

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)

Bonar Harahap¹⁾, Luthfi Parinduri²⁾, An Ama Lailan Fitria³⁾

^{1,2)}Dosen Teknik Industri UISU, ³⁾Mahasiswa Teknik Industri UISU

bonarhrp@ft.uisu.ac.id ; luthfi.p@ft.uisu.ac.id

tmilanlailan24@gmail.com

Abstrak

PT. Growth Sumatra Industry merupakan perusahaan yang menggunakan scrap (besi tua) sebagai bahan baku dalam bidang peleburan (*melting*) dan penggilingan (*rolling*) baja, perusahaan ini berlokasi di jalan K.L. Yos Sudarso Km.10 Medan-Belawan. Dalam era globalisasi saat ini, perkembangan dalam dunia industri baik dari sector manufaktur dan jasa telah mengalami perubahan dan perkembangan. Tiap perusahaan saling berkompetisi untuk memenangkan persaingan dan mendapatkan pangsa pasar. Dalam pencapaian visi dan misi, perusahaan terus berupaya untuk meningkatkan produksi dan peningkatan kualitas baik dari system manajemen mutu yang diterapkan maupun kualitas dari produk yang dihasilkan. Six sigma merupakan suatu metode dan teknik pengendalian dan peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi six sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Dengan menggunakan metode six sigma dapat diketahui bagaimana kualitas besi baja yang diproduksi oleh PT Growth Sumatra Industry. Pendekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 %.

Kata-Kata Kunci: Kualitas, Six Sigma, DMAIC, DPMO,

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya setiap industri manufaktur selalu memperhatikan mutu hasil produksinya, dimana dengan mutu yang terjamin akan meningkatkan kepercayaan konsumen dan dapat memperluas pemasaran.

Pada saat sekarang ini PT. Growth Sumatra Industry memiliki beberapa masalah dalam proses produksinya, hal ini akan sangat mempengaruhi mutu atau kualitas dari produk yang dihasilkan dan membuat adanya produk yang mengalami kerusakan atau cacat, yang tentu saja tidak diharapkan terjadi karena hal tersebut dapat menyebabkan kerugian dalam skala kecil ataupun skala besar .

Untuk menghindari dan mengurangi cacat diperlukan pengawasan dan pemeriksaan secara terus menerus dan mengoreksi penyebab terjadinya kerusakan atau cacat pada hasil produksi besi baja. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang memberi pengaruh terhadap mutu atau kualitas produk besi baja. Sasaran dari pemeriksaan ini adalah mendapatkan data informasi yang cukup untuk merancang perbaikan kualitas besi baja terutama tentang pengendalian faktor-faktor yang memberi pengaruh yang signifikan terhadap mutu produk besi baja.

2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan Mutu Produk Besi Baja pada PT. Growth Sumatra Industry. Sedangkan tujuan khusus yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan tingginya tingkat cacat produk di PT. Growth Sumatra Industry.
- Mendeskripsikan dan menganalisis hasil pengimplementasian metode *six sigma* terhadap tingkat cacat produk di PT. Growth Sumatra Industry.
- Memberikan usulan perbaikan dan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat produk di PT. Growth Sumatra Industry.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengendalian Kualitas (*Quality Control*)

Pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/ tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Salah satu alat untuk melakukan pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat cacat sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan adalah melalui metode *six sigma*.

2.2 Six Sigma

Six Sigma adalah suatu besaran yang dapat kita terjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools statistic* dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. *Six Sigma* adalah pendekatan disiplin yang berdasarkan pada lima tahap DMAIC,

yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.

Menurut Gaspersz (dalam Achmad, 2012:7) apabila konsep *Six sigma* akan ditetapkan dalam bidang manufaturing, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

- a. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
- b. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical To-Quality*) individual.
- c. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.
- d. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
- e. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
- f. Mengubah desain produk dan / atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma*.

