

PENINGKATAN KUALITAS PROSES PRODUKSI DI PT. INDAL ALUMINIUM INDUSTRY TBK., SIDOARJO

Njoo Hanliang, Muhammad Rosiawan, Yenny Sari
Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, Indonesia
E-mail: njoo_hanliang@ymail.com

Abstrak

PT Indal Aluminium Industry Tbk. merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang aluminium dengan berbagai macam bentuk dan desain sesuai dengan permintaan konsumen. Fokus perbaikan yang dituju pada penelitian ini adalah menurunkan persentase kecacatan produk jenis *precision part profiles* yang selama ini menjadi permasalahan besar. Persentase produk baik jenis *precision part profiles* pada kondisi awal adalah sebesar 51,38%.

Analisis akar masalah dengan menggunakan *fishbone diagram* untuk menentukan masalah yang menyebabkan cacat, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). Melalui analisis FMEA, penentuan jenis kecacatan tertinggi dilakukan dengan menentukan *ranking* nilai RPN (*Risk Priority Number*) untuk setiap jenis cacat yang dilakukan analisis, dari *ranking* nilai RPN digunakan *pareto chart* untuk mengetahui jenis cacat dominan yang penting untuk dilakukan perbaikan, Berdasarkan hasil *pareto chart* didapatkan 6 jenis cacat yang menjadi prioritas perbaikan, yaitu *Scratch 2*, *Blister 3*, *Corosion 2*, *Scratch 1*, *Scratch 3* dan *Dent 2*.

Implementasi perbaikan yang telah berhasil meningkatkan total persentase produk baik sebesar 9,44% (dari 51,38% menjadi 60,82%). Untuk proses *cutting* I meningkat sebesar 4,12%, proses *machining* meningkat sebesar 4,23% dan proses *packaging* sebesar 5,6%. Sedangkan besar penurunan biaya kualitas yang terjadi akibat implementasi usulan perbaikan adalah Rp1.211.825/ 2 minggu (dari Rp12.689.306 menjadi Rp11.477.481) atau penurunan sebesar 9,54%.

Kata kunci: cacat, aluminium, FMEA, biaya kualitas

Abstract

PT Indal Aluminium Industry Tbk. is a manufacturing company engaged in the field of aluminum in various shapes and designs according to customer demand. The focus of the intended improvements in this research is to reduce the percentage of disability product profiles kinds of precision part which has been a major problem within a company. The percentage of both types of precision parts product profiles in the initial conditions is equal to 51.38%.

Analysis of the root of problem by using a fishbone diagram to determine the problems that cause defects, followed by analysis of FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Through FMEA analysis, determination of disability is done by determining the highest ranking value of RPN (Risk Priority Number) for each type of defect analysis, rank the value of RPN *pareto chart* is used to determine the dominant type of defect is important to do repairs, Based on result of *pareto*

chart obtained 6 criteria of defect become a priority repair, that is Scratch 2, Blister 3, Corosion 2, Scratch 1, Scratch 3 dan Dent 2.

Improvements reduce percentage of both products by 9.44% (from 51.38% to 60.82%). Increasing the percentage of good product going to the cutting I, machining and packaging, to the cutting I increased by 4.12%, the machining process increased 4.23% and 5.6% packaging process. While the reduction in costs resulting from the implementation of quality improvement proposals are Rp1.211.825 / 2 weeks (from Rp12.689.306 to Rp11.477.481) or decrease 9.54%.

Kata kunci: defect, aluminium, FMEA, cost of quality

Pendahuluan

PT Indal Aluminium Industry Tbk. adalah perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang produsen aluminium yang dibagi menjadi dua divisi besar yaitu divisi *extrusion* dan divisi *fabrication*. *Extrusion* dan *Fabrication* merupakan proses peleburan material aluminium yang sama dengan menggunakan temperature tinggi namun yang membedakan keduanya adalah bentuk material dan produk jadinya. Untuk proses *Extrusion* bahan material berupa lonjoran material dan tidak terdapat proses potong material untuk hasil akhirnya, sedangkan untuk *Fabrication* selain terdapat proses peleburan namun juga ada proses potong material yang sudah terbentuk. Proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan adalah 100% dengan sistem *job order*, dalam proses produksinya PT Indal Aluminium Industry Tbk. selalu melakukan proses *quality control* pada produk yang dihasilkan baik saat proses produksi berlangsung maupun pada produk jadi. Proses *Quality Control* yang dilakukan oleh perusahaan pada proses produksi dan pada produk jadi adalah secara *sampling*, namun ketika didapatkan *defect* maka dilakukan 100% *inspection*. Jenis cacat yang terjadi antara lain: *scratch*, *dent*, *blister*, *inclusion* dan *bend/blow*. Dari kelima jenis cacat ini, persentase cacat jenis *scratch* (tergores) paling tinggi, karena sering ditemukan jenis cacat *scratch* ini. Selain itu PT. Indal Aluminium Industry, Tbk. sudah menerapkan ISO sejak tahun 1998 dan telah dilakukan pembaharuan dari ISO 9001 : 2000 ke ISO 9001 : 2008, namun penerapan ISO yang seharusnya menjadi budaya mutu dalam perusahaan ini kurang diterapkan sehingga ada dugaan bahwa penyebab timbulnya jumlah cacat yang cukup besar ini diakibatkan kinerja dari operator yang tidak baik.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah melakukan investigasi efektifitas implementasi prosedur dalam penerapan SMM ISO 9001:2008, khususnya klausul-klausul yang terkait dengan pengendalian dan peningkatan kualitas,

mengidentifikasi cacat dan menganalisis penyebabnya, merancang perbaikan dan mengimplementasikannya dalam usaha menurunkan persentase cacat produk, dan melakukan evaluasi terkait dengan reduksi persentase cacat dan biaya kualitas

