

# Perbaikan Kualitas Proses Pengemasan Produk Semen Type PCC pada Bagian Produksi dengan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* di PT. Semen Baturaja

Aulia Istiqomah\*, Nugraha, Asep Nana Rukmana

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*kea.istiqomah@gmail.com, nugraha692016@gmail.com, an.rukmana@gmail.com

**Abstract.** The development of industry for building materials has experienced a significant increase. PT. Semen Baturaja is a company engaged in the chemical industry (cement). This company produces cement product types namely Ordinary Portland Cement (OPC) type I SNI 2049: 2015, Ordinary Portland Cement (OPC) type II SNI 2049: 2015, Ordinary Portland Cement (OPC) type V SNI 2049: 2015, and Portland Composite Cement (PCC) type I SNI 7064: 2014. From the production data of PT. Semen Baturaja, in the last 6 months the company has an average failure of the product packaging process in the production process exceeds the tolerance limits set by the company. The purpose of this research is to find out the factors that cause defects in the PCC type cement packaging process in the production department, to find out which level of defect the cement bag has the highest percentage value and to design a proposed improvement in an effort to reduce defects in the product cement bag which is in the PCC type cement products. To reduce the number of defects in packaging of PCC type cement products that occur, a proper method is needed to solve the problem to further identify the problem, namely by using Statistical Quality Control (SQC) and to make suggestions for improvement using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Based on the research results obtained there are 3 types of factors that cause disability, including damage during charging, damage in the Conveyor Belt, and damage during transportation. The value of RPN for the type of defect damaged during filling with engine trouble is 441 with the highest RPN value, ranking 7th because of the total production of 9,011,612 cement, there are 15,568 cement defects and 20% or 3114 defects. And for the type of disability damage in the Conveyor Belt with engine disruption amounted to 144 and the type of disability damaged during transportation with improperly placed at 80.

**Keywords:** Quality Control, Statistical Quality Control (SQC), Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

**Abstrak.** Perkembangan perindustrian untuk bahan bangunan ini cukup mengalami peningkatan yang signifikan. PT. Semen Baturaja merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri kimia (semen). Perusahaan ini memproduksi tipe produk semen yaitu *Ordinary Portland Cement* (OPC) tipe I SNI 2049:2015, *Ordinary Portland Cement* (OPC) tipe II SNI 2049:2015, *Ordinary Portland Cement* (OPC) tipe V SNI 2049:2015, dan *Portland Composite Cement* (PCC)

tipe I SNI 7064:2014. Dari data produksi PT. Semen Baturaja, pada 6 bulan terakhir perusahaan ini memiliki rata-rata kegagalan proses pengemasan produk pada proses produksi melebihi batas toleransi yang sudah ditentukan perusahaan. Tujuan dari penelitian ini diantaranya yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan di proses pengemasan semen tipe PCC pada bagian produksi, untuk mengetahui tingkat kecacatan kantong semen yang mana yang memiliki nilai persentase paling tinggi dan merancang usulan perbaikan dalam upaya mengurangi kecacatan kantong semen produk yang ada pada produk semen tipe PCC. Untuk mengurangi jumlah kecacatan pengemasan produk semen tipe PCC yang terjadi diperlukan suatu metode yang layak untuk menyelesaikan permasalahan untuk mengidentifikasi lebih lanjut mengenai permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan *Statistic Quality Control (SQC)* dan untuk membuat usulan perbaikan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat ada 3 jenis faktor penyebab terjadinya kecacatan, diantaranya adalah rusak pada saat pengisian, kerusakan di *Conveyor Belt*, dan rusak pada saat transportasi. Nilai RPN untuk jenis kecacatan rusak pada saat pengisian dengan gangguan mesin adalah sebesar 441 dengan nilai RPN tertinggi yaitu dengan hasil ranking 7 karena dari total jumlah produksi sebanyak 9.011.612 semen terdapat produk cacat sebanyak 15.568 semen dan terdapat 20% atau 3114 kecacatan. Dan untuk jenis kecacatan kerusakan di *Conveyor Belt* dengan gangguan mesin sebesar 144 dan jenis kecacatan rusak pada saat transportasi dengan ditempatkan yang kurang baik sebesar 80.

**Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Statistic Quality Control (SQC), Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)**

## 1. Pendahuluan

PT. Semen Baturaja (Persero) merupakan salah satu perusahaan terbesar di Indonesia yang bergerak dalam industri kimia (semen). Proses produksi semen terdiri dari beberapa proses, pertama Penyiapan Bahan Mentah (*Raw Material Preparation*), Penggilingan Tepung Baku (*Raw Meal Grinding*), Penggilingan Bahan Bakar (*Fine Coal Grinding*), Pembakaran Terak (*Clinker Burning*), Penggilingan Semen (*Cement Grinding*) dan Pengantongan Semen (*Cement Packing*) sampai menghasilkan produk jadi semen. Dalam proses produksi satu tahun terakhir, perusahaan mengalami masalah salah satunya yaitu penurunan kualitas pada proses pengantongan semen kedalam kantong. Hal tersebut dapat mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian material, area kerja kotor, dan komplek dari pelanggan.

Pada semen tipe PCC diambil untuk dijadikan fokus penelitian ini dikarenakan untuk pemesanan sendiri tergantung konsumen yang mengorder semen ke bagian pemasaran yang biasa dinamakan pada bahasa teknik yaitu produk dengan *make by order* dimana order dilakukan terlebih dahulu selanjutnya departemen produksi melakukan proses produksi sesuai order yang diinginkan konsumen. Data persentase kecacatan/pecah kantong semen tipe PCC dalam bulan Agustus 2018 dari dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Produksi

No	Bulan	Minggu Ke-	Jumlah Produksi (Ton)	Total Pemakaian Kantong Semen (Zak)	Persentase Kantong Cacat/Pecah (%)
1	Agustus 2018	1	25467,48	378096	1,00
		2	26293,32	399325	0,85
		3	26120,08	387840	0,92
		4	33676,73	478430	1,51
2	September 2018	1	27323,54	383829	1,11
		2	27339,81	401039	0,86
		3	23724,34	356142	1,16
		4	36845,94	528945	1,78
3	Oktober 2018	1	28898,53	406976	1,08
		2	32909,96	489815	1,04
		3	31532,89	440493	1,24
		4	32479,11	444497	1,71
4	November 2018	1	22784,66	318453	0,87
		2	23607,17	350226	0,90
		3	24367,26	343627	0,78
		4	31348,32	444727	1,30
5	Desember 2018	1	25317,66	386442	1,01
		2	25441,47	401543	0,81
		3	26179,67	411823	0,66
		4	1380,03	208647	0,45
6	Januari 2019	1	21404,54	305366	1,82
		2	27384,49	314776,57	43,31
		3	17451,58	177805	29,36
		4	20813,47	252749	2,51

Sumber: PT. Semen Baturaja bagian QC PBR 2 dan Packer, 2018-2019

Berdasarkan kendala yang dihadapi PT. Semen Baturaja dalam penelitian ini digunakan metode *Statistical Quality Control* dan *Failure Mode And Effect Analysis*.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada di PT. Semen Baturaja, maka perumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan pada proses pengemasan semen tipe PCC pada bagian Produksi?
2. Tingkat kecacatan kantong semen yang mana yang memiliki nilai persentase paling tinggi?
3. Hal apa yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi kecacatan kantong semen yang ada pada produk semen tipe PCC?

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan di proses pengemasan semen tipe PCC pada bagian Produksi.
2. Mengetahui tingkat kecacatan kantong semen yang mana yang memiliki nilai persentase paling tinggi.
3. Merancang usulan perbaikan dalam upaya mengurangi kecacatan kantong semen produk yang ada pada produk semen tipe PCC.

