberi tanda sesuai pada tanda tersebut jika pada saatnya *uncoiler* tersebut pindah atau akan dipakai oleh mesin lainnya, upaya dalam meminimalkan jenis kecacatan yang masih kurang jelas pada pekerja dalam mengetahui jenis kecacatan yang terjadi pada kriteria kecacatan produksi 1, upaya meminimumkan kesalahan operator pada saat peyettingan mesin pada pergantian *coil* dari standar yang telah ditentukan pada *work instruction*.

### Pengukuran Dan Analisa Akhir

Upaya pengukuran dan analisa akhir dilakukan dengan membandingkan 2 proporsi dari hasil kecacatan pada jenis kecacatan kupingan tidak sama. Data sebelum Implementasi didapatkan pada Bulan Februari 2014 sampai dengan Bulan Juni 2014. Pada tanggal 27 Oktober hingga 31 Oktober 2014 telah dilakukan pra implementasi, dimana pada tahap ini menyiapkan hal-hal yang berkaitan dengan tahap selanjutnya yaitu tahap implementasi. Tahap implementasi dilakukan setelah tahap pra implementasi telah selesai dilakukan yaitu pada tanggal 03 November 2014 hingga 23 November 2014 atau selama 3 minggu

### Uji Proportion

Uji proporsi ini dilakukan untuk membandingkan kondisi sebelum dan kondisi sesudah implementasi, cara yang akan dilakukan dalam membandingkannya dengan memanfaatkan teknik statistic dengan bantuan *Software* MINITAB 16 dengan metode 2 *proportion*.

#### Test and CI for Two Proportions

```

Sample  X   N  Sample p
1      96 113  0.849558
2      16  25  0.640000

Difference = p (1) - p (2)
Estimate for difference:  0.209558
95% lower bound for difference:  0.0422422
Test for difference = 0 (vs > 0):  Z = 2.06  E-Value = 0.020
    
```

**Gambar 6.** Hasil Uji 2 *Proportion*

Berdasarkan uji proporsi antara kondisi sebelum implementasi dan ketika implementasi berlangsung didapat nilai *p value* 0,020 yang berarti tolak  $H_0$ . Informasi tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum implementasi

dan ketika implementasi berlangsung. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa upaya-upaya perbaikan telah berhasil mengurangi jumlah kecacatan secara signifikan. Selama proses implementasi berlangsung ada beberapa kecacatan secara signifikan yang berhasil ditekan.

**Tabel 3.** Jumlah Produk Cacat produksi 1 Sesudah Implementasi selama 2 minggu

Jenis Kecacatan	Jumlah Produk Cacat
Panjang produk tidak sesuai	7
Produk bergelombang	2
Kupingan tidak sama	16
Total	25

**Tabel 4.** Perbandingan Persentase Kecacatan Kupingan Tidak Sama Sebelum dan Sesudah Implementasi

Persentase kecacatan	Sebelum	Sesudah
	0,11%	0,07%

### Tahap Control

Perancangan control ini merupakan tahap selanjutnya setelah upaya perbaikan yang diimplementasikan. Hasil positif yang didapatkan selama implementasi berlangsung menunjukkan bahwa upaya perbaikan yang dilakukan telah berhasil mengurangi jumlah kecacatan kupingan tidak sama pada produk *c-truss*. Oleh karena itu diperlukan tahap *control* dalam kelanjutan dari proses *improvement* agar hasil positif tersebut tetap terjaga seperti, proses pengecekan selalu dilakukan pada operator mesin *slitering* dan terus mengukur lebar *coil* sesuai dengan lebarnya, hal ini bertujuan agar menjamin selama proses *slitering* lebar *coil* yang dihasilkan memiliki lebar yang sesuai dan masih dalam batas toleransi, alat bantu yang dilakukan pada *uncoiler* tersebut terbukti dapat mengurangi kecenderungan terhadap kecacatan kupingan tidak sama pada proses produksi *c-truss*, sehingga, ada baiknya alat bantu tersebut diawasi secara teratur mengingat *uncoiler* tersebut tidak dapat di baut yang dikarenakan jumlah *uncoiler* lebih sedikit dari jumlah mesin pada produksi 1, dengan adanya kriteria kecacatan yang tertulis, pekerja nantinya dapat lebih mengerti kriteria dan standar kecacatan yang diharuskan sehingga juga meminimalkan jumlah kecacatan yang terjadi, hal ini diperlukan pengontrolan pihak *quality control* dalam pengecekan produk dengan mengambil *sample* sehingga kecacatan yang terjadi masih

dalam kriteria kecacatan tersebut, alat bantu yang diterapkan selama implementasi berlangsung terbukti telah berhasil mengurangi beberapa jumlah kecacatan kupingan tidak sama yang selama ini sering terjadi pada produksi *c-truss*. Oleh karena itu, beberapa alat bantu tersebut hendaknya tetap digunakan selama proses produksi yang akan datang agar memudahkan dan membantu proses kontrol produksi. Penanggung jawab penggunaan dan sosialisasi *checksheet* dan *work instruction* adalah masing-masing proses produksi.