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis dalam penelitian ini dengan mengamati produk-produk tertentu dari divisi *extrusion* untuk produk *precision part profiles* khususnya *Section 41006A* karena memiliki tingkat ketidaksesuaian yang cukup tinggi, produk ini juga sering diproduksi dan memiliki biaya yang mahal apabila terjadi *defect*.

Metode

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama dilakukan dengan melakukan survai awal ke perusahaan dengan interview dan meminta data-data perusahaan yang berhubungan dengan sejarah perusahaan, data mesin dan lain-lain. Tahap kedua dilakukan pengamatan proses produksi dari awal sampai proses finishing, selain itu juga dilakukan pengambilan data cacat untuk 3 (tiga) proses yang diamati dengan pengambilan 50 sample setiap pengamatan dari 35 kali pengamatan. Selanjutnya, data yang diperoleh dari pengamatan awal tersebut dibuat peta kontrol c nya untuk mengetahui terdapat sample yang keluar batas kontrol atau tidak dan apabila keluar batas kontrol, maka akan dilakukan analisis untuk bab selanjutnya. Tahap ketiga adalah melakukan perhitungan persentase produk baik yang diproduksi digunakan untuk membandingkan persentase produk baik sebelum dan sesudah implementasi, selain itu juga untuk mengetahui berapa penurunan dari tingkat cacat produk. Tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi gap prosedur SMM ISO 9001 : 2008 untuk klausul-klausul yang terkait dan departemen yang berkaitan. Tahap terakhir adalah melakukan perhitungan biaya kualitas awal untuk dilakukan perbandingan dengan biaya kualitas setelah implementasi.

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis ISO 9001 : 2008

Melalui identifikasi gap didapatkan hasil yang baik, karena sebagian besar prosedur ISO yang diterapkan dalam perusahaan telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang baik secara keseluruhan yaitu 4,68% jumlah ketidaksesuaiannya. Pada klausul 7.5.5 pemeliharaan produk memiliki persentase ketidaksesuaian yang

tinggi yaitu sebesar 33,33%, hal ini dikarenakan pemeliharaan produk yang berhubungan dengan penyimpanan dan perlindungan tidak dilakukan oleh perusahaan. Selain itu juga pada klausul 7.5.2 validasi penyediaan proses produksi dan jasa karena perusahaan sudah menerapkan proses inspeksi untuk produknya namun tidak melakukan validasi sehingga apa yang dilakukan perusahaan tidak sesuai dengan prosedur yang ada, sehingga ketidaksesuaiannya 100%. Sehingga persentase ketidaksesuaian pada klausul 7.5 mencapai 31,82%.

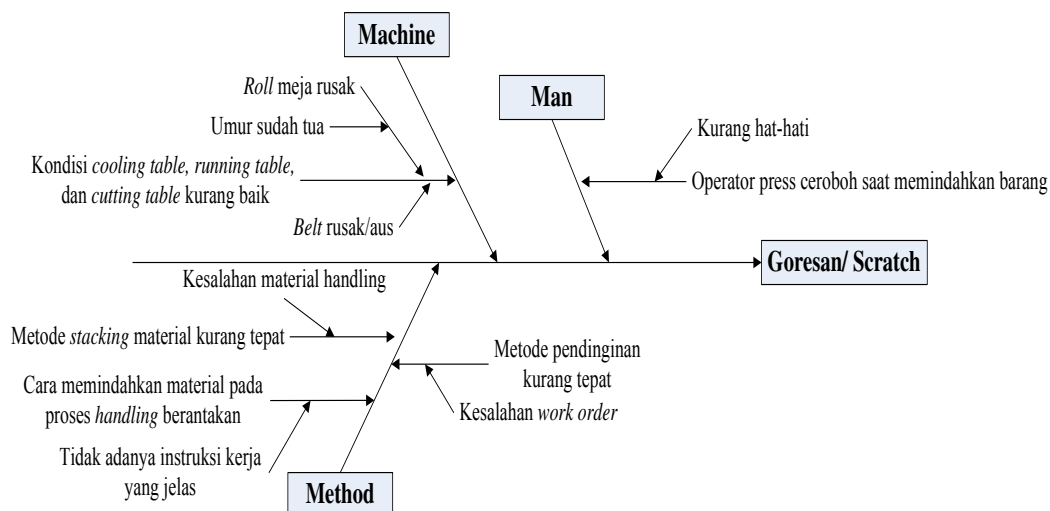
2. Analisis Akar Masalah dengan *Fishbone Diagram*

- Analisis Jenis Kecacatan Goresan/ *scratch*

Berdasarkan faktor manusia yaitu operator/karyawan yang bekerja pada rantai produksi, maka penyebabnya karena operator ceroboh saat memindahkan barang pada proses *handling*. Dimana operator tidak hati-hati saat memindahkan atau pun saat terjadi masalah di *conveyor*, sehingga mengharuskan operator menggeser produk dari *cooling table* tengah menuju ke *cutting table* sehingga dapat menimbulkan goresan.