## 2. Landasan Teori

### B.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas Menurut Gaspersz (2011) adalah suatu aktivitas yang berorientasi pada tindakan pencegahan kerusakan dan bukan berfokus pada upaya untuk mendeteksi kerusakan saja, sedangkan Menurut Assauri (2009) pengendalian kualitas adalah suatu usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan. Berdasarkan beberapa pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan atau usaha yang dilakukan dalam rangka mencegah terjadinya kerusakan atau ketidaksesuaian kualitas sebagaimana mestinya yang telah ditetapkan.

Alat Pengendalian Kualitas. Menurut Besterfield (2003) dalam bukunya berjudul “*Total Quality Management*” mengatakan bahwa terdapat tujuh alat statistik yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas. Tujuh alat itu biasa dikenal sebagai nama *Seven Tools*. Alat ini digunakan untuk mengidentifikasi perbaikan yang mungkin dapat dilakukan yaitu:

1. Check Sheet
2. Diagram Pareto
3. Cause and Effect Diagram
4. Histogram
5. Diagram Sebar (Scatter Diagram)
6. Peta Kendali (Control Chart)
7. Stratifikasi

## B.2 *Statistical Quality Control (SQC)*

*Statistical Quality Control (SQC)* adalah alat untuk mengumpulkan dan menganalisis data dengan metode statistik dalam menentukan dan mengontrol kualitas produk.

**Pengendalian kualitas** menggunakan *Statistical Quality Control (SQC)* memiliki 7 alat statistik utama yang bisa digunakan sebagai alat bantu, diantaranya yaitu:

1. Lembar pemeriksa
2. (Checksheet)
3. Histogram
4. Stratifikasi
5. Peta Kendali
6. Diagram Pareto
7. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)
8. Scatter Diagram

## B.3 *Failure Mode Effect And Analysis (FMEA)*

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1940an di dalam dunia militer oleh US Armed Forces. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah teknik analisis yang dikombinasikan dengan teknologi dan pengalaman seseorang dalam upaya mengidentifikasi masalah, kesalahan, dan sebagainya dari sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum suatu produk atau jasa diterima oleh konsumen Besterfield (2003).

*Item-item* berikut adalah *item-item* penting yang terdapat dalam tabel FMEA :

1. Nomor Induk Komponen
2. Nama Komponen
3. Nama PIC
4. Tanggal
5. Berikut adalah *item-item* penting yang terdapat pada bagian tubuh tabel FMEA :
6. Lokasi
7. Proses kerja/Jenis Kerja
8. Mode Kegagalan Potensial
9. Potensial akibat dari kegagalan
10. *Severity Rating* (Tingkat keparahan)
11. Potensial penyebab kegagalan
12. *Occurrence Rating* (tingkat frekuensi kejadian)
13. Sistem pengendalian yang berjalan sekarang
14. *Detection Rating* (tingkat deteksi)
15. RPN (*Risk Priority Number*). Berisikan nilai perkalian antara *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Detection (D)*, atau dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut ( $RPN = S \times O \times D$ )

O x D).

Dalam penelitian Anida Azhari disebutkan bahwa FMEA digolongkan menjadi dua jenis yaitu:

1. Desain FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa *potential failure modes*, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik desai, digunakan oleh *Design Responsible Engineer* atau *Team*.

Failure Mode and effect Analysis (Design FMEA)																
Item:		Design responsibility:				FMEA Number:										
Mode Number:		Key Date:				Page 1 of 1:										
Core team:		FMEA Date:				Prepared by:										
Item	Potential Failure Modes	Potential Effect of Failures	S	C	Potential Failure / Mechanism of Failures	O	Current Design Control	D	R	Recommended Action	Responsibility and Target Completion Dates	Action Result				
												Action Taken	S	O	D	R
													E	C	E	P
													V	T	N	

Gambar 1. Contoh desain FMEA

Sumber: Besterfield. Dale. H, dkk., 2003

2. Proses FMEA yaitu alat yang digunakan untuk memastikan bahwa *potential failure modes*, sebab dan akibatnya telah diperhatikan terkait dengan karakteristik prosesnya, digunakan oleh *Manufacturing Engineer/Team*.

Failure Mode and effect Analysis (Proses FMEA)																
Item:		Design responsibility:				FMEA Number:										
Mode Number:		Key Date:				Page 1 of 1:										
Core team:		FMEA Date:				Prepared by:										
Item	Potential Failure Modes	Potential Effect of Failures	S	C	Potential Failure / Mechanism of Failures	O	Current Design Control	D	R	Recommended Action	Responsibility and Target Completion Dates	Action Result				
												Action Taken	S	O	D	R
													E	C	E	P
													V	T	N	

Gambar 2. Contoh Proses FMEA

Sumber: Besterfield. Dale. H, dkk., 2003

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengolahan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengidentifikasian faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan pada proses kemasan kantong semen tipe PCC dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* dimana alat statistik yang digunakan adalah diagram pareto, peta kendali dan diagram sebab akibat. Dalam upaya perbaikan pengendalian kualitas kemasan digunakan metode *Failure Mode And Effect (FMEA)* serta memberikan usulan perbaikan.

Menentukan Prioritas Kecacatan

Dalam menentukan prioritas kecacatan dilakukan terlebih dahulu pengidentifikasian karakteristik dari kemasan semen yang dipakai oleh perusahaan.

Tabel 2. Persentase Tempat ditemukannya Kerusakan

Periode	Tempat Ditemukannya Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Persentase	Persentase Kumulatif
Agustus 2018	Pengisian	15568	100%	100%
s/d Januari	<i>Conveyor Belt</i>	0	0%	100%
2019	Trasportasi	0	0%	100%

### Mengidentifikasi Proses Produksi

Peta kendali yang digunakan dalam pengolahan data ini adalah peta kendali p karena dilihat dari kerusakan yang terjadi bervariasi, dan jumlah pemakaian kantong juga bervariasi, serta tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengendalikan kerusakan kantong. Untuk contoh perhitungan berikut ini disajikan data perhitungan *center line* dan proporsi kerusakan pada minggu pertama.

Perhitungan Proporsi Cacat

$$p_1 = \frac{x_1(\text{jumlah kantong rusak minggu-1})}{n_1(\text{jumlah kantong yang digunakan minggu-1})} = \frac{540}{378096} = 0,001428$$

Perhitungan Garis Tengah (*central limit*)

Garis tengah kendali dihitung dari proporsi total kerusakan selama periode Agustus 2018 hingga Januari 2019.

$$CL = \frac{\sum P_i}{n} = \frac{15568}{9011612} = 0,001728$$

Perhitungan Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit*) Minggu Ke-1

$$\begin{aligned} UCL_1 &= p_1 + 3\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1}} \\ &= 0,001728 + 3\sqrt{\frac{0,001728(1-0,001728)}{378096}} \\ &= 0,001612 \end{aligned}$$

1. Perhitungan Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*) Minggu ke 1

$$\begin{aligned} LCL_1 &= p_1 - 3\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1}} \\ &= 0,001728 - 3\sqrt{\frac{0,001728(1-0,001728)}{378096}} \quad \text{Menggunakan cara perhitungan} \\ &= 0,001244 \end{aligned}$$

diatas diperoleh data proporsi kerusakan kemasan produk semen tipe PCC di PT. Semen Baturaja, Tbk, batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk minggu-minggu berikutnya seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Proporsi Kerusakan Kantong (p)