2.3 Tahap-Tahap Implementasi Pengendalian Kualitas dengan *Six Sigma*

Menurut Pete dan Holpp (dalam Achmad, 2012:21), tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas dengan *Six sigma* terdiri dari lima langkah yaitu menggunakan metode DMAIC atau *Define, Measure, Analyse, Improve, and Control*, yaitu sebagai berikut:

a. *Define*

Define adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci.

b. *Measure*

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. *Measure* merupakan langkah oprasional yang kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan, yaitu:

- 1) Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (*Critical to Quality*) kunci.
Penetapan *Critical to Quality* kunci harus disertai dengan pengukuran yang dapat dikuantifikasikan dalam angka-angka. Hal ini bertujuan agar tidak menimbulkan persepsi dan interpretasi yang dapat saja salah bagi setiap orang dalam proyek *Six sigma* dan menimbulkan kesulitan dalam pengukuran karakteristik kualitas keandalan.
- 2) Mengembangkan rencana pengumpulan data
Pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tingkat, yaitu :

- a) Pengukuran pada tingkat proses (*process level*)
- b) Pengukuran pada tingkat output (*output level*)
- c) Pengukuran pada tingkat outcome (*outcome level*)

3) Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output

c. *Analyze*

Merupakan langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu :

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas)
2. Menetapkan target kinerja dari karakteristik kualitas (CTQ) kunci
3. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas.

d. *Improve*

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six sigma*. Rencana tersebut mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan. Tim peningkatan kualitas *Six sigma* harus memutuskan target yang harus dicapai, mengapa rencana tindakan tersebut dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggungjawab rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu. Tim proyeksi *Sigma* telah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas sekaligus memonitor efektifitas dari rencana tindakan yang akan dilakukan di sepanjang waktu. Efektivitas dari rencana tindakan yang dilakukan akan tampak dari penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) terhadap nilai penjualan total sejalan dengan meningkatnya kapabilitas *Sigma*. Seyogyanya setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektifitasnya melalui pencapaian target kinerja dalam program peningkatan kualitas *Sixsigma* yaitu menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defect oriented*) atau mencapai kapabilitas proses pada tingkat lebih besar atau sama dengan *6-Sigma*, serta mengkonversikan manfaat hasil-hasil ke dalam penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ).

e. *Control*

Menurut Susetyo (dalam Achmad, 2012:29), *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil peningkatan

kualitas didokumentasi dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam peningkatan proses distandarisi dan disebarluaskan, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

2.4 Penentuan DPMO dan Tingkat Sigma Proses

DPMO merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas *Six sigma*, yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six sigma* Motorola sebesar 3,4 DPMO diinterpretasikan sebagai dalam suatu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik CTQ adalah jumlah hanya 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan.

Besarnya kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO) dihitung berdasarkan persamaan yaitu:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 10^6$$

2.5 Alat Pengendalian Kualitas

Alat alat yang digunakan untuk mengadakan perbaikan kualitas yang antara lain adalah sebagai berikut:

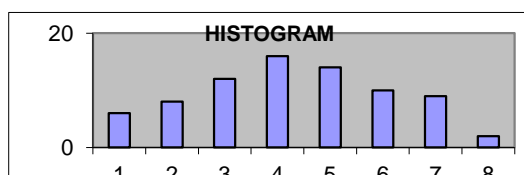
a. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

Alat ini berupa lembar pencatatan data secara mudah dan sederhana, sehingga menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, dalam pengumpulan data tersebut. Umumnya *Check Sheet* ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang dibuat sedemikian rupa, sehingga pencatat cukup memberikan tanda kolom yang telah tersedia, dan memberikan keterangan seperlunya.

b. *Histogram*

Histogram merupakan diagram batang yang berfungsi untuk menggambarkan bentuk distribusi sekumpulan data yang biasanya berupa karakteristik mutu. Histogram ini dapat dibuat dengan cara membentuk terlebih dahulu Tabel Frekuensinya, kemudian diikuti dengan perhitungan Statistis, baru kemudian mem-plot data ke dalam Histogram. Hasil plot data akan memudahkan dalam menganalisis kecenderungan sekelompok data.

Berikut ini contoh diagram histogram:



Gambar 1. Contoh diagram Histogram

c. *Diagram Pareto*

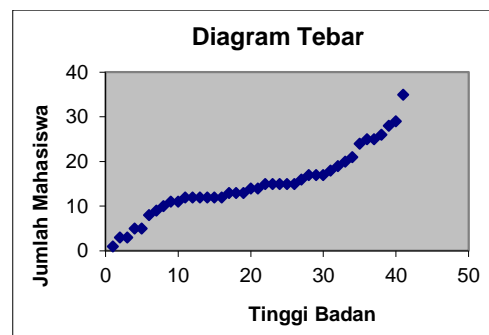
Sebuah diagram pareto menunjukkan masalah apa yang pertama harus kita pecahkan untuk menghilangkan kerusakan dan memperbaiki operasi. Item cacat yang paling sering muncul ditangani terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan item cacat tertinggi kedua dan seterusnya. Walaupun diagram ini sangat sederhana, grafik balok ini sangat berguna dalam pengendalian mutu pabrik, kita dapat lebih mudah melihat kerusakan mana yang paling penting dengan grafik balok dari pada dengan menggunakan sebuah tabel bilangan saja.

d. Stratifikasi Masalah

Merupakan suatu usaha untuk mengelompokkan usaha (data kerusakan, fenomena, sebab akibat) kedalam kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama. Dasar pengelompokkan stratifikasi sangat bergantung pada tujuan pengelompokkan sehingga dasar pengelompokkan dapat berbeda-beda tergantung pada permasalahan sumber daya dan hasil.

e. Diagram Tebar

Suatu diagram yang menggambarkan hubungan antara dua faktor dengan memplot data dari kedua faktor tersebut dari suatu grafik. Dengan diagram ini kita dapat menentukan korelasi antara suatu sebab dengan akibatnya. Perhitungan korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan regresi atau dengan menggunakan metode nilai tengah. Berikut ini adalah contoh diagram tebar :



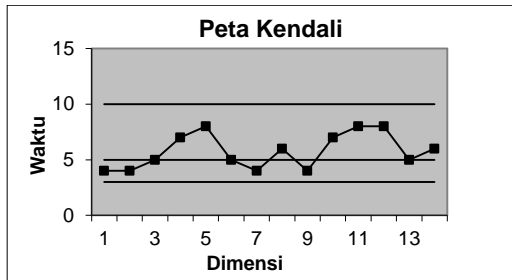
Gambar 2. Contoh diagram Tebar

f. Grafik dan Peta Kendali

Grafik adalah suatu bentuk penyajian data yang terdiri dari garis-garis yang menghubungkan dua besaran tertentu. Grafik terdiri dari tiga jenis yaitu Garis, Batang dan Lingkaran.

Peta kendali adalah merupakan grafik dengan mencantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Tujuan menggambarkan peta kendali adalah untuk menetapkan apakah setiap titik pada grafik normal

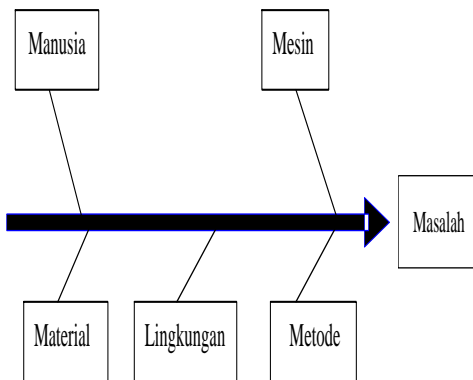
atau tidak normal, dan dapat mengetahui perubahan dalam proses dari mana data dikumpulkan, sehingga setiap titik pada grafik harus mengindikasikan dengan cepat dari proses mana data diambil. Peta ini menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, meskipun adanya penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali tersebut.



Gambar 3. Contoh peta kendali

g. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*)

Diagram ini merupakan suatu diagram yang digunakan untuk mencari unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah tersebut. Diagram ini sering disebut dengan diagram tulang ikan karena menyerupai bentuk susunan tulang ikan. Bagian kanan dari diagram biasanya menggambarkan akibat atau permasalahan sedangkan cabang-cabang tulang ikannya menggambarkan penyebabnya. Pada umumnya bagian akibat pada diagram ini berkaitan dengan masalah kualitas. Sedangkan unsur-unsur penyebab biasanya terdiri dari faktor-faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan.



Gambar 4. Contoh Diagram Tulang Ikan

III. PENGUMPULAN DATA

Data Produksi Cacat Produk Besi Baja Periode 2017

Berikut adalah data produksi dan cacat produk besi baja yang dikumpulkan dari hasil dokumentasi catatan perusahaan PT. Growth Sumatra Industry periode Januari–Des. 2017 dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Produksi cacat produk besi baja

Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Jenis cacat Produk (Kg)		
		Cacat Kuping	Cerna	Retak
Jan	4.402.991	72.511	59.020	37.098
Feb	4.673.944	87.212	78.905	41.530
Mar	4.877.159	109.981	83.097	51.325
Apr	5.419.066	90.655	92.979	48.814
Mei	5.622.281	111.788	92.702	68.163
Jun	5.757.757	117.619	85.541	64.156
Jul	5.960.972	124.589	99.670	52.604
Agst	6.773.832	169.383	101.629	67.753
Sept	6.486.804	112.370	88.850	60.105
Okt	6.757.757	97.179	92.320	53.449
Nov	6.706.094	148.862	116.962	88.608
Des	6.989.664	152.039	114.873	70.951
Total	70.428.321	1.394.188	1.106.548	704.556

*Sumber : Data PT. Growth Sumatra Industry

IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

4.1 Peramalan

a. *Define* cacat dengan Mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) merupakan kriteria produk yang telah ditetapkan standarnya sebagai patokan kualitas produk yang diproduksi oleh perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebelum suatu produk dikategorikan sebagai produk cacat, maka kriteria-kriteria tentang kegagalan atau cacat itu harus didefinisikan terlebih dahulu. Dalam terminologi *Six Sigma*, kriteria karakteristik kualitas yang mengakibatkan cacat disebut *Critical To Quality* (CTQ).

Dalam penelitian ini data jenis cacat yang dikelompokkan dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. CTQ Potensial Produk Besi Baja

No	Critical To Quality	Keterangan
1	Cacat Kuping	Permukaan besi baja tidak rata dan memiliki sirip di kedua ujung
2	Cerna	Luka padapermukaan besi baja yang terjadi akibat dari proses canai panas (<i>Hot Rolling</i>)
3	Retak	Memiliki retakan yang dalam pada besi baja

*Sumber : Pengolahan Data

b. *Measure* (Tahap Pengukuran)

Dalam tahap *measure*, pengukuran dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1) Analisis Diagram Kontrol (P-Chart)

Data diambil dari PT. Growth Sumatra Industry yaitu pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan *Statistical Quality Control* jenis P-Chart terhadap produk akhir pada bulan Desember 2017.

Dari data-data yang telah diperoleh dapat dibuat peta kendali p-charts adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menghitung persentase kerusakan

$$p = \frac{np}{n}$$

$$\text{Januari} : p = \frac{168.629}{4.402.991} = 0,038$$

$$\text{Februari} : p = \frac{207.647}{4.673.944} = 0,044$$

$$\text{Maret} : p = \frac{244.403}{4.877.159} = 0,050$$

dan seterusnya.

- Menghitung garis pusat atau *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{Jumlah Kecacatan Perperiode}}{\text{Jumlah Produksi Perperiode}}$$

$$= \frac{3.205.292}{70.428.321} = 0,045$$

- Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

Untuk menghitung batas kendali atas dilakukan dengan rumus:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,045 + 3 \sqrt{\frac{0,045(1 - 0,045)}{12}}$$

$$= 0,2245$$

- Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali atas atau LCL dilakukan dengan rumus:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 0,045 - 3 \sqrt{\frac{0,045(1 - 0,045)}{12}}$$

$$= -0,1345$$

$$\approx 0$$

Tabel 3. Perhitungan Peta p

Bulan	P	CL	UCL	LCL
Jan	0,038	0,045	0,2245	0
Feb	0,044	0,045	0,2245	0
Mar	0,050	0,045	0,2245	0
Apr	0,043	0,045	0,2245	0
Mei	0,048	0,045	0,2245	0
Jun	0,046	0,045	0,2245	0
Jul	0,046	0,045	0,2245	0
Agst	0,050	0,045	0,2245	0
Sept	0,040	0,045	0,2245	0
Okt	0,036	0,045	0,2245	0
Nov	0,053	0,045	0,2245	0
Des	0,480	0,450	0,2245	0

*Sumber :Pengolahan data

2. Tahap pengukuran tingkat SixSigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO)

Untuk mengukur tingkat *SixSigma* dari hasil produksi besi baja di PT.Growth Sumatra Industry dapat dilakukan dengan langkahsebagai berikut:

- Menghitung DPU (Defect Per Unit)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat Produksi}}{\text{Total Produksi} \times \text{Jumlah CTQ}}$$

$$= \frac{168.629}{4.402.991 \times 3}$$

$$= 0,0127$$

- Menghitung DPMO (Defect Per Million Oportunities)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat Produksi}}{\text{Total Produksi} \times \text{Oppurtinity}} \times 1.000.000$$

$$= \frac{168.629}{4.402.991 \times 3} \times 1.000.000$$

$$= 12,766$$

- Mengkonvesikan hasil perhitungan DPMO dengantabel *SixSigma* untuk mendapatkan hasil *sigma*.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai DPMO dan Nilai Sigma (σ)

Bulan	DPU	DPMO	Nilai Sigma
Jan	0,012766	12766	3,73
Feb	0,014809	14809	3,68
Mar	0,016704	16704	3,63
Apr	0,014298	14298	3,69
Mei	0,016165	16165	3,64
Jun	0,015476	15476	3,66
Jul	0,015482	15482	3,66
Agst	0,016670	16670	3,63
Sept	0,013429	13429	3,71
Okt	0,011984	11984	3,76
Nov	0,017617	17617	3,61
Des	0,016113	16113	3,64
Proses	0,015170	15170	3,67

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, bagian produksi besi baja di PT.Growth Sumatra Industry memiliki tingkat *sigma* 3,67 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 15.170 untuk sejuta produksi.

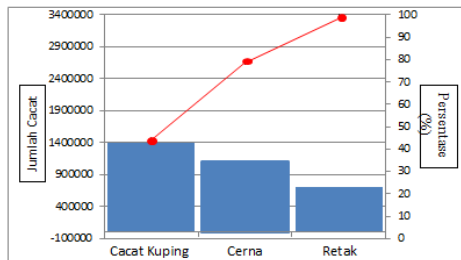
3. Analyze

a. Diagram Pareto

Tabel 5. Persentase setiap jenis cacat produk besi baja

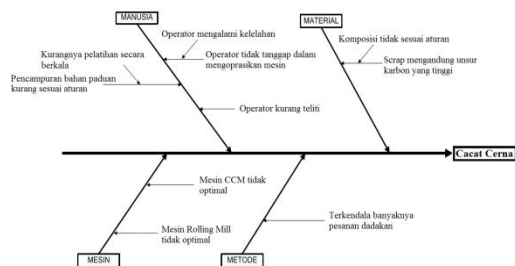
Jenis cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
Cacat Kuping	1.394.188	43.50	43.50
Cerna	1.106.548	34.52	78.02
Retak	704.556	21.98	100
Total	3.205.292	100	

Dari Tabel 5 di atas, maka dapat dibuat pareto diagram untuk cacat produk besi baja yang dapat dilihat pada Gambar 5.

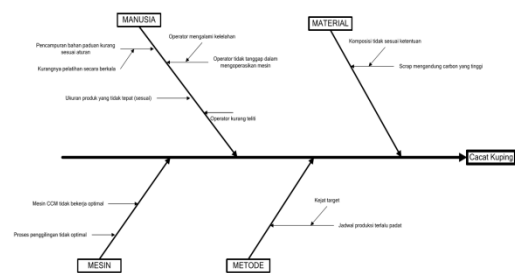


Gambar 5. Diagram Pareto Produk Besi Baja

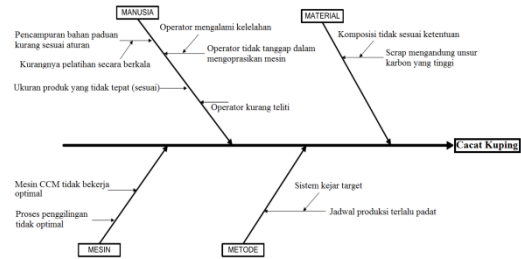
b. Diagram Sebab-Akibat



Gambar 6. Diagram sebab-akibat cacat produk besi baja cacat cerna



Gambar 7. Diagram sebab-akibat cacat produk besi baja cacat retak



Gambar 8. Diagram Sebab-akibat Cacat Produk Besi Baja Cacat Kuping

4. Improve

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana tersebut. Perbaikan dilakukan terhadap semua sumber yang berpotensi untuk menciptakan produk cacat berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat.

a. Faktor Manusia / Operator

Faktor manusia merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat produk besi baja. Oleh karena itu diperlukan beberapa perbaikan terhadap kinerja dari manusia/operator, sehingga potensi yang menyebabkan cacat dapat dicegah, yaitu dengan :