**Quality Plan**

*Quality plan* merupakan sebuah *output* dari perancangan sistem pengendalian kualitas. Di dalam *quality plan* ini akan dijelaskan langkah-langkah dalam melakukan atau merancang sistem pengendalian kualitas untuk setiap proses produksi mulai dari alur proses, jenis mesin, bentuk pemeriksaan, standar penerimaan, alat inspeksi, frekuensi, *checking method*, dan tindakan yang dilakukan. Rancangan *quality plan* untuk produk *c-truss* dapat dilihat pada Gambar berikut:

Quality Plan									
Produk : C-truss 76 x 36									
Halaman : 1 dari 3									
No	Proses	Mesin	Bentuk Pemeriksaan	Standart Penerimaan	Alat Inspeksi	Frekuensi	Checking Method	Data Perikla	Tindakan yang dilakukan
1	Inspeksi Material Bahan Baku		Bentuk ukuran	* Bahan Baku tidak rusak atau cacat	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Bahan Baku dikembalikan
			Tebal	+ 0,55mm + 0,65mm + 0,75mm + 1,00mm	check label - SPI	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Bahan Baku dikembalikan
			+ Lebar	914 dan 1219	Meteran	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Bahan Baku dikembalikan
2	Lineal roller dan inspeksi	Linealer	* Bentuk	ceker terhadap mesin	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Diluruskan terlebih dahulu
3	Sliter cut	Slitering	lebar jalur	150mm	Lempengan Bundar	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		proses dibatalkan lalu diperbaiki
4	Lineal roller dan inspeksi	Linealer	* Bentuk	ceker terhadap mesin	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Diluruskan terlebih dahulu
5	Forming dan inspeksi	Forming	Bentuk ukuran	bentuk sesuai standart	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		proses dibatalkan lalu diperbaiki
			ukuran alat	76 x 36 mm	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		proses dibatalkan lalu diperbaiki
6	Pembelian kode barang	Printer	* Bentuk	Tulisan tidak blober	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Diperbaiki
				Tulisan jelas	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Diperbaiki
				Tulisan lengkap	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Diperbaiki
7	Cutting dan inspeksi	Mesin Otomatis cutting	Panjang	6 meter	Meteran	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Nilai yang salah barang bisa diwork atau cacat
			Ukuran alat	6 meter	Meteran	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Nilai yang salah barang bisa diwork atau cacat
8	Inspeksi		* bentuk	Tidak paku	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Nilai yang salah barang bisa diwork atau cacat
				Galvalum tidak terlugas	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Nilai yang salah barang bisa diwork atau cacat
				Inspeksi sama	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		Nilai yang salah barang bisa diwork atau cacat
9	Packaging		Jumlah Botol	8 botol	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		mengulangi botolnya dengan jumlah yang disesuai
			Warna Botol	+ 0,55mm - Warna Merah + 0,65mm - Warna Biru + 0,75mm - Warna Merah + 1,00mm - Warna Kuning	Visual	* Setiap kedatangan barang	Inspection 100%		mengulangi botolnya dengan warna yang disesuai

Gambar 7. Quality Plan Pada Produk C-truss 76x36

Produk yang dihasilkan oleh PT Mulcindo pada Produksi 1 terbagi atas dua macam yaitu *hollow ter-clamp* dan *hollow tidak ter-clamp*. Dimana *hollow ter-clamp*, yaitu *hollow mulcindo*, *hollow dakota*, dan *hollow XP*, serta *hollow tidak ter-clamp*, yaitu *hollow siku*, *mini furring*, *metal stud 51 dan 76*, *metal runner 51 dan 76*, *main runner*, *c-truss*, *batten hat*, dan produksi seng. Perusahaan ini pada umumnya menggunakan sistem *make to order* dalam produksinya berdasarkan pesanan konsumen, akan tetapi juga dilakukan dengan sistem *make to stock* yang dikarenakan adanya kecenderungan konsumen membeli produk tersebut secara terus menerus dan membeli langsung dalam jumlah yang banyak. Pada perusahaan ini, dalam mendapatkan suatu produk yang berkualitas dan mutu yang baik bagi konsumen, maka dibuatlah suatu departemen khusus yaitu *quality control (QC)*. Dalam departemen ini diusahakan dapat menurunkan kecacatan produk, dan dapat menjaga kualitas dan mutu produk tersebut. Oleh karena itu, agar terdapat standart yang sama pada kualitas produk, maka dibuatlah *quality plan* untuk setiap produk di produksi 1. *Quality plan* ini dapat membantu PT Mulcindo dalam mengetahui proses yang ada dan menghasilkan produk dengan standar kualitas yang sama. Dalam pembuatan *Operation Process Chart (OPC)* dilakukan dengan melihat proses produksi secara langsung pada lantai produksi dan juga meminta penjelasan kepada operator yang bekerja dan kepala produksi di lapangan, selain itu juga dilakukan sesuai dengan standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya pada perusahaan ini

### Simpulan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk menurunkan tingkat persentase kecacatan dengan mengusulkan beberapa perbaikan pada produksi *c-truss*. Usulan definisi kecacatan yang spesifik, sosialisasi kepada karyawan, membuat *checksheet monitoring* lebar *coil*, *work instruction* mesin *c-truss* memberi tanda pada *uncoiler* agar lurus dengan mesin. Penerapan perbaikan tersebut dapat mengurangi persentase kecacatan yang sebelum implementasi sebesar 0,11% mengalami penurunan menjadi 0,073%. Proses produksi menggunakan mesin rol sendiri juga dapat berpengaruh terhadap kemunculan kecacatan yang cukup tinggi.

### Daftar Pustaka

1. Brue, G. (2002). *Six sigma for managers*. Jakarta: McGraw-Hill Companies, Inc.
2. Montgomery, Douglas C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control* (6<sup>th</sup> ed). Arizona: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd.