

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK LEMBARAN SERAT SEMEN RATA DI PT BAKRIE BUILDING INDUSTRIES DENGAN METODE DMAIC

Ho Hwi Chie; Muhammad Zaky Ambadar; Wahyu Hidayat; Sutan Rieza Abdillah

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains and Technology, Bina Nusantara University
Jln. K.H. Syahdan No. 9, Kemanggisan, Palmerah, Jakarta 11480
hhchie@binus.edu

ABSTRACT

Producing quality products to match customer expectations is an important thing that needs to be done by every company that produces any product, to gain public appreciation and sell their products on the market. Therefore companies need to have a strong commitment in improving and maintaining product quality. The study related to product quality of flat sheets of fiber cement or more commonly known as versaboard produced by PT. Bakrie Building Industries show that there are 9 (nine) types of defects that can degrade the quality of production. Most dominant defects occurred on 3 (three) versaboard products, the crack (2.03%), broken end (0.80%) and side trim (0.35%) during observation. Sigma level of products is obtained at 4:16 at a cost saving of due to defects of Rp.14.645.600, 00. Defects that occur tend to be caused by methods, people, machines, and materials used. Efforts to reduce the level of defects are done by making the SOP of the break-up method, and manufacture of cutter flow diagram. REBA score calculation results (Rapid Entire Body Assessment) in the removal and break-up reduction is obtained at 8 with a high level of risk should lead to improving the position of the operator using the Rapid Entire Body Assessment (Reba) so that operators can work more carefully and responsibly..

Keywords: quality improvement, DMAIC, break-up method, observation, REBA

ABSTRAK

Memproduksi produk berkualitas yang sesuai dengan ekspektasi pelanggan adalah hal penting yang perlu dilakukan oleh setiap perusahaan yang memproduksi setiap produk, agar produknya disukai masyarakat dan laku dipasaran. Untuk itu perusahaan perlu mempunyai komitmen yang kuat dalam memperbaiki dan mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil studi berkaitan dengan kualitas produk lembaran serat semen rata atau yang lebih dikenal dengan nama versaboard yang dihasilkan oleh PT. Bakrie Building Industries menunjukkan ada 9 (sembilan) jenis defect yang dapat menurunkan kualitas produksi. Defect yang dominan terjadi pada produk versaboard ada 3 (tiga), yaitu crack (2,03 %), broken end (0,80 %) dan side trim (0,35 %) selama pengamatan dilakukan. Level sigma produk didapatkan sebesar 4.16, dan dapat menghemat biaya penyebab defect sebesar Rp.14.645.600,00. Defect yang terjadi cenderung disebabkan oleh faktor metode, manusia, mesin, dan material yang digunakan. Upaya untuk menurunkan tingkat defect dilakukan dengan pembuatan SOP metode break up, dan pembuatan diagram alir cutter. Hasil perhitungan skor REBA (Rapid Entire Body Assesment) di bagian pengangkutan dan penurunan break up sebesar 8 dengan tingkat resiko tinggi menyebabkan perlu segera dilakukan perbaikan posisi operator menggunakan Rapid Entire Body Assesment (REBA) sehingga operator dapat bekerja lebih teliti dan bertanggung jawab.

Kata kunci: Peningkatan kualitas, DMAIC, metode break up, pengawasan, REBA.

PENDAHULUAN

Agar organisasi bisnis mampu terus bersaing, baik di dalam maupun di luar negeri, perlu upaya-upaya strategis. Salah satu upaya yang perlu menjadi perhatian untuk memenangkan persaingan yang semakin tajam dimasa yang akan datang adalah dengan mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan. PT. Bakrie Building Industries (PT. BBI) merupakan produsen bahan bangunan dari sekian banyak produsen yang ada di Indonesia. Macam Produk yang dihasilkan PT. BBI adalah lembaran serat semen, dan produk *moulding* (atap genteng). Lembaran serat semen terdiri dari lembaran serat semen krisotil bergelombang, dan lembaran serat semen rata. Tingkat *variant* dari produksi lembaran serat semen krisotil bergelombang cenderung kecil, sedangkan *variant* dari produksi Lembaran serat semen rata (produk) cenderung tinggi. Metode pengendalian yang dilakukan menggunakan metode *define, measure, analyze, improve, dan control*. Dalam melakukan penelitian, masalah yang ditemukan pada produk adalah terjadinya *Ivariant* pada produk yang selanjutnya akan disebut *defect* produk. Terdapat 9 *defect* pada produk yaitu *Crack, Broken End, Side Trim, Brittle, Delamination, Water Mark, Unsquare, Wave, Uncut*. Yang faktor-faktor penyebab *defect* akan ditinjau dari faktor manusia, mesin, metode, material, lingkungan. Penelitian bertujuan untuk menentukan level sigma lembaran serat semen rata. Selain itu untuk mengetahui apakah faktor manusia, material, metode produksi, dan lingkungan memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat kualitas produk Lebaran serat semen rata. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui alternatif-alternatif solusi yang dapat dihasilkan melalui metode DMAIC, untuk meningkatkan kualitas produk Lebaran serat semen rata.

METODE

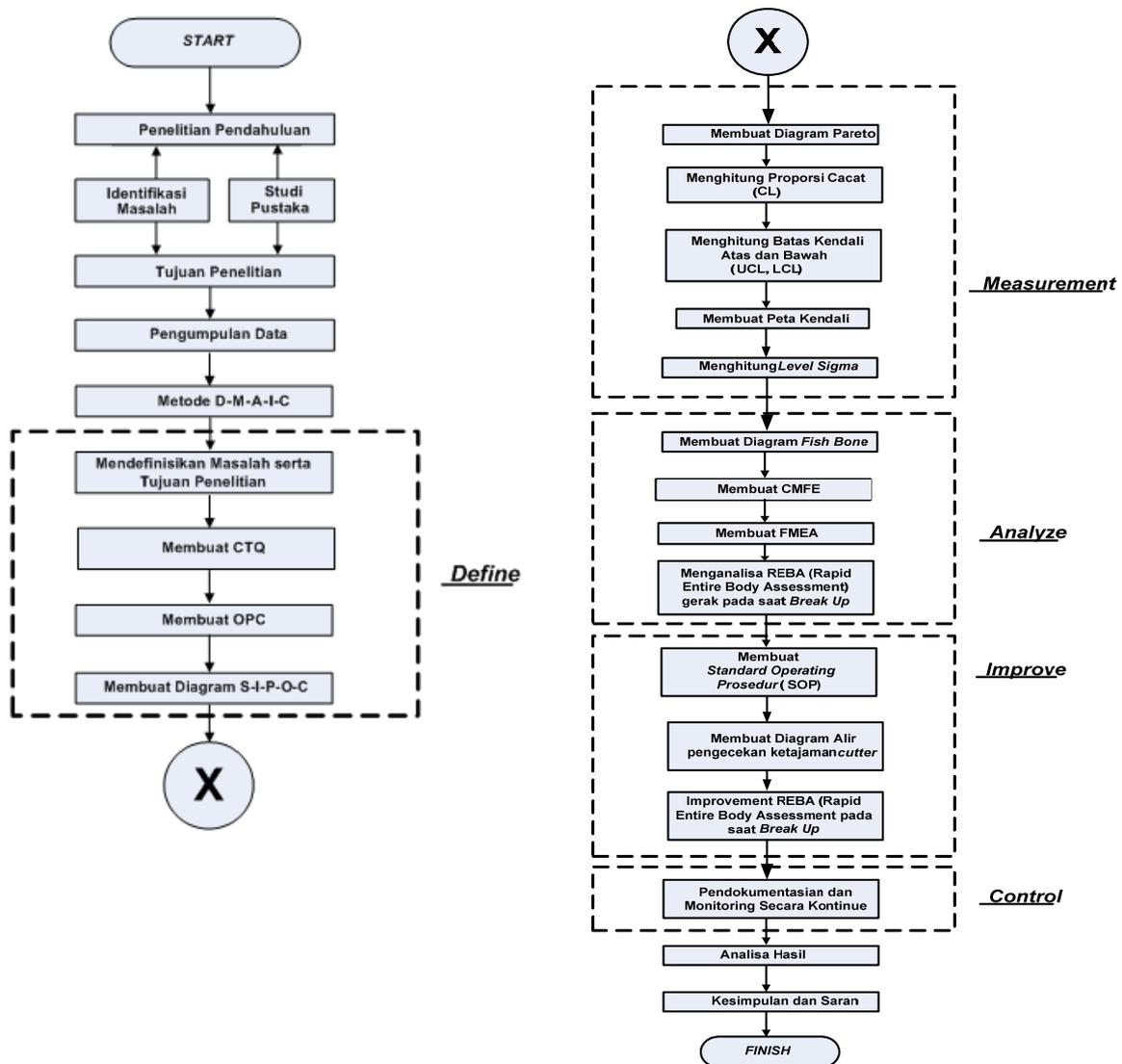
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Rincian tahap-tahap dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

Voice of Customer (VOC)

Analisis yang dilakukan terhadap wawancara dengan *customer* menghasilkan Tabel 1. Analisis dilakukan terhadap ekspektasi pelanggan pada bagian permukaan produk serta bagian ujung dan ukuran produk.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tabel 1 *Voice of Customer*

Bagian Produk	Ekspektasi Pelanggan
Permukaan Produk	Permukaan produk halus tidak terdapat bercak2 kasar, warna seragam dan lebih putih, permukaan produk rata dan tidak bergelombang, permukaan tidak ada yang retak, baik memanjang, melebar, atau menyebar, tidak ada bagian permukaan yang terkelupas, dan kuat.
Ujung dan Ukuran Produk	Pada ujung tepi, sisi pinggir tengah lembaran tidak terdapat cacat gompel minimum 1 cm atau lebih, ukuran panjang lembaran sesuai dengan standar yang ditetapkan, bagian sisi atau pinggir lembaran terpotong dengan rapih, keempat ujung lembaran berbentuk siku

Critical to Quality (CTQ)

- **Water Mark (WM):** produk yang permukaannya ada bercak kasar dan warnanya berbeda dengan warna yang lain.

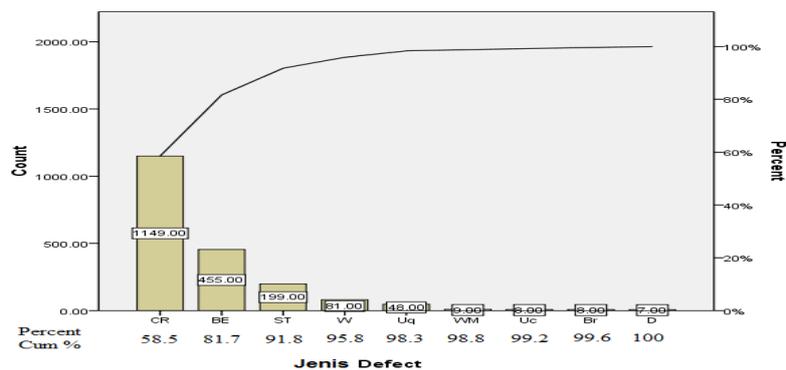
- **Broken End (BE):** produk yang cacat pada ujung tepi, atau tengah sepanjang 1 cm atau lebih pada saat di *break up*, dan pemotongan akhir.
- **Wave (W):** produk yang permukaannya tidak rata.
- **Uncut (Uc):** produk yang bagian ujungnya tidak terpotong sehingga panjang sheet lebih 5 mm dari standar produk yang ditetapkan..
- **Side Trim (ST):** produk yang bagian sisi atau pinggir tidak terpotong dengan rapih akibat pemotongan tidak sempurna.
- **Crack (Cr):** produk yang permukaannya retak memanjang melebar dan menyebar.
- **Unsquare (Uq):** produk tidak menyiku antar ujung dan pinggir sebesar 0.25% dari diagonal terpendek.
- **Brittle (B):** produk yang rapuh, akibat retak samping atau retak memanjang.
- **Delamination (D):** produk yang apabila dilihat dari samping tampak mengelupas.

SIPOC

Sebuah diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi semua unsure yang relevan dari sebuah proyek peningkatan proses sebelum proyek tersebut dimulai. Diagram SIPOC untuk penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.

Tahap Measure

Diagram Pareto



Gambar 3. Diagram Pareto *Defect* Produk

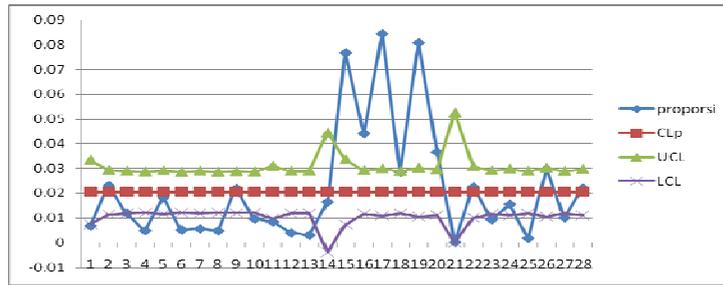
Berdasarkan persentase kumulatif, jenis *defect* yang akan menjadi prioritas dalam penanganan masalah adalah jenis *defect*: *Crack*, *Broken End*, dan *Side Trim* (Gambar 3).

SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
PT HOLCIM	Cement	Inspeksi Awal dan Pemandahan ke Storage	Cement, Pulp, Silica	Storage
China, New Zealand	Pulp			
Anyer(Indonesia)	Silica			
Storage	Pulp	Inspeksi Pulp	Pulp yang telah di inspeksi	Lab QC
Storage	Silica	Inspeksi Silica	Silica yang telah di inspeksi	Lab QC
Storage	Cement	Inspeksi Cement	Cement yang telah di Inspeksi	Lab QC
Lab QC	Pulp yang telah di inspeksi	Menyimpan Pulp	Pulp yang akan dipersiapkan	Gudang Pulp
Lab QC	Silica yang telah di inspeksi	Menyimpan Silica	Silica yang akan dipersiapkan	Open Storage
Lab QC	Cement yang telah di Inspeksi	Menyimpan Cement	Cement yang siap di simpan	SILO Cement
Gudang Pulp	Pulp yang akan dipersiapkan	Mempersiapkan Pulp(Preparation)	Pulp yang siap di timbang	Preparation Area
Open Storage	Silica yang akan dipersiapkan	Mempersiapkan Silica	Silica yang siap di timbang	Preparation Area
SILO Cement	Cement yang siap di simpan Sementara	Menyimpan Cement Sementara	Cement yang siap di timbang	Daily Storage Tank
Preparation Pulp Area	Pulp yang siap di timbang	Menimbang Pulp	Pulp yang siap digunakan	Batch Tank Pulp
Preparation Silica Area	Silica yang siap di timbang	Menimbang Silica	Silica yang siap digunakan	Batch Tank Silica
Daily Storage Tank	Cement yang siap di timbang	Menimbang Cement	Cement yang siap digunakan	Batch Tank Cement

SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
Batch Tank Pulp	Pulp	Mencampur Pulp + Silica + Zat adiktif	Campuran Pulp + Silica + Zat adiktif	Mesin Mixer
Batch Tank Silica	Silica			
Batch Tank Cement	Cement	Mencampur Pulp + Silica + Zat adiktif + Cement	Slurry	Mesin Mixer
Mesin Mixer	Campuran Pulp + Silica + Zat adiktif			
Mesin Mixer	Slurry	Mengaduk slurry agar menjadi lebih homogen	Slurry yang telah homogen	Mesin Agitator
Mesin Agitator	Slurry yang telah homogen	Inspeksi	Slurry yang telah diinspeksi	Lab QC
Lab QC	Slurry yang telah diinspeksi	Memisahkan Partikel-partikel yang terlalu besar	Bubur Slurry	Roller Screen
Roller Screen	Bubur Slurry	Menampung dan menyalurkan slurry ke tub body	Lembaran panjang Slurry Basah	Feed Sump
Feed Sump	Lembaran panjang Slurry Basah	Menyaring slurry untuk dipindahkan ke felt dan membentuk lembaran	Lembaran panjang Slurry Basah	Tub Body
Tub Body	Lembaran panjang Slurry Basah	Mengikat lembaran pada felt	Lembaran panjang Slurry Kering	Vacuum Machine
Vacuum Machine	Lembaran panjang Slurry Kering	Membentuk ketebalan dan memutuskan lembaran (cut off)	Lembaran Versa Board yang telah Sesuai Ukuran	Size Roll
Size Roll	Lembaran Versa Board yang telah Sesuai Ukuran	Membawa lembaran ke trim Conveyor	Versa Board yang telah dipotong menjadi beberapa bagian	Run Off Conveyor
Run Off Conveyor	Lembaran Versa Board yang telah dipotong menjadi beberapa bagian	Memotong sisi samping lembaran (side trim)	Lembaran Versa Board yang telah terpotong sisi nya	Trim Conveyor
Trim Conveyor	Versa Board yang telah terpotong sisi nya	Inspeksi lembaran	Versa Board yang siap di susun dengan steel	Inspeksi Conveyor
Inspeksi Conveyor	Versa Board yang siap di susun dengan steel	Memotong lembaran pada sisi ujung-ujungnya	Versa Board yang akan di susun dengan steel	Stacker Conveyor
Trim Conveyor	Versa Board yang akan di susun dengan steel	Memotong serta Menumpuk lembaran dengan steel	Versa Board yang telah di susun dengan steel	Stacker
Stacker	Versa Board yang telah di susun dengan steel	Pengeringan Lembaran	Versa Board yang telah di keringkan	Curing Area
Curing Area	Versa Board yang telah di keringkan	Break Up + Menumpuk dengan Cover Sheet	Versa Board yang telah di pisahkan dengan steel	Stack Breaker
Stack Breaker	Versa Board yang telah di pisahkan dengan steel	Autoclaving	Versa Board yang telah di proses autoclave	Auto Clave
Auto Clave	Versa Board yang telah di proses autoclave	Memisahkan Lembaran dari Cover Sheet	Versa Board siap di finishing	Break Up Area
Break Area	Versa Board siap di finishing	Memberikan tanda inspeksi	Versa Board siap disimpan	Finishing Area
Finishing Area	Versa Board siap disimpan	Menyimpan produk Versa Board	Versa Board tersimpan	Storage
Storage	Versa Board tersimpan	Mendistribusikan produk Versa Board	Versa Board terjual	Customer

Gambar 2. SIPOC (Supplier – Input – Process – Output – Customer)

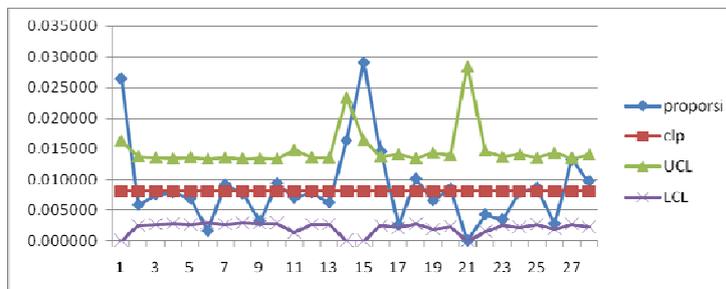
Peta Kendali Crack



Gambar 4. Grafik Perhitungan Peta Kendali *Crack*

Dari gambar 4 terdapat data yang keluar dari batas kendali atas (UCL) yaitu pada data ke-15, ke-16, ke-17, 19 ke-20.

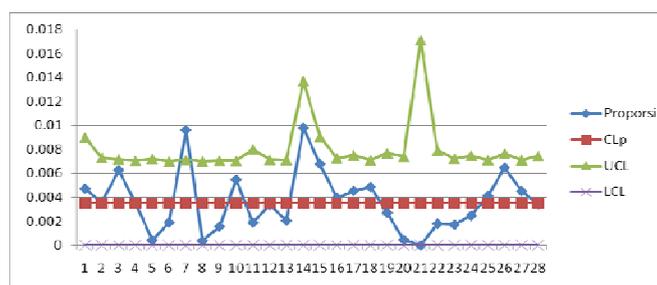
Peta Kendali Broken end



Gambar 5. Grafik Perhitungan Peta Kendali *Broken End*

Dari gambar 5 terdapat data yang keluar dari batas kendali atas (UCL) yaitu pada data ke-1, data ke-15, dan data ke-16.

Peta Kendali Side trim



Gambar 6. Grafik Perhitungan Peta Kendali *Side Trim*

Dari grafik 6 terdapat data yang keluar dari batas kendali atas (UCL) yaitu data ke-7.

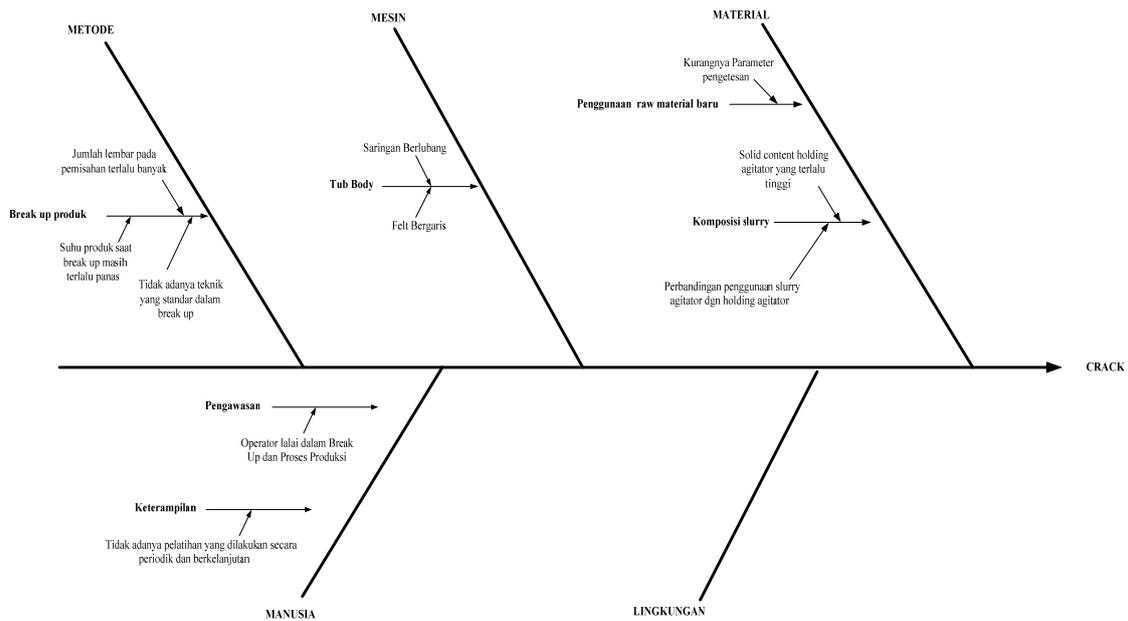
Perhitungan DPMO

Berdasarkan hasil perhitungan dengan jumlah *sample* 56449, periode *sample* 28 *shift*, total jumlah kerusakan 1964, jumlah kemungkinan terjadinya *defect* per item 9 biaya kerusakan diperkirakan Rp.8.000 dan antisipasi *shift* jangka panjang 1,5, telah diperoleh hasil total *defect* 1964,

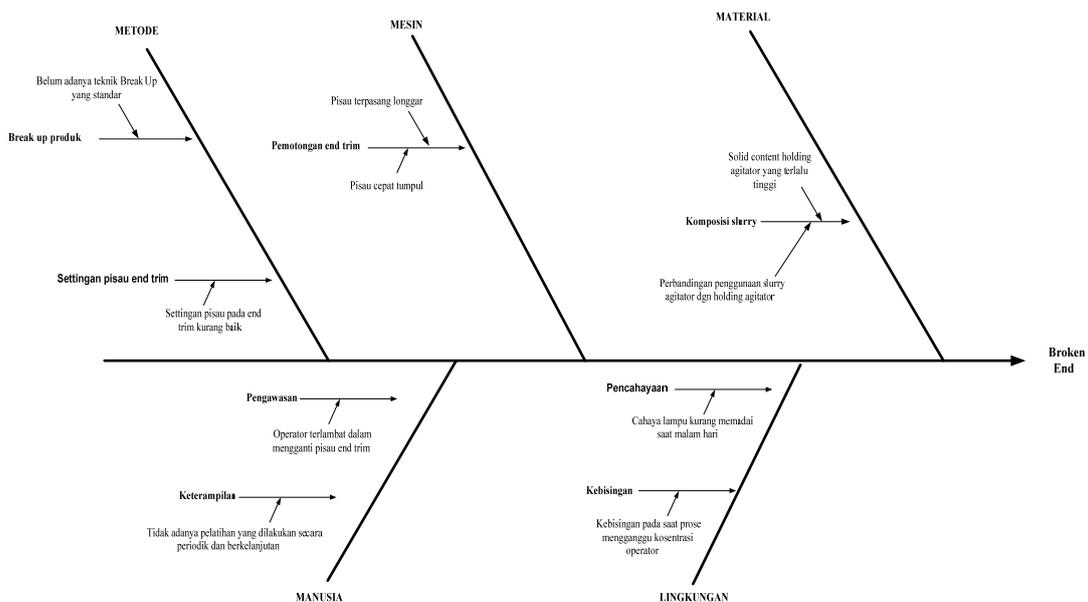
peluang *defect* per satu juta, sigma *value* jangka panjang dan pendek, masing – masing 2,66 dan 4,16, kerusakan per tahun 18.307.

Tahap Analyze

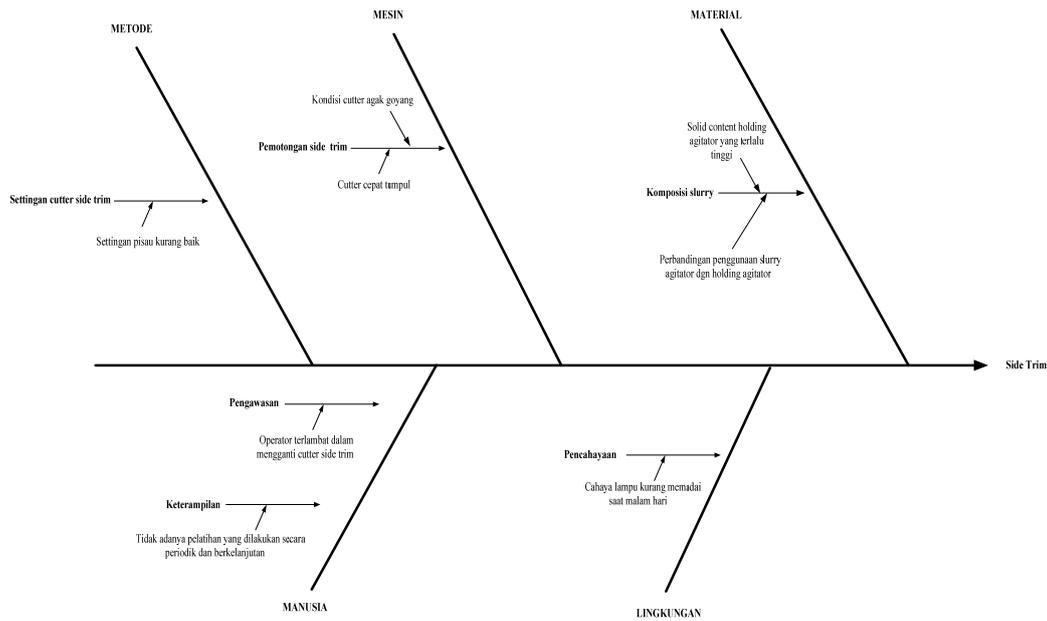
Fishbone diagram adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara faktor-faktor penyebab masalah dan akibat yang ditimbulkan. Manfaat dari *fishbone diagram* antara lain mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah serta membangkitkan ide-ide untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Fishbone diagram* untuk tiga defect terbanyak ditunjukkan pada Gambar 7, 8, dan 9.



Gambar 7. Diagram Fishbone untuk bagian Crack



Gambar 8. Diagram Fishbone untuk bagian Broken End



Gambar 9. Diagram Fishbone untuk bagian Trim

FMEA Cacat yang terjadi

Tabel 2. FMEA untuk Crack, Broken End, Side Trim

Faktor	Efek kegagalan potensial	Modus kegagalan Potensial	Penyebab potensial	Nilai			RPN (O x S x D)	Rekomendasi
				O	S	D		
FMEA Crack								
Metode	Produk dapat menjadi patah	Teknik <i>break up</i> yang dilakukan operator bervariasi	Tidak adanya teknik <i>break up</i> produk yang standar	8	8	9	576	Membuat standar teknik <i>break up</i>
FMEA Broken end								
Mesin	Produk menjadi gompel	Pisau <i>end trim</i> kurang tajam	Tidak mengganti pisau	8	7	8	448	Perlu dilakukan pengecekan rutin terhadap ketajaman pisau <i>end trim</i>
FMEA Side trim								
Mesin	Hasil pemotongan sisi pinggir produk kurang rapih (<i>Side Trim</i>)	Cutter <i>Side Trim</i> cepat tumpul	Kurang ketatnya pengawasan terhadap ketajaman pisau	9	8	7	504	Perlu dilakukan pengecekan rutin terhadap ketajaman cutter <i>Side Trim</i>

Tahap *Improve*

REBA

Tabel Nilai REBA (Tabel 3) adalah perhitungan nilai pengangkatan dan penurunan sebelum dan sesudah *improvement*.

Tabel 3 Nilai Perhitungan Reba

Keterangan	Nilai Pengangkatan		Nilai Penurunan	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
Skor A	7	5	8	5
Skor B	3	1	4	1
Skor C	7	4	9	4
Nilai Aktifitas	1	1	1	1
Skor Akhir Reba	8	5	10	5
Tingkat Resiko	Tinggi (<i>High</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Tinggi (<i>High</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Action	Perlu dan Segera	Perlu (<i>Necessary</i>)	Perlu segera	Perlu (<i>Necessary</i>)

REBA kontribusi terhadap *Improve*

Tabel 4. Nilai Reba Kontribusi Pengangkatan terhadap *Improve*

Grup	Nilai Awal	Nilai akhir	Improve (Nilai awal – Nilai akhir)	Skor maksimum	Bobot
Pengangkatna					
A	7	5	2	7	45%
B	3	1	2	3	45%
C	7	4	3	7	10%
Penurunan					
A	8	5	3	8	45%
B	4	1	3	4	45%
C	9	4	5	9	10%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Perhitungan persentase kontribusi REBA terhadap *improve*:

$$\% \text{ Grup A} : \frac{2}{7} \times 45\% = 12.8\%$$

$$\% \text{ Grup B} : \frac{2}{3} \times 45\% = 30\%$$

$$\% \text{ Grup C} : \frac{3}{7} \times 10\% = 4.3\%$$

$$\text{Persentase kontribusi REBA} = \% \text{ Grup A} + \% \text{ Grup B} + \% \text{ Grup C} = 12,8 \% + 30 \% + 4.3 \% = 47.1\%$$

Perhitungan persentase kontribusi REBA terhadap possibility penurunan defect:

$$\% \text{ Grup A} : \frac{2}{8} \times 45\% = 11.25\%$$

$$\% \text{ Grup B} : \frac{2}{4} \times 45\% = 22.5\%$$

$$\% \text{ Grup C} : \frac{3}{9} \times 10\% = 3.33\%$$

$$\text{Persentase kontribusi REBA} = \% \text{ Grup A} + \% \text{ Grup B} + \% \text{ Grup C} = 11.25 \% + 22.5\% + 3.33 \% = 37.08\%$$

5W + 2H Saat *Break up*

What:	Pedoman kerja bagi operator baru dalam melakukan <i>break up</i> .
Where:	Dilakukan di saat produk mengalami proses <i>break up</i> di <i>break up area</i>
Why:	Karena perusahaan tidak melakukan pelatihan khusus dalam melakukan <i>break</i>

	<i>up.</i>
When:	Ketika operator belum memahami teknik <i>break up</i> (masih baru).
Who:	Dilakukan oleh operator <i>break up</i> baru.
How:	Preparation (persiapan <i>break up</i>), Action (<i>break up</i>).
How much:	Banyaknya produk yang tidak mengalami <i>defect</i> saat proses <i>break up</i> .

“5W + 2H” Pengecekan Pisau dan Cutter

What:	Pengecekan rutin terhadap ketajaman <i>cutter</i>
Where:	Pada proses <i>sidetrim</i> dan <i>endtrim</i>
Why:	Dikarenakan pisau cepat sekali tumpul.
When:	Ketika ada indikasi terjadinya <i>Side Trim</i> pada saat proses, dan pada saat <i>break up</i> terjadi cacat <i>sidetrim</i>
Who:	Operator produksi dan <i>maintenance</i>
How:	Mengganti <i>cutter</i> dengan pisau yang baru ditajamkan,
How much:	Banyaknya produk yang tidak mengalami <i>defect sidetrim</i>

SOP Metode *Break Up*

Berikut adalah SOP yang disusun untuk metoda *Break Up* :

1. Preparation:

- Gunakan sarung tangan kain dan masker sebelum melakukan *break up*/ membongkar produk
- Siapkan produk yang akan dibongkar.
- Siapkan balok disamping produk yang akan dibongkar dengan diberi tatakan
- Operator bongkar 2 orang.

2. Action (Saat pembongkaran/*break up*):

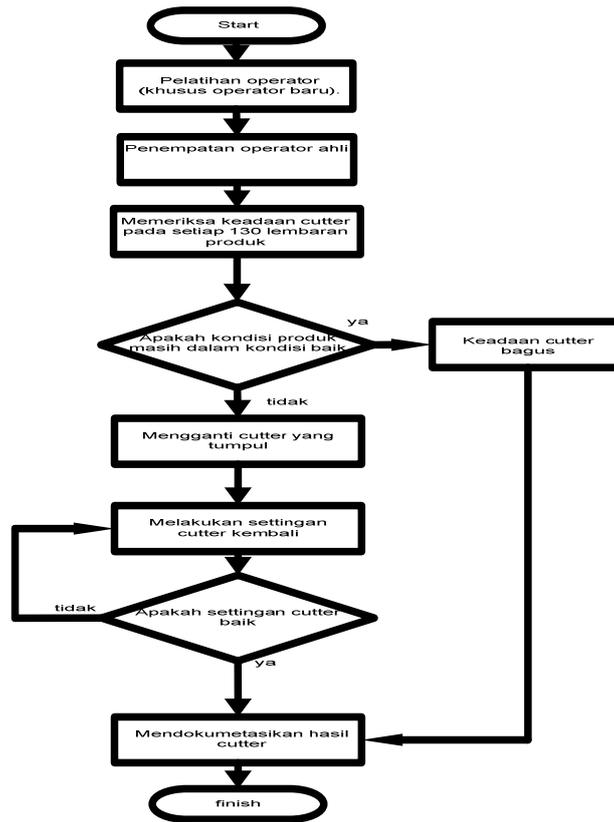
- Kedua ujung produk pada sisi melebar diangkat secara perlahan-lahan selanjutnya dipindahkan diatas balok yang telah disiapkan sebelumnya
- Setiap pengangkatan produk Maksimal 2 lembar
- *Cover sheet* dan *specer* dipisahkan dari produk
- Tumpuk produk sesuai standar yang ditetapkan sebanyak 200 lembar/tumpukan
- Ambil sampel setiap 3 jam untuk dilakukan uji bending di lab QC
- Bilamana lulus uji lab, maka produk tersebut diberi tanda dengan menggunakan cat hijau.

Keterangan:

- Jika produk saat dibongkar lengket dan untuk menghindari kerusakan produk lakukan sebagai berikut:
 1. Pada permukaan produk di keempat sudut yang melebar diberikan alas berupa potongan produk yang tidak terpakai, untuk dipukul-pukul secara perlahan dengan balok kayu.
 2. Kemudian produk di hentakkan secara perlahan hingga produk terlepas dari produk lainnya.

Diagram Alir Pengecekan Pisau dan Cutter

Berikut adalah diagram alir pengecekan untuk pisau dan cutter :



Gambar 10. Diagram Alir Pengecakan Pisau dan Cutter

Tahap Control

Langkah terakhir adalah *control*. Hal ini sangat diperlukan sekali adanya tindakan tegas dari manajemen atas, untuk dapat menjamin berjalannya usulan yang dibuat dan dijalankan dengan sebaik baiknya pada suatu prosedur kerja yang teratur.

PENUTUP

Kesimpulan

Terbukti dari hasil pengamatan selama penelitian, bahwa *defect* yang terjadi, baik *crack*, *broken end* maupun *side trim* secara signifikan dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, dan mesin. Produk dengan *defect crack* yang tidak memenuhi batas control atas (UCL) adalah produk dengan kode produksi 0682, 0683, 0691, 0693, dan untuk produk *defect broken end* terjadi pada kode produksi 0623, 0682, dan 0683 sedangkan untuk produk dengan *defect side trim* hanya terjadi pada kode produksi 0643.

Defect yang paling banyak terjadi adalah crack, yaitu sejumlah 1.149 lembar atau 2,03 % dari total produksi yang dihasilkan (56.449), diikuti oleh defect broken end sejumlah 455 lembar atau 0,80 % dan side trim sejumlah 199 lembar atau 0,35 % dari produksi yang dihasilkan selama pengamatan dilakukan. Sigma *value short time* produk berdasarkan hasil perhitungan kalkulasi six

sigma cukup baik, menunjukkan angka 4,16, hal ini menandakan bahwa kualitas produk yang dihasilkan cukup baik.

Crack terjadi disebabkan tidak adanya standard cara break up produk setelah proses autoclave, dan juga karena break up produk dilakukan oleh operator dengan menggunakan cara mereka masing – masing.

Tidak meratanya hasil pemotongan pada bagian pinggir lembaran produk disebabkan oleh pisau pemotong yang digunakan cepat tumpul dan pemasangan pisau pemotong yang longgar. Pisau yang digunakan untuk memotong cepat tumpul, hal ini dikarenakan bahan baku produk yang mengandung unsur silica yang cukup keras sehingga pisau tidak dapat bekerja secara baik.

Berdasarkan pengolahan data REBA, perbaikan pada aktifitas pengangkatan diestimasikan dapat menurunkan defect crack maksimum sebesar sebesar 46.8 %, sedangkan pada aktifitas penurunan sebesar 37.08 %.

Saran

Kualitas produk yang dihasilkan perlu ditingkatkan dimasa yang akan datang dengan menurunkan jumlah *defect crack*, *broken* dan *side trim*, agar produk yang dihasilkan banyak diminati karena sesuai dengan expektasi pelanggan. Untuk mengurangi *crack* pada produk maka SOP yang dibuat sebaiknya dijalankan dengan baik dan bertanggung jawab.

Pengecekan ketajaman pisau dan cutter oleh operator mesin *trim conveyor* dan *stacker conveyor* dilakukan sesuai dengan diagram alir yang disarankan. Selain itu pada saat pisau dan cutter perlu dilakukan pergantian bagian maintenance mesin sudah siap untuk segera mengganti pisau dan cutter.

Faktor mesin lainnya perlu mendapat perhatian yang lebih serius, disertai dengan peningkatan pengawasan secara lebih intensif terhadap para operator pelaksana, sehingga mereka bekerja lebih teliti dan bertanggung jawab. Untuk membantu operator dalam melakukan break up, disarankan agar perusahaan menyediakan alat untuk menaruh tumpukan produk siap break up yang bisa diatur ketinggiannya, seperti hidrolik. Agar posisi tubuh operator break up sesuai dengan REBA yang dilakukan setelah improve.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, D. W. (1999). *Manajemen Kualitas*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Evans, J. R., & Lindsay, W. M., (2007). *An Introduction to Six Sigma and Process Improvement, Pengantar Six Sigma*, Jakarta: Salemba Empat.

Sugiyono (2007). *Metode Penelitian Bisnis*, Bandung: CV. Alfabeta.

Hidayat, A. (2007). *Strategi Six Sigma, Peta Pengembangan Kualitas & Kinerja Bisnis*, Jakarta: Elex Media Komputindo.

Gaspersz, V. (2007). *Balanced Scorecard Dengan Six Sigma*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.