- 1) Periksa mesin CCM sebelum dilakukannya proses produksi, sehingga dapat diketahui mesin CCM telah bekerja dalam keadaan optimal atau belum.
- 2) Periksa setiap bagian-bagian mesin penggilingan (rolling mill) sebelum dilakukannya proses produksi.
- 3) Memastikan logam cair yang dituang telah memenuhi komposisi yang sesuai syarat, karena bisa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan.
- 4) Pilih scrap yang sesuai syarat sebelum dimasukkan ke tanur EAF, yaitu scrap dengan kadar karbon yang rendah.
- 5) Melakukan pemeriksaan takaran yang tepat pada saat pencampuran unsur paduan tertentu, sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan.

b. Faktor Metode

Faktor metode merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat produk besi baja. Perbaikan yang perlu dilakukan pada faktor metode ini adalah perusahaan membuat jadwal produksi yang tepat untuk setiap jenis produknya, agar tidak terjadi jadwal yang tidak teratur dan mengganggu proses produksi dengan hanya berpatokan pada kejar target.

c. Faktor Mesin

Faktor mesin merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat produk besi baja. Oleh karena itu diperlukan beberapa perbaikan terhadap mesin agar bekerja optimal, sehingga potensi yang menyebabkan cacat dapat dicegah, yaitu dengan :

- 1) Melakukan maintenance secara berkala terhadap mesin CCM, apabila ada yang bermasalah pada mesin CCM dilakukan pergantian elemen-elemen ataupun roll yang terdapat pada mesin tersebut. Agar bekerja optimal selama berjalannya proses produksi.
- 2) Melakukan maintenance secara berkala terhadap mesin penggilingan/ rolling mill dan di set up setiap bagian-bagian mesin penggilingan agar cetakan sesuai dengan spesifikasi produk yang diharapkan.
- 3) Melakukan intensifikasi dalam memilih scrap yang sesuai secara berkala terhadap operator bahan baku.

d. Faktor Material

Faktor material merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat produk besi baja. Dilakukan perbaikan berupa pemeriksaan setiap kadar scrap dan bahan panduan sudah sesuai standar atau belum, sebelum dimasukkan ke dalam tanur untuk dilebur agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi perusahaan dan SNI (Standar Nasional Indonesia).

5. Control

Tindakan yang telah dilakukan yaitu :

- a. Memeriksa mesin CCM sebelum dilakukannya proses produksi dan dilakukan maintenance secara berkala, apabila ada yang bermasalah pada mesin CCM dilakukan pergantian elemen-elemen ataupun roll yang terdapat pada mesin tersebut. Agar bekerja optimal selama berjalannya proses produksi.
- b. Memeriksa setiap bagian-bagian mesin penggilingan/ rolling mill agar cetakan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan maintenance secara berkala terhadap mesin rolling mill dan dibersihkan setiap bagian-bagian mesin rolling mill agar tidak adanya sisa-sisa bahan yang masih tersangkut agar tidak menghalangi kelancaran selama proses produksi.
- c. Memperhatikan komposisi scrap dan bahan paduan yang masuk ke tanur sesuai dengan ketentuan perusahaan.
- d. Memilih scrap yang sesuai standar perusahaan, karena bisa mengganggu kualitas baja beton yang dihasilkan
- e. Melakukan pemeriksaan takaran yang tepat pada saat pencampuran unsur paduan tertentu, sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan.
- f. Melakukan perhitungan DPMO dan nilai *sigma* secara berkala tiap periodenya untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan produk tanpa cacat per satu juta kesempatan.
- g. Melakukan perhitungan peta kontrol untuk mengetahui kestabilan proses secara berkala tiap periodenya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis kecacatan yang terjadi pada produk besi baja adalah cacat kuping, cerna, retak.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk adalah manusia, metode, mesin dan material.
3. Usulan perbaikan kualitas produk dengan melakukan perbaikan terhadap semua sumber dari produk cacat yaitu, dari faktor manusia melakukan beberapa perbaikan terhadap kinerja dari manusia/operator, faktor metode dengan melakukan perusahaan membuat jadwal produksi yang tepat untuk setiap jenis produknya, agar tidak terjadi jadwal yang tidak teratur dan mengganggu proses produksi dengan hanya berpatokan pada kejar target, faktor mesin dengan melakukan beberapa perbaikan terhadap mesin agar bekerja optimal, sehingga potensi yang menyebabkan kecacatan dapat dicegah, dan faktor material dengan melakukan perbaikan berupa pemeriksaan setiap kadar bahan baku sudah sesuai standar atau belum, sebelum dilakukan proses pencampuran antar bahan maupun sebelum masuk proses produksi, agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi perusahaan.
4. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh pada tahap *define*, CTQ yang menjadi potensial produk besi baja adalah cacat kuping, cerna, dan retak. Tahap *measure* diperoleh hasil rata-rata nilai sigma dari periode Januari - Desember 2017 adalah 3,67 dengan jumlah cacat 3.205.296 kg, dari hasil peta kontrol atribut (peta P) diperoleh jumlah kecacatan masih dalam batas kendali. Tahap *analyze* diperoleh hasil diagram pereto semua jenis kecacatan harus dianalisis lebih lanjut. Tahap *improve* diberikan usulan perbaikan terhadap faktor manusia, material, mesin dan metode. Sedangkan pada tahap *control* dilakukan pengendalian terhadap usulan perbaikan yang telah dilakukan agar tidak terjadi lagi kegagalan proses yang menyebabkan produk perlu dilakukan aktivitas rework.

