

ANALISA KUALITAS PRODUK DI PT. SURABAYA MEKA BOX LTD DENGAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA

Suparto¹, Deni Okta Yusanto²

^{1,2}Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: ¹wrskt_indria@yahoo.com, ²denioktayusanto@gmail.com

ABSTRAK

PT.Surabaya Meka Box Ltd adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi karton box dan kertas. Dalam perusahaan ini terjadi permasalahan pada proses produksi yaitu kecacatan maka dilakukan pengidentifikasian faktor-faktor penyebab cacat kemudian mengukur baseline kinerja lalu memberikan solusi yang dapat mengurangi jumlah kecacatan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode six sigma DMAIC dan FMEA. Data yang digunakan mulai dari bulan januari 2014 sampai mei 2014. Pada tahap pengumpulan dan pengolahan data terdapat tahap define, measure, analyze yaitu pendefinisian karakteristik cacat, pengukuran baseline kinerja awal, dan analisa penyebab potensial. Tahap analisa data adalah improve dan control yaitu memberikan usulan perbaikan agar tidak terjadi cacat pada produk dan mengontrol usulan perbaikan yang telah diberikan. Hasil analisa diperoleh untuk kertas test liner 125 gsm nilai DPMO sebesar 382 dan nilai sigma sebesar 4,9 sedangkan untuk kertas medium 125 gsm nilai DPMO sebesar 1971 dan nilai sigma sebesar 4,4. Dari diagram pareto didapatkan cacat B3B paling dominan untuk kertas test liner 125 gsm yaitu 66 roll dari total produksi sebesar 7517 roll sedangkan cacat NGT paling dominan untuk kertas medium 125 gsm yaitu 529 roll dari total produksi sebesar 11669 roll. Usulan untuk cacat B3B yaitu pemilihan bahan baku secara lebih teliti, seksama dan berulang-ulang sedangkan untuk cacat NGT yaitu pengaturan tension pada mesin rewinding agar kedua sisinya sama rata.

Kata Kunci: Six Sigma, DMAIC, FMEA, Test Liner.

1. PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan konsumen seringkali hanya berfokus pada segi kuantitas mengingat pangsa pasar yang semakin berkembang dari waktu ke waktu. Namun dalam era persaingan yang demikian ketat ini, terdapat aspek yang tidak kalah pentingnya yaitu kualitas. Oleh sebab itu, diperlukan berbagai kebijakan dari pihak perusahaan berkaitan dengan kualitas produk yang ditawarkan kepada konsumen. Kemajuan dan perkembangan zaman merubah cara pandang konsumen dalam memilih sebuah produk yang diinginkan. Kualitas menjadi sangat penting dalam memilih produk disamping faktor harga yang bersaing. Kualitas pada akhirnya juga akan menjadi faktor yang amat menentukan dalam keberhasilan bisnis, pertumbuhan, maupun peningkatan posisi bersaing perusahaan. Perbaikan dan peningkatan kualitas produk dengan harapan tercapainya tingkat cacat produk mendekati *zero defect* membutuhkan biaya yang tidak sedikit.

Perbaikan kualitas dan perbaikan proses terhadap sistem produksi secara menyeluruh harus dilakukan jika perusahaan ingin menghasilkan produk yang berkualitas baik dalam waktu yang relatif singkat. Suatu perusahaan dikatakan berkualitas bila perusahaan tersebut mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Melalui pengendalian kualitas (*quality control*) diharapkan bahwa perusahaan dapat meningkatkan efektifitas pengendalian dalam mencegah terjadinya produk cacat dan mengoreksi terjadinya penyimpangan dalam produksinya, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi dengan melakukan langkah perbaikan untuk produksi berikutnya.

PT. Surabaya Meka Box Ltd yang berlokasi di Jl.Raya Bambe KM 18 Driyorejo, Gresik merupakan salah satu perusahaan pembuat karton untuk unit box dan pembuat kertas untuk unit *paper mill*. Perusahaan ini melayani (order) dari perusahaan lainnya dimana produk dari perusahaan ini digunakan sebagai pembungkus untuk produk-produk dari perusahaan-perusahaan makanan, minuman, minyak goreng untuk produk karton/box sedangkan untuk produk kertasnya digunakan oleh perusahaan yang sejenis dengan perusahaan ini namun tidak memiliki pabrik kertas didalamnya. Pada produk kertas yaitu *Test Liner* dan *Medium* yang dihasilkan dari perusahaan ini tidak lepas dari adanya kecacatan atau ketidaksesuaian atas kualitas dari standard produk yang telah ditetapkan, kecacatan yang dominan lebih mengarah pada fisik kertas itu sendiri sehingga perlu adanya identifikasi atas faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan atau ketidaksesuaian atas produk yang diproduksi dan mencari solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah kecacatan yang ada pada produk kertas yang diproduksi. Dilain sisi juga perusahaan ini juga belum menerapkan konsep *six sigma* dalam pengendalian kualitasnya hanya sekedar mengontrol saja pada produk yang dihasilkan oleh perusahaan sehingga konsep *six sigma* dapat diterapkan pada perusahaan ini.

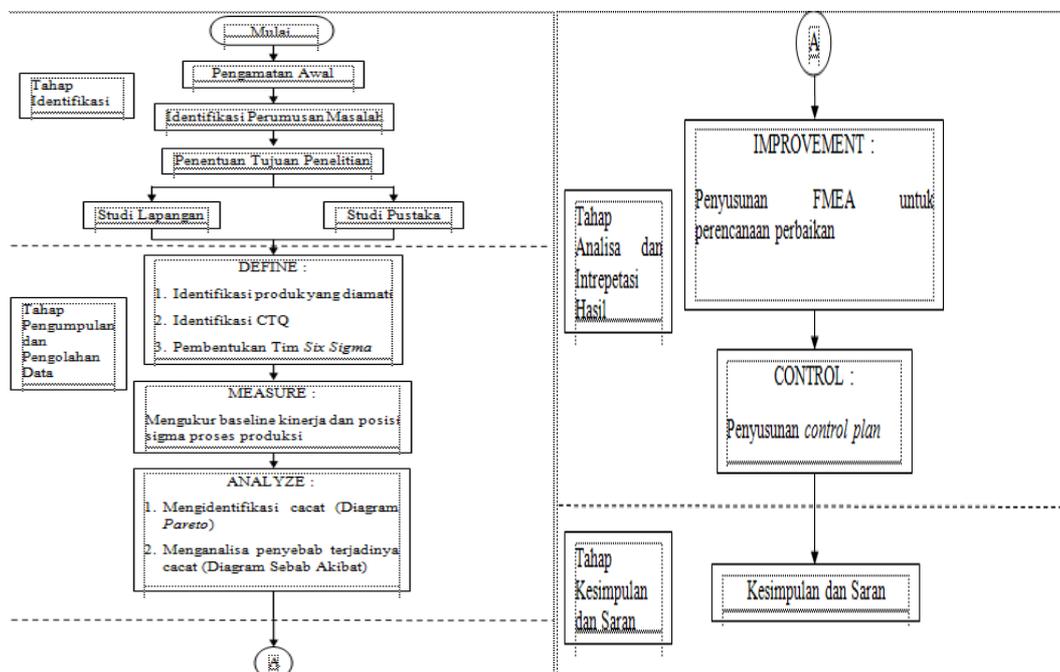
2. TINJAUAN PUSTAKA

Achmad Muhaemin (2013) dalam penelitiannya dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode *Six Sigma* Pada Harian Tribun Timur” dengan menggunakan metode *Six Sigma (DMAIC)*, *Failure Mode Effects Analysis (FMEA)* menyimpulkan bahwa bahwa kualitas koran yang dihasilkan oleh

perusahaan cukup baik yaitu 3,20 sigma dengan tingkat kerusakan 44.679 untuk sejuta produksi (DPMO). Implementasi peningkatan kualitas *Six Sigma* pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk cacat tertinggi yaitu warna kabur sebanyak 78%, tidak register sebanyak 12 %, dan terpotong 10%. Dalam penelitian Parlaungan (2014), dengan judul “*Quality Control Untuk Produksi Kertas PT. X Paper Products Menggunakan Metode Six Sigma*” dengan menggunakan metode Metode *Six Sigma* (DMAIC), *Failure Mode Effects Analysis* (FMEA) didapatkan terdapat dua jenis kertas yang dominan dalam target pasar yaitu jenis IT 127 dan IT 170. Permasalahn yang muncul dalam proses produksi kertas jenis IT 127 adalah faktor *light*/sangat terang dan untuk jenis IT 170 adalah faktor *dyes* atau merah berlebihan. Permasalahn tersebut mengakibatkan perusahaan belum mempunyai kapabilitas dan berada pada level 1,3 sigma untuk IT 127 dan 1,52 sigma untuk IT 170. Penyebab utama faktor sangat terang jenis IT 127 dan merah berlebihan untuk IT 170 adalah faktor kecerobohan pekerja dalam proses produksi sehingga perlu diadakan pelatihan berupa APAR, *Chemical, Dyes*, dan Operasional Kerja serta dilakukannya evaluasi pekerja dengan tujuan mengurangi kecerobohan dan meningkatkan pemahaman untuk *improve* produksi kertas.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effects Analysis* (FMEA). Beberapa tahapan dalam peneraoan metode *Six Sigma* antara lain; **1) Define** (pendefinisian masalah serta tujuan proyek six sigma ini di lakukan dimana pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses apa yang ingin di perbaiki dan apa yang menjadi *critical to quality* (CTQ)). Pada tahap *define* akan dilakukan ; identifikasi produk yang diamati, *indetifikasi critical to quality* (CTQ) dan pembentukan tim *Six Sigma*. **2) Measure** (Pada tahap ini di lakukan pengukuran terhadap baseline kinerja dan nilai sigma dari masing – masing proses. Nantinya nilai sigma tersebut akan dijadikan acuan pada tahap *improve* yang akan dilakukan. Perhitungan nilai sigma ini akan menggunakan bantuan kalkulator sigma atau tabel konversi six sigma). **3) Analyze**, mendefinisikan sumber – sumber dan akar penyebab masalah yang dilakukan dengan menggunakan langkah sebagai berikut : mengidentifikasi cacat yang merupakan masalah utama dengan menggunakan diagram pareto, menganalisa penyebab terjadinya cacat dengan menggunakan diagram sebab akibat dan menentukan nilai risk priority number (RPN) dengan menggunakan metode FMEA. **4) Improve**, tahap *improve* dilakukan setelah mengetahui akar penyebab permasalahan, nilai RPN pada FMEA dan usulan solusi yang diberikan dimana nantinya usulan ini direncanakan dan diterapkan guna mengurangi permasalahan yang ada. **5) Control**, *Control* dilakukan setelah didapatkan hasil yang signifikan pada tahap *improvement*, jika dengan usulan perbaikan yang diberikan dan diterapkan memberikan hasil yang positif atau mengurangi cacat yang ada maka tahap *control* terus dilakukan.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Terhadap Produk Defect

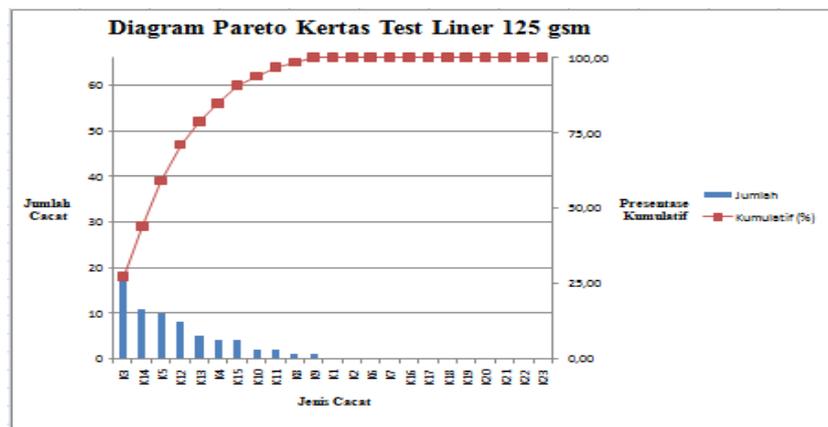
Sebelum mengidentifikasi penyebab *defect* pada produk kertas *test liner* dan *medium* 125 gsm, terlebih dahulu kita menganalisa produk *defect* dengan mencari CTQ potensial yang paling besar dalam mempengaruhi

tingkat kecacatan paling tinggi dan dominan. Untuk mengetahui defect yang paling dominan bisa menggunakan diagram pareto.

Tabel 1. Hasil Analisa Pareto Cacat pada Proses Pembuatan Kertas *Test Liner* 125 gsm pada Bulan Januari 2014 – Mei 2014

Nama Proyek	Jenis Cacat	Frekuensi (Roll)	Frekuensi Kumullatif	Prosentase (%)	Prosentase Kumulatif
K3	Bintik – Bintik Besar	18	18	27,27	27,27
K14	Kertas Lubang	11	29	16,67	43,94
K5	Nerawang	10	39	15,15	59,09
K12	Roll Gembos Parah	8	47	12,12	71,21
K13	Kertas Sobek Tepi	5	52	7,58	78,79
K4	Ngelinting	4	56	6,06	84,85
K15	Lebar Kurang	4	60	6,06	90,91
K10	Sambungan Lebih Dari 3X	2	62	3,03	93,94
K11	Gulungan Jelek	2	64	3,03	96,97
K8	Kertas Basah Sebelah	1	65	1,52	98,49
K9	Warna Tidak Standard	1	66	1,52	100,00
K1	Bungkus Reject	0	66	0,00	100,00
K2	Potongan Kurang Rapi	0	66	0,00	100,00
K6	Kertas Belang – Belang	0	66	0,00	100,00
K7	Kertas Gumpal	0	66	0,00	100,00
K16	Kertas Lengket	0	66	0,00	100,00
K17	Potongan Cekung/Cembung	0	66	0,00	100,00
K18	Kertas Pecah	0	66	0,00	100,00
K19	Putus Tidak Tersambung	0	66	0,00	100,00
K20	Gramature Tidak Standard	0	66	0,00	100,00
K21	Kertas Jeglong	0	66	0,00	100,00
K22	Moisture Tidak Standard	0	66	0,00	100,00
K23	Play Bond Jelek	0	66	0,00	100,00
	Total	66		100	

Sedangkan untuk diagram Pareto kertas *Test Liner* 125 gsm adalag seperti pada gambar 2 berikut;



Gambar 2. Diagram Pareto Kertas *Test Liner* 125 gsm

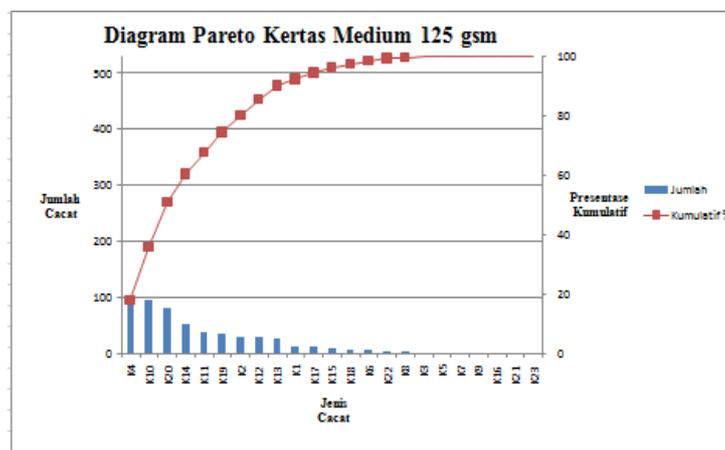
Untuk produk kertas *medium* 125 gsm hasil defect pada proses pembuatan kertas *Medium* 125 gsm adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Pareto Cacat pada Proses Pembuatan Kertas *Medium* 125 gsm pada Bulan Januari 2014 – Mei 2014

Nama Proyek	Jenis Cacat	Frekuensi (Roll)	Frekuensi Kumullatif	Prosentase (%)	Prosentase Kumulatif
K4	Ngelinting	95	18	17,96	17,96
K10	Sambungan Lebih Dari 3X	94	29	17,77	35,73
K20	Gramature Tidak Standard	80	39	15,12	50,85
K14	Kertas Lubang	51	47	9,64	60,49

K11	Gulungan Jelek	38	52	7,18	67,68
K19	Putus Tidak Tersambung	36	56	6,81	74,48
K2	Potongan Kurang Rapi	30	60	5,67	80,15
K12	Roll Gembos Parah	29	62	5,48	85,63
K13	Kertas Sobek Tepi	25	64	4,73	90,36
K1	Bungkus Reject	11	65	2,08	92,44
K17	Potongan Cekung/Cembung	11	66	2,08	94,52
K15	Lebar Kurang	10	66	1,89	96,41
K18	Kertas Pecah	6	66	1,13	97,54
K6	Kertas Belang – Belang	6	66	1,13	98,68
K22	Moisture Tidak Standard	4	66	0,76	99,43
K8	Kertas Basah Sebelah	2	66	0,38	99,81
K3	Bintik Bintik Besar	1	66	0,19	100,00
K5	Nerawang	0	66	0,00	100,00
K7	Kertas Gumpal	0	66	0,00	100,00
K9	Warna Tidak Standard	0	66	0,00	100,00
K16	Kertas Lengket	0	66	0,00	100,00
K21	Kertas Jeglong	0	66	0,00	100,00
K23	Play Bond Jelek	0	66	0,00	100,00
Total		529		100	

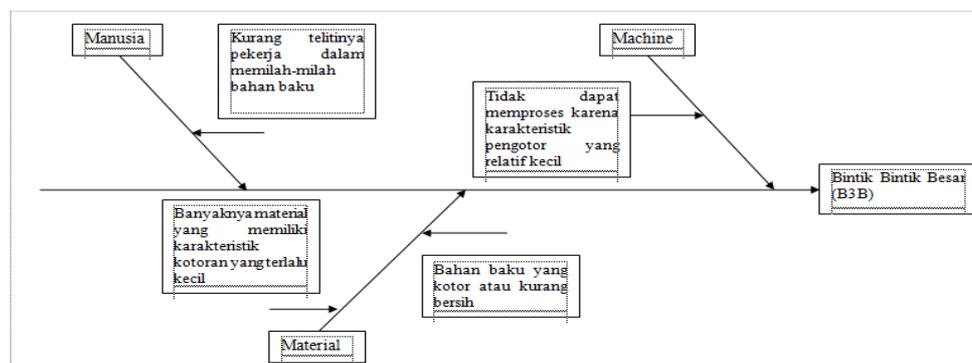
Sedangkan untuk diagram Pareto kertas Medium 125 gsm adalah seperti pada gambar 3 berikut;



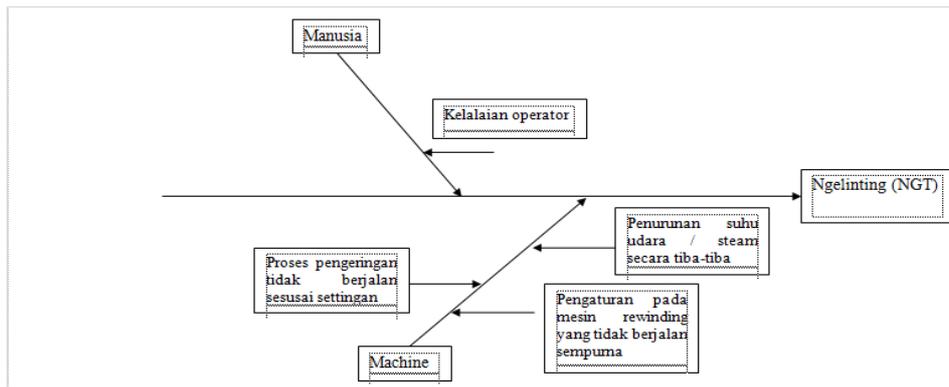
Gambar 3 Diagram Pareto Kertas *Medium* 125 gsm

4.2. Diagram Sebab Akibat

Dari hasil analisa pareto produk di atas maka dapat di simpulkan bahwa cacat yang paling dominan pada kertas *test liner* dan *medium* 125 gsm pada bulan januari 2014 sampai mei 2014 adalah cacat bintik bintik besar pada kertas *test liner* 125 gsm dan ngelinting pada kertas *medium* 125 gsm. Sehingga perlu di lakukan analisa dengan menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) untuk mengetahui factor-faktor apa saja penyebab produk kertas tersebut mengalami *defect*.



Gambar 4. Fishbone Diagram untuk Kertas *Test Liner* Pada Cacat “Bintik Bintik Besar”



Gambar 5. Fishbone Diagram untuk Kertas Medium Pada Cacat “Ngelinting”

4.3. Menetapkan Rencana Tindakan Perbaikan

Setelah di lakukan pengidentifikasian produk cacat dan menganalisis penyebab produk tersebut cacat selanjutnya akan di buat rencana tindakan perbaikan dengan tujuan untuk menurunkan jumlah *defect* pada produk kertas *test liner* dan *medium* 125 gsm. Rencana tindakan perbaikan ini di buat dengan menentukan prioritas perbaikan dengan menentukan *defect* yang harus mendapatkan prioritas perbaikan terlebih dahulu. Alat yang di gunakan pada rencana tindakan perbaikan ini adalah dengan menggunakan FMEA.

4.4. Menentukan Usulan Tindakan Perbaikan

Berdasarkan pada penyebab kegagalan pringkat ini diperoleh dengan menggunakan FMEA berdasarkan pada nilai RPN (*Risk Priority Number*) nilai RPN didapat dari pengalian antara nilai keparahan(*Severty*), probabilitas kejadian (*occurance*), dan seberapa jauh penyebab dapat terdeteksi(*detectability*). Dengan menggunakan skor 1-10, pada masing masing faktor untuk setiap masalah potensial. Masalah-masalah yang lebih serius dan sering menyebabkan kegagalan produk mendapatkan rating yang lebih tinggi, demikian juga untuk masalah yang sulit di deteksi. Sehingga dapat dilakukan tindakan usulan perbaikan untuk mengurangi resiko kegagalan (*defect*). Perhitungan nilai RPN untuk produk kertas *test liner* dan *medium* 125 gsm dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Perhitungan Nilai RPN Pada Produk Kertas *Test Liner* 125 gsm

Proiritas	Potensial Problem	Severity	Occurance	Detectability	RPN
Bintik Bintik Besar					
1	Bahan baku kotor	8	9	5	360
2	Karakteristik kotoran terlalu kecil	8	7	5	280
3	Kurang telitinya pekerja	6	7	5	210
4	Mesin separator tidak berfungsi dengan baik	5	6	5	150

Tabel 4. Perhitungan Nilai RPN Pada Produk Kertas *Medium* 125 gsm

Proiritas	Potensial Problem	Severity	Occurance	Detectability	RPN
Ngelinting					
1	Penurunan suhu panas pada mesin	8	8	5	320
2	Pengeringan tidak berjalan sempurna	8	7	5	280
3	Kelalaian operator	5	3	4	60
4	Proses pada mesin rewinding yang tidak sempurna	8	9	6	432

Berdasarkan perhitungan nilai RPN pada produk kertas *test liner* dan *medium* 125 gsm dengan menggunakan metode FMEA di atas, maka selanjutnya di lakukan usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi , maka di dapatkan prioritas usulan perbaikan untuk kriteria cacat bintik-bintik besar pada kertas *test liner* dan kriteria cacat pada kertas *medium* 125 gsm.

Tabel 5. Prioritas dan Usulan Perbaikan untuk Kriteria Cacat Bintik Bintik Besar (B3B) pada Kertas *Test Liner* 125gsm

RPN	Potensial Problem	Usulan Perbaikan
360	Bahan baku kotor	Perlu diadakan penyortiran lebih teliti dan seksama lagi dengan cara pengaturan pada proses separasi secara optimal

Tabel 6. Prioritas dan Usulan Perbaikan Untuk Kriteria Cacat Ngelinting (NGT) pada Kertas *Medium* 125gsm

RPN	Potensial Problem	Usulan Perbaikan
432	Proses pada mesin rewinding yang tidak sempurna	Pengaturan tension pada mesin rewinding pada sisi sebelah kiri dan kanan menjadi rata

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6, maka prioritas usulan perbaikan untuk kriteria cacat bintik-bintik besar pada kertas *test liner* adalah perlu diadakan penyortiran lebih teliti dan seksama lagi dengan cara pengaturan pada proses separasi secara optimal dan usulan perbaikan untuk kriteria cacat pada kertas *medium* 125 gsm adalah pengaturan tension pada mesin rewinding pada sisi sebelah kiri dan kanan menjadi rata.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- Dari hasil analisa peningkatan kualitas dengan menggunakan alat bantu diagram pareto didapatkan jenis cacat untuk kertas *test liner* 125 gsm yang paling banyak ditemukan adalah jenis cacat "B3B" (bintik bintik besar) sebanyak 18 roll dari 23 cacat dengan nilai kapabilitas *sigma* proses pada bulan Januari 2014 – Mei 2014 sebesar 4,9 *sigma* dan kegagalan yang dialami dalam proses pembuatan sebesar 382 DPMO sedangkan jenis cacat untuk kertas *medium* 125 gsm yang paling banyak ditemukan adalah jenis cacat "NGT" (ngelinting) sebanyak 95 roll dari 23 cacat nilai kapabilitas *sigma* proses pada bulan Januari 2014 – Mei 2014 sebesar 4,4 *sigma* dan kegagalan yang dialami dalam proses pembuatan sebesar 1971 DPMO.
- Dari hasil analisa menggunakan diagram sebab akibat didapatkan beberapa faktor yang mempengaruhi dalam timbulnya cacat pada produksi kertas *test liner* 125 gsm dan *medium* 125 gsm diantaranya adalah sebagai berikut :
 - Untuk kertas *test liner* 125 gsm faktor-faktor yang mempengaruhi adalah dari manusia, mesin, dan material
 - Untuk kertas *medium* 125 gsm faktor-faktor yang mempengaruhi adalah manusia dan mesin
- Dari usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat pada kertas *test liner* 125 gsm dan *medium* 125 gsm berdasarkan FMEA adalah sebagai berikut :
 - Pemilihan raw material harus dilakukan lebih teliti, lebih seksama lagi dari berbagai jenis pengotor yang terlihat pada bahan baku sedangkan untuk pengotor yang tidak terlihat seperti pasir, steoroform pengaturan pada proses separasi harus dilakukan lebih optimal lagi sehingga bahan baku bisa lolos dari kotoran-kotoran yang ada.
 - Pengaturan tension mesin rewinding pada kedua sisi-sisinya sama rata agar pada saat percetakan dan pengepresan tidak terlenting.

5.2. Saran

- Oleh karena bahan baku dan mesin merupakan sumber daya terpenting dalam proses produksi ini, maka pihak perusahaan harus lebih selektif, teliti, seksama dalam memilih bahan baku / raw material serta melakukan perawatan atau pengecekan mesin lebih berkala.
- Hendaknya pihak perusahaan menerpakan metode *six sigma* karena metode ini dapat menganalisa kecacatan produk yang terjadi dalam proses produksi guna mencari solusi perbaikan yang dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan., 1998. "Manajemen Operasi Dan Produksi". Jakarta : LP FE UI.
- Bachri, Syaiful., 2008. "Penerapan Statistical Process Control Sebagai Upaya Implementasi Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Indonesia Marine Divisi Boiler)". Skripsi Jurusan Teknik Mesin. Universitas Brawijaya, Malang.
- Breyfogle III, Forrrest W., 1999. "Implementing Six Sigma : Smarter Solution Using Statistical Moethods". John Wiley & Sons, Canada.
- Brue, Greg., 2005. "Six Sigma For Mangers". PT Media Global Edukasi, Jakarta.
- Gazperz, Vincent., 2002. "Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBNQA & HACCP". Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gazperz, Vincent., 2005. "Total Quality Management". Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Muhaemin, Achmad., 2012. "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada Harian Tribun Timur". Skripsi Jurusan Manajemen. Universitas Hasanuddin, Makassar.

- [8] Mitra, A., 1998. "*Fundamentals Of Quality Control And Improvement*". Upper Saddle River, New Jersey : A Simon & Schuster Company.
- [9] Pande, P.S., Robert P. Neuman., Ronald R. Cavanach., 2002. "*The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola Dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka)*". Yogyakarta : Andi.
- [10] Pete & Holpp., 2002. "*What Is Six Sigma*". Yogyakarta : Andi.
- [11] Pyzdek, Thomas., 2001. "*The Six Sigma Handbook : A Complete Guide For Green Belts, Black Belts, And Managers At All Level*". USA : McGraw-Hill.
- [12] Parlaungan., 2011. "*Quality Control Untuk Produksi Kertas PT. X Paper Products Menggunakan Metode Six Sigma*". Skripsi Jurusan Matematika. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- [13] Stamatis, D. H., 2003. "*Failure Mode Effect Analysis, From Theory To Execution Second Edition*". ASQ Quality Press, Wisconsin.
- [14] Tjiptono, F., 1995. "*Total Quality Management*". Yogyakarta : Andi