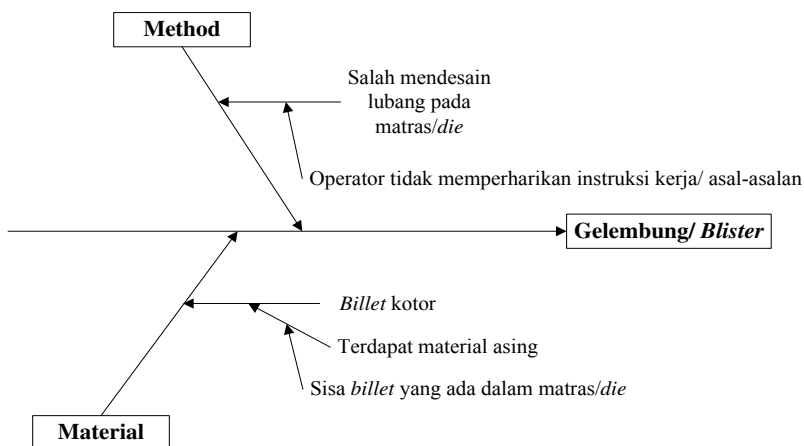
Berdasarkan faktor metode, maka penyebabnya adalah proses *handling* saat memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi yang lainnya berantakan karena tidak ada instruksi kerja yang jelas, metode *stacking* (pemindahan barang dengan menggunakan mesin) material kurang tepat.

Sedangkan dari segi mesin, maka penyebabnya adalah kondisi *cooling table*, *running table*, dan *cutting table* yang kurang baik karena akibat dari lapisan dari *belt conveyor* yang sudah rusak/kasar dan *roll* pada meja sudah terkikis/rusak.



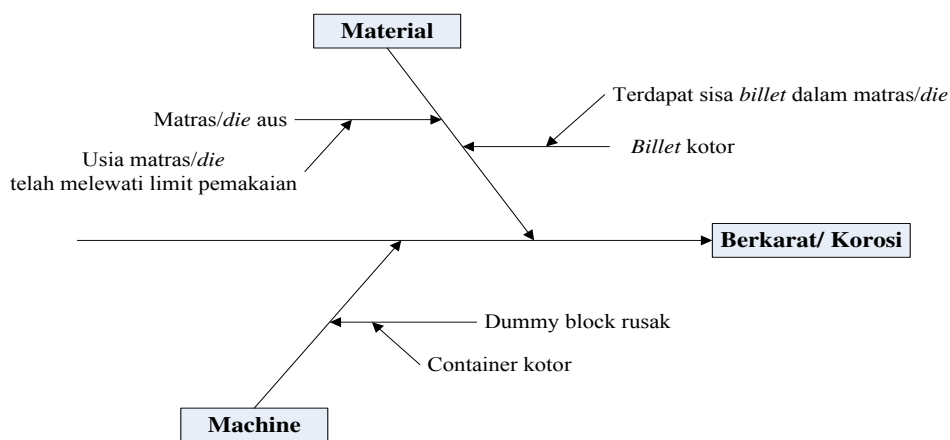
Gambar 1 *Fishbone Diagram* Kecacatan goresan/ scratch

- Analisis Jenis Kecacatan Gelembung/*Blister* Pada Permukaan *Section*



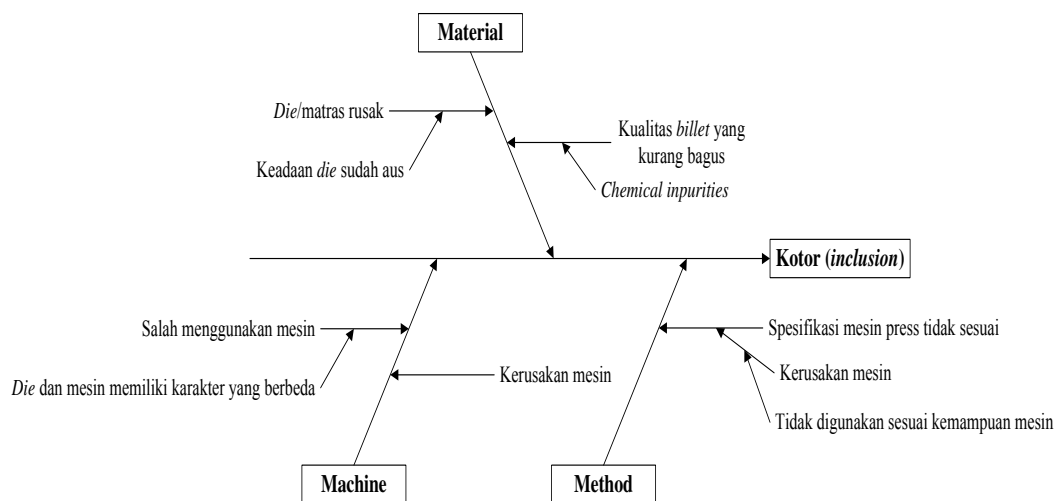
Gambar 2 *Fishbone Diagram* Kecacatan gelembung/ blister

- Analisis Jenis Kecacatan Berkarat/ Korosi



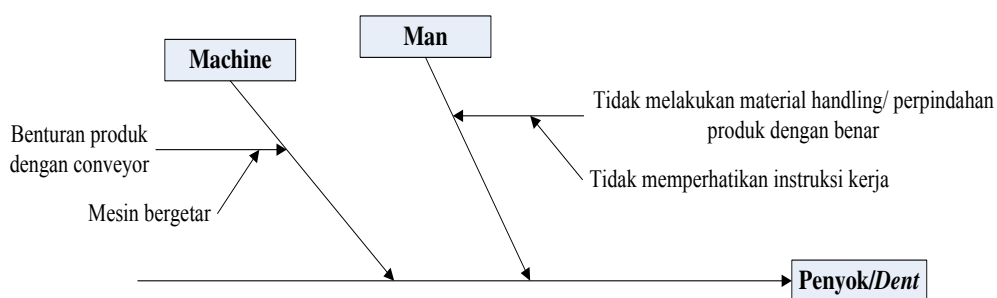
Gambar 3 *Fishbone Diagram* Kecacatan berkarat/ corrosion

- Analisis Jenis Kecacatan Kotor (*inclusion*) Sepanjang Permukaan *Section*



Gambar 4 *Fishbone Diagram* Kecacatan kotor/ *inclusion*

- Analisis Jenis Kecacatan Penyok/ *Dent*



Gambar 5 *Fishbone Diagram* Kecacatan penyok/ *dent*

3. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

Langkah awal dari metode FMEA adalah menemukan faktor-faktor penyebab cacat kualitas produk, untuk semua proses yaitu proses *cutting* I, *machining*, dan *packaging*. Selanjutnya dari identifikasi yang dilakukan untuk mencari faktor-faktornya, maka dilihat nilai RPN yang kritis/ tinggi. Berikut ini merupakan analisis setiap cacat (*defect*) yang menggunakan tabel FMEA :

- Cacat Tergores (*Scratch*)

Tabel 1 FMEA Cacat Tergores

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	S E V	<i>Cause of Failure</i>	O C C	<i>Current Process Control</i>	D E T	RPN
Tergores / Scratch (SC)	Alumunium yang terdapat goresan yang tebal maka akan dilakukan proses melting/ peleburan kembali, namun apabila goresan pada expose surface tipis maka dilakukan proses poles sehingga goresan tersamarkan/ hilang (<i>rework</i>)	8	Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke <i>conveyor cutting I</i> dengan benar	10	Pemeriksaan alumunium dilakukan secara visual	7	560
			<i>Belt conveyor</i> yang digunakan sudah kasar.		Tidak ada pergantian <i>belt conveyor</i> .	10	800
			Metode stacking/ perpindahan produk dari satu tempat ke tempat lain salah		Dilakukan pengawasan oleh inspector ketika inspector lewat saja.	6	480

- Cacat Penyok (*Dent*)

Tabel 2 FMEA Cacat Penyok/*Dent*

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	S E V	<i>Cause of Failure</i>	O C C	<i>Current Process Control</i>	D E T	RPN
Penyok/Dent (DE)	Produk akan di <i>melting/</i> proses peleburan kembali	8	Mesin tarik (<i>sterch</i>) agak bergetar saat menarik produk dari press	7	Dilakukan maintenance setiap 3 bulan sekali.	1	56
			Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke <i>conveyor cutting I</i> dengan benar		Inspeksi dilakukan secara visual	7	392

- Cacat Bergelembung (*Blister*)

Tabel 3 FMEA Cacat Bergelembung/*Blister*

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>S E V</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>O C C</i>	<i>Current Process Control</i>	<i>D E T</i>	<i>RPN</i>
Bergelembung/ Blister (BL)	Produk akan di <i>melting</i> / proses peleburan kembali	8	<i>Billet</i> /material alumunium yang kotor	7	Dilakukan inspeksi setiap kedatangan dari <i>warehouse</i> secara sampling.	5	280
			Operator salah dalam melakukan desain <i>matras/dies</i>		Dilakukan inspeksi oleh <i>inspector</i> untuk setiap <i>matras/dies</i> yang dibuat.	1	56
			Container yang kotor.		Tidak ada perawatan pada container yang digunakan.	10	560

- Cacat Kotor/ noda (*Inclusion*)

Tabel 4 FMEA Cacat Kotor/*Inclusion*

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>S E V</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>O C C</i>	<i>Current Process Control</i>	<i>D E T</i>	<i>RPN</i>
Kotor/ <i>Inclusion</i> (IN)	Produk akan di <i>melting</i> / proses peleburan kembali	8	Kesalahan penggunaan <i>matras/dies</i> pada mesin.	7	Dilakukan secara visual saja.	7	392
			Kualitas <i>billet</i> /material yang kurang baik karena ada kandungan <i>chemical impurities</i> .		Dilakukan inspeksi untuk setiap material/ <i>billet</i> yang akan digunakan.	1	56
			Spesifikasi mesin yang tidak sesuai karena mesin rusak		Dilakukan perawatan mesin oleh <i>engineer</i> setiap hari sabtu.	1	56
			Salah penggunaan <i>dies</i> pada mesin		Dilakukan pengecekan pada <i>matras/dies</i> yang akan digunakan di mesin <i>press</i> .	1	56

- Cacat Berkarat (*Corosion*)

Tabel 5 FMEA Cacat Berkarat/*Corosion*

<i>Mode of Failure</i>	<i>Effect of Failure</i>	<i>S E V</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>O C C</i>	<i>Current Process Control</i>	<i>D E T</i>	<i>RPN</i>
Berkarat/ <i>Corosion</i> (CR)	Produk akan di <i>melting</i> / proses peleburan kembali	8	Billet alumunium yang digunakan untuk produksi kotor sehingga produk yang dihasilkan timbul korosi	10	Pemeriksaan dilakukan secara visual dibawah sinar lampu TL <i>fluoscent</i> .	1	80
			korosi disebabkan adanya partikel-partikel asing dan pengaruh udara yang menempel di produk sehingga terjadi reaksi sehingga timbul korosi		Pemeriksaan secara visual.	7	560

Berdasarkan analisis pada tabel FMEA, sebagai berikut :

Tabel 6 *Ranking* berdasarkan RPN

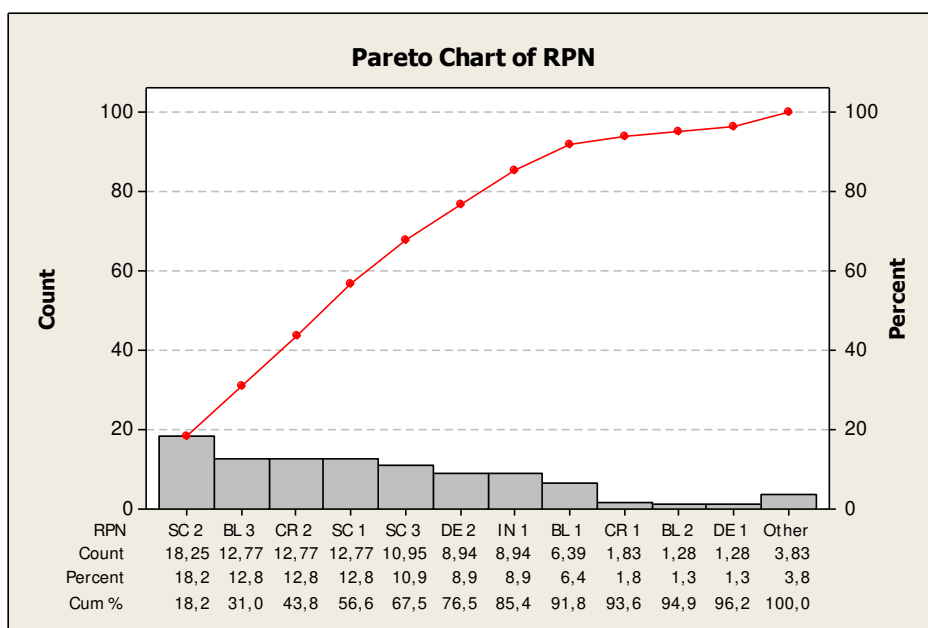
<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Current Process Control</i>	RPN
<i>Scratch</i> (SC)	Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke <i>conveyor cutting I</i> dengan benar	Pemeriksaan alumunium dilakukan secara visual	560
	<i>Belt conveyor</i> yang digunakan sudah kasar.	Tidak ada perawatan pada <i>belt conveyor</i>	800
	Metode <i>stacking</i> / perpindahan produk dari satu tempat ke tempat lain salah	Dilakukan pengawasan oleh <i>inspector</i> ketika <i>inspector</i> lewat saja.	480
<i>Dent</i> (DE)	Mesin tarik (<i>sterch</i>) agak bergetar saat menarik produk dari <i>press</i>	Dilakukan <i>maintenance</i> setiap 3 bulan sekali.	56
	Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke <i>conveyor cutting I</i> dengan benar	Inspeksi dilakukan secara visual	392
<i>Blister</i> (BL)	<i>Billet</i> /material alumunium yang kotor	Dilakukan inspeksi setiap kedatangan dari <i>warehouse</i> secara <i>sampling</i> .	280
	Operator salah dalam melakukan desain <i>matras/dies</i>	Dilakukan inspeksi oleh <i>inspector</i> untuk setiap <i>matras/dies</i> yang dibuat.	56
	Container yang kotor.	Tidak ada perawatan pada container yang digunakan.	560
<i>Inclusion</i> (IN)	Kesalahan penggunaan <i>matras/dies</i> pada mesin.	Dilakukan secara visual saja.	392
	Kualitas <i>billet</i> /material yang kurang baik karena ada kandungan <i>chemical impurities</i> .	Dilakukan inspeksi untuk setiap material/ <i>billet</i> yang akan digunakan.	56
	Spesifikasi mesin yang tidak sesuai karena mesin rusak	Dilakukan perawatan mesin oleh <i>engineer</i> setiap hari sabtu.	56
	Salah penggunaan <i>dies</i> pada mesin	Dilakukan pengecekan pada <i>matras/dies</i> yang akan digunakan di mesin <i>press</i> .	56

Tabel 6 *Ranking* berdasarkan RPN (lanjutan)

<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	<i>Current Process Control</i>	RPN
<i>Corosion (CR)</i>	Billet alumunium yang digunakan untuk produksi kotor sehingga produk yang dihasilkan timbul korosi	Pemeriksaan dilakukan secara visual dibawah sinar lampu TL <i>fluoscent</i> .	80

4. Diagram *Pareto*

Dari hasil pembobotan FMEA berdasarkan nilai RPN untuk setiap penyebab cacat dari setiap kriteria cacat, kemudian nilai RPN tersebut digunakan untuk membuat Diagram *Pareto* agar dapat menentukan mana saja jenis cacat yang menjadi dominan terburuk yang selanjutnya akan menjadi fokus perbaikan bagi perusahaan. Nilai FMEA dijadikan acuan pembuatan diagram *Pareto* karena dianggap mewakili tingkat keburukan suatu jenis cacat, di mana nilai FMEA sudah termasuk tingkat keparahan, kemudahan terdeteksi, dan frekuensi cacat terjadi. Berikut ini diagram *Pareto* berdasarkan jumlah cacat. Berikut ini diagram *Pareto* berdasarkan hasil perhitungan FMEA :



Gambar 6 Diagram *pareto* dari nilai RPN di FMEA

5. Rencana Implementasi Tindakan Perbaikan

Setelah mengolah data pada diagram *pareto*, maka akan ditemukan penyebab cacat yang memiliki pengaruh besar terhadap proses produksi PT. Indal Alumunium Industry. Oleh karena itu dilakukan implementasi tindakan perbaikan, untuk dapat menurunkan persentase cacat produk. Implementasi ini dilakukan

dalam jangka waktu 6 hari pada tanggal yang berbeda-beda berdasarkan jadwal produksi produk *section* 41006A. Berikut merupakan tindakan perbaikan yang diusulkan kepada PT. Indal Alumunium Industry Tbk. :

- *Scratch* 2 (SC 2)

Tabel 7 Rancangan tindakan perbaikan cacat *scratch* 2 (SC 2)

<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Scratch</i> 2 (SC 2) RPN = 800	<i>Belt conveyor</i> yang digunakan sudah kasar	Melakukan perawatan/ penambalan karet dari <i>belt conveyor</i> yang telah aus/rusak	Yes

- *Blister* 3 (BL 3)

Tabel 8 Rancangan tindakan perbaikan cacat *blister* 3 (BL 3)

<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Blister</i> 3 (BL 3) RPN = 560	<i>Container</i> yang kotor.	Melakukan pembersihan setiap sebelum produksi pada <i>container</i> agar tidak ada partikel-partikel yang merusak <i>dummy block</i> .	Yes

- *Corosion* 2 (CR 2)

- Tabel 9 Rancangan tindakan perbaikan cacat *corosion* 2 (CR 2)

<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Corosion</i> 2 (CR 2) RPN = 560	Adanya partikel-partikel asing dan pengaruh udara yang menempel di produk sehingga terjadi reaksi sehingga timbul korosi	Membungkus produk ketika diletakkan di <i>pallet</i> dan memberikan bubuk silica agar tidak ada udara masuk yang mengakibatkan korosi.	Yes

- *Scratch* 1 (SC 1)

Tabel 10 Rancangan tindakan perbaikan cacat *scratch* 1 (SC 1)

<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Scratch</i> 1 (SC 1) RPN = 560	Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke conveyor <i>cutting</i> I dengan benar	Memberikan instruksi kerja yang jelas pada operator yang memindahkan produk dan <i>inspector</i> QC yang mengawasi.	Yes

- *Scratch* 3 (SC 3)

Tabel 11 Rancangan tindakan perbaikan cacat *scratch* 3 (SC 3)

<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Scratch</i> 3 (SC 3) RPN = 480	Metode <i>stacking</i> / perpindahan produk dari satu tempat ke tempat lain salah.	Memberikan instruksi kerja yang jelas pada operator yang memindahkan produk dan <i>inspector</i> QC yang mengawasi.	Yes

- *Dent 2 (DE 2)*

Tabel 12 Rancangan tindakan perbaikan cacat dent 2 (DE 2)

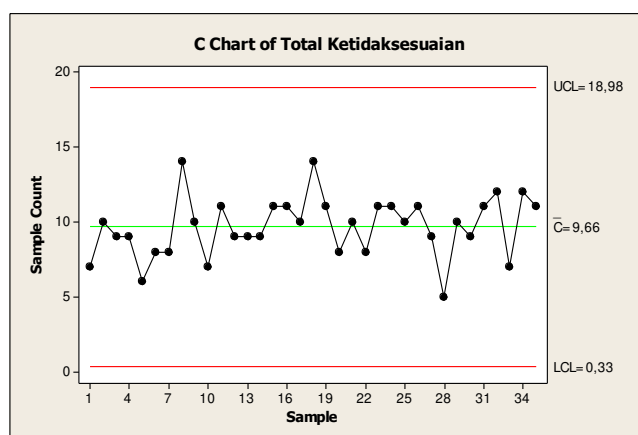
<i>Mode of failure</i>	<i>Cause of failure</i>	Tindakan perbaikan	Yes/No
<i>Dent 2 (DE 2)</i> RPN = 392	Operator tidak melakukan proses perpindahan produk dari <i>cooling table</i> ke conveyor <i>cutting I</i> dengan benar	Memberikan instruksi kerja yang jelas pada operator yang memindahkan produk dan <i>inspector QC</i> yang mengawasi.	Yes

6. Hasil Implementasi

- **Peta Kontrol**

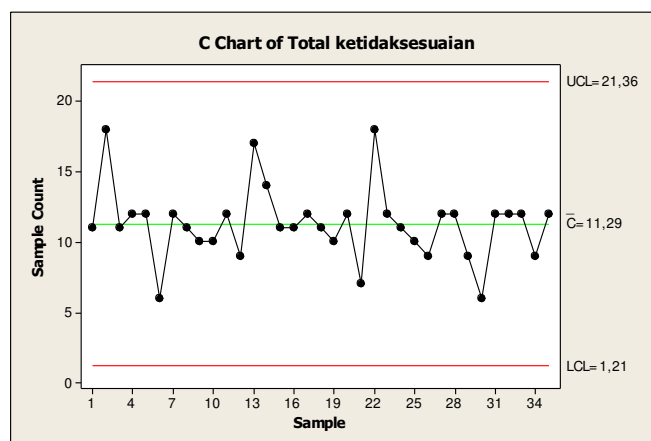
Berikut merupakan hasil peta kontrol untuk 3 (tiga) proses produksi yang diamati :

- Proses *Cutting I*



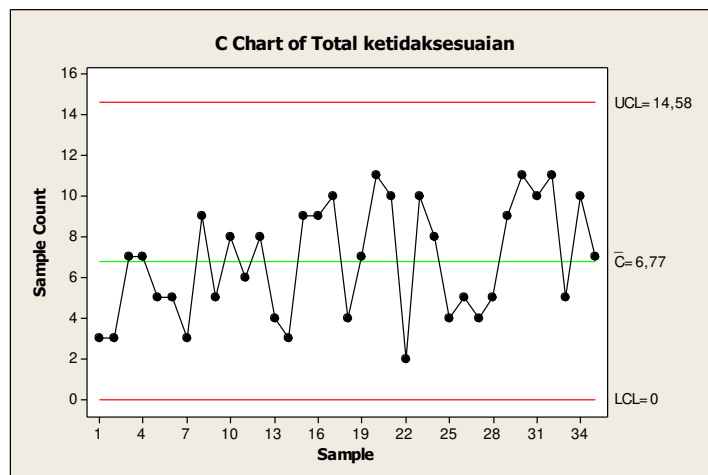
Gambar 7 Peta kendali c pada proses *cutting I*

- Proses *Machining*



Gambar 8 Peta kendali c pada proses *Machining*

- Proses *Packaging*



Gambar 9 Peta kendali c pada proses *packaging*

7. Persentase Produk Baik

- Contoh perhitungan persentase produk baik pada proses *Cutting I*

Cara perhitungan untuk proses *cutting I*, *machining*, dan *packaging* dengan menggunakan rumus yang sama seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Produk Cacat} &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah inspeksi}} \\
 &= \frac{268}{1750} \\
 &= 0,1531
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Produk Baik} &= (1 - \text{Persentase Produk Cacat}) \times 100\% \\
 &= (1 - 0,1531) \times 100\% \\
 &= 84,69\%
 \end{aligned}$$

Nilai persentase produk baik menunjukkan bahwa 84,69% pada total produk aluminium *section 41006A* yang di produksi dari bulan September – Oktober 2012. Dibandingkan dengan nilai persentase produk baik sebelum implementasi yaitu sebesar 80,57%, maka implementasi yang dilakukan telah mereduksi produk cacat sebesar 4,12%.

- Rekap persentase produk baik

Rekap untuk persentase produk baik dari 3 (tiga) proses setelah implementasi, sebagai berikut :

Tabel 12 Hasil rekap persentase produk baik setelah implementasi

No	Jenis Proses	Persentase produk baik (sebelum implementasi)	Persentase produk baik (setelah implementasi)	Selisih
1	<i>Cutting I</i>	80,57 %	84,69%	4,12%
2	<i>Machining</i>	76,86%	81,09%	4,23%
3	<i>Packaging</i>	82,97%	88,57%	5,6%

8. Total Biaya Kualitas Akhir

Total perhitungan biaya kualitas akhir ini dengan menjumlahkan semua biaya yang terdiri dari *prevention cost* (biaya *training* dan biaya *packing*), *appraisal cost* (biaya pengujian ulang dan inspeksi produk), dan *failure cost* (biaya *reject*) selama 2 minggu pengamatan setelah dilakukan implementasi perbaikan di perusahaan. Berikut merupakan total biaya kualitas awal selam 2 minggu pengamatan :

Tabel 13 Biaya kualitas akhir

Jenis Biaya		Jumlah
Biaya Pencegahan	Biaya Training	Rp625.806
	Biaya Packing Khusus	Rp1.625.000
	Biaya Implementasi	Rp3.340.000
Biaya Penilaian		Rp4.171.500
Biaya kegagalan internal		Rp2.089.395
Biaya Kegagalan eksternal		Rp0
Total Biaya Kualitas Awal		Rp11.851.701