5.2 Saran

Setelah melakukan kerja praktek ini, adapun saran yang dapat diajukan adalah:

1. Diharapkan kepada pihak perusahaan untuk dapat menerapkan usulan-usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimasi semua jenis cacat yaitu cacat kuping, cerna dan retak.
2. Perlunya diciptakan kekompakan team sehingga setiap operator memiliki rasa saling memiliki dan tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan serta ditumbuhkan rasa kekeluargaan antar sesama pekerja dan atasan.

3. Pembentukan *team leader*. Hal ini didorong oleh kondisi dimana *six sigma* merupakan metodologi yang harus didukung oleh fakta, bukan hanya data. *Team leader* diperlukan sebagai motor penggerak, di mana *team* ini *full time* dalam mengimplementasikan *six sigma* di lingkungan organisasi. Semua anggota perusahaan juga perlu diberikan pendidikan mengenai *six sigma* dan dilibatkan juga dalam implementasi, walaupun tidak *full time*, tapi mereka diperlukan sebab mereka yang menjalankan proses bisnis, sehingga mereka mempunyai pemahaman yang lebih baik mengenai proses bisnis.

Daftar Pustaka

- [1] Grant.L.E dan Leavenworth.R.S., 2013, *Pengendalian Kualitas: Edisi kelima Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- [2] Harmando, 2013, *Pendekatan Six Sigma untuk Menganalisis kualitas Produk*. Palembang, temuat di: [Pendekatan Six Sigma untuk Menganalisis kualitas Produk](#) (diakses pada 8 Januari 2018)
- [3] Hidayat, Ridwan Asep, 2011, *Analisis Masalah Kualitas Produk Air Mineral Pada Perusahaan Air Minum Menggunakan Metode Six Sigma* termuat di: <http://JurnalSixSigma.com>. (diakses pada 7 Januari 2018)
- [4] Maman, 2011, *Lean Six Sigma*, termuat di: <http://maman6366.files.wordpress.com>. (diakses pada 7 Januari 2018)
- [5] Muhaemin, Achmad, 2012, *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma pada Harian Tribun Timur*. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Manajemen, Universitas Hasanuddin. Makassar, termuat di: <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/1198> (Diakses pada 7 Januari 2018)
- [6] Saludin, 2016, *Desain Untuk Six Sigma: Cara Efektif membangun Kinerja Produk dan proses Prima Dari Tahap Awal*, Mitra Wacana Media, Jakarta.
- [7] Samadhi, A., Opit, P.F. dan Singal, Y.M.I., 2008, *Penerapan Six Sigma untuk Peningkatan Kualitas Produk Bimoli Classic*. Manado: Jurnal Teknik Industri UNDIP, Vol III, No 1, termuat di: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/1514> (diakses pada 8 Januari 2018)
- [8] Wahyuni, H.C., Sulistiyowati, W., dan Khamim, M., 2015, *Pengendalian Kualitas: Aplikasi pada Industri Jasa dan Manufaktur dengan Lean, Six Sigma dan Servqual*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [9] Parinduri, L., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Biomass analysis at palm oil factory as an electric power plant. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1007, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- [10] Hasibuan, A., Arfah, M., Parinduri, L., Hernawati, T., Harahap, B., Sibuea, S. R., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1007, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.