9. Perbandingan Biaya kualitas

Tabel 14 Perbandingan Biaya kualitas awal dan akhir

No	Biaya	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Penurunan
1	Biaya Pencegahan	Rp4.218.952	Rp5.590.806	(Rp1.371.854)
2	Biaya Penilaian	Rp4.171.500	Rp4.171.500	Rp0
3	Biaya Kegagalan Internal	Rp2.292.585	Rp2.089.395	Rp203.190
4	Biaya Kegagalan Eksternal	Rp2.006.269	Rp0	Rp2.006.269
Total		Rp12.689.306	Rp11.477.481	Rp1.211.825

Perbedaan biaya awal dan akhir tidak beda jauh dikarenakan biaya pencegahan bertambah akibat dari biaya untuk implementasi perbaikan, namun dari segi biaya *reject*/biaya kegagalan internal mengalami penurunan dan juga untuk biaya kegagalan eksternal tidak terdapat biaya komplain dari konsumen. Sehingga terlihat penurunan total biaya kualitas sebesar Rp1.211.825, sedangkan berdasarkan persentase mengalami penurunan biaya kualitas sebesar 9,54%.

Kesimpulan

1. Melalui identifikasi gap pada departemen *extrusion* didapatkan tingkat ketidaksesuaian prosedur yang dilakukan adalah sebesar 2,97%. Untuk departemen *quality control* didapatkan persentase ketidaksesuaian sebesar 4,47%. Untuk identifikasi gap dalam penerapan SMM ISO 9001:2008, klausul 7 dan 8 didapatkan persentase sebesar 4,68%.
2. Melalui pengamatan langsung yang dilakukan di perusahaan, maka dapat disimpulkan bahwa pengamatan yang dilakukan telah berhasil mengidentifikasi cacat yang ada dari ke 5 (lima) jenis cacat yaitu *Scratch*, *Dent*, *Blister*, *Inclusion*, dan *Corosion*.
3. Penelitian yang dilakukan di perusahaan telah berhasil membuat rancangan perbaikan dan telah dilakukan implementasi perbaikan untuk 6 jenis cacat yang penting untuk dilakukan perbaikan melalui diagram pareto yaitu *scratch 2* dilakukan perbaikan dengan mengganti karet dari *conveyor* yang rusak dengan yang baru, *blister 3* dilakukan perawatan pada *container* yang kotor yang mengakibatkan terjadinya bergelembung, *corosion 2* dilakukan perbaikan dengan memberi plastik dan *silica gel* pada saat penyimpanan produk ketika di *crate* besi. Sedangkan untuk *scratch 1*, *scratch 3* dan *dent 2* dilakukan perbaikan dengan memberikan prosedur kerja pada operator yang melakukan *material handling* dan metode *stacking*.
4. Pada proses *cutting I* persentase produk baik mengalami peningkatan dari 80,57 % menjadi 84,69% pada proses ini peningkatan terjadi sebanyak 4,12%. Untuk proses *machining* persentase produk baik juga mengalami peningkatan dari angka 76,86% menjadi 81,09% proses ini mengalami peningkatan sebanyak 4,23%. Proses terakhir yaitu proses *packaging*, untuk proses ini terjadi peningkatan yang cukup besar yaitu 5,6%. Hal ini sangat membantu perusahaan dalam hal pengurangan biaya kualitas yang terjadi, sehingga biaya kualitas total setelah implementasi mengalami penurunan sebesar Rp1.211.825,-/ 2 minggu itu disebabkan oleh jumlah cacat yang berkurang sehingga mengurangi biaya *rejectnya* serta biaya komplain konsumen yang tidak ada.

Saran

- Perlu dilakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap operator yang ada di lantai produksi supaya kinerjanya dapat maksimal, karena penyebab terbesar dari cacat yang terjadi adalah kesalahan material handling operator.
- Melakukan pemeliharaan terhadap mesin dan pendukung proses produksi sehingga dapat meminimalkan terjadinya cacat dan membuat proses produksi lebih efektif.
- Perusahaan seharusnya memberikan sanksi kepada setiap operator yang melanggar dengan sengaja prosedur/ standar kerja yang telah disepakati bersama.
- Perlu dilakukan pergantian peralatan pendukung (sarung tangan, baju dan masker) secara rutin sehingga operator merasa nyaman dan bisa lebih fokus untuk melakukan prosedur kerja yang telah ada.

Daftar Rujukan

- [1] Besterfield, Dale H. (1990). *Quality Control* (3rd ed). New Jersey: Prentice Hall.
- [2] Dale.B.G, Plunkett.J.J (1995). *Quality Costing* (2nd edition). Chapman & Hall.
- [3] Montgomery, D. G. (1996). *Introduction to Statistical Quality Control* (3th edition). New York: John Wiley & Sons, Inc., United States of America.
- [4] Satria (2008) ; diunduh dari website Shoovng.com: <http://id.shvoong.com/business-management/technology-operations-management/2188180-definisi-fungsi-dan-tujuan-standard/>.
- [5] ST, Miranda. (2002). *Six sigma*, Gambaran umum, Penerapan Proses dan Metode- Metode yang digunakan Untuk Perbaikan GE Motorola. Harvarinda. Jakarta.
- [6] Yang, Kai & El-Haik, Basem. (2003). *Design for Six Sigma*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.