Minggu	Rusak	Pemakaian	$p_i$	$UCL_i$	$LCL_i$
1	540	378096	0,001428	0,001612	0,001244
2	565	399325	0,001415	0,001593	0,001236
3	580	387840	0,001495	0,001682	0,001309
4	455	303445	0,001499	0,00171	0,001289
5	603	375197	0,001607	0,001803	0,001411
6	603	414414	0,001455	0,001633	0,001277
7	617	383333	0,00161	0,001804	0,001415
8	833	344523	0,002418	0,002669	0,002167
9	630	450515	0,001398	0,001565	0,001231
10	633	414421	0,001527	0,001709	0,001345
11	811	473863	0,001711	0,001892	0,001531
12	895	434495	0,00206	0,002266	0,001854
13	501	290313	0,001726	0,001957	0,001495
14	424	315069	0,001346	0,001542	0,00115
15	392	337832	0,00116	0,001336	0,000985
16	548	354249	0,001547	0,001745	0,001349
17	485	334065	0,001452	0,001649	0,001254
18	504	360974	0,001396	0,001583	0,00121
19	543	402513	0,001349	0,001523	0,001175
20	465	407575	0,001141	0,0013	0,000982
21	427	398858	0,001071	0,001226	0,000915
22	796	305366	0,002607	0,002884	0,00233
23	1606	314777	0,005102	0,005483	0,004721
24	494	177805	0,002778	0,003153	0,002404
25	436	161648	0,002697	0,003084	0,00231
26	182	91101	0,001998	0,002442	0,001554

### Menentukan *Potential Effect of Failures*

Menentukan *Pontensial Effect of Failures* yaitu menemukan akibat yang timbul dari masalah terhadap kecacatan kantong semen yang terjadi pada produk Semen Tipe PCC. Berikut adalah jenis kecacatan yang ditemukan:

1. Rusak Pada Saat Pengisian
2. Rusak di *Conveyor Belt*
3. Rusak pada Saat Transportasi

### Menentukan Tingkat Keseriusan Akibat yang Terjadi (*Severity*)

Dalam menentukan nilai *severity* atau tingkat keseriusan akibat yang terjadi ini bertujuan mengetahui seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika kegagalan terjadi akibat dari faktor-faktor yang telah ditentukan sebelumnya pada diagram sebab-akibat.

**Tabel 4.** Penentuan Nilai *Severity*

<i>Potential Failure Modes</i>	<i>Severity</i>
Rusak Pada Saat Pengisian	7
Kerusakan di Coveyor Belt	4
Rusak Pada Saat Transportasi	4

### Menentukan Tingkat Kemungkinan Terjadinya Kegagalan (*Occurrences*)

Penentuan nilai *occurrences* bertujuan untuk mengetahui kemungkinan bahwa penyebab tersebut menghasilkan suatu kegagalan yang bisa terjadi selama penggunaan produk.

### Mengidentifikasi *Current Process Control*

Pengidentifikasi *current process control* ini merupakan suatu pengawasan terhadap perilaku perusahaan dalam upaya mencegah terjadinya kecacatan. Penentuan *current process control* ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap pihak perusahaan mengenai hal-hal apa yang telah dilakukan untuk mencegah kecacatan.

### Menentukan Nilai *Detection*

Tahap ini bertujuan untuk mendeteksi modus kegagalan yang menyebabkan cacat.

### Menghitung Nilai *Risk Priority Number (RPN)*

Tahap ini bertujuan untuk mencari prioritas penyelesaian masalah yang ditentukan berdasarkan nilai RPN. RPN merupakan produk matematis dari keseriusan *effect (Severity)*, kemungkinan terjadinya *cause* yang menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effect (Occurance)*, dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadinya pada pelanggan (*Detection*).

**Tabel 5.** Perhitungan Nilai RPN

<i>Potential Failure Modes</i>	<i>Potential Effect of Failures</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
Rusak Pada Saat Pengisian	Ukuran Bahan Baku Tidak Sesuai Spesifikasi	7	7	4	196
	Operator Tidak Terlatih		7	3	147
	Operator Tidak Fokus		7	3	147
	Operator Kurang Memahami Prosedur		7	2	98
	Kegagalan Setup		7	4	196
	Gangguan Mesin		7	9	441
Kerusakan di <i>Conveyor Belt</i>	Operator Tidak Memahami SOP	4	4	2	32
	Kegagalan Setup		4	4	64
	Gangguan Mesin		4	9	144
	Kerusakan <i>Conveyor</i>		4	5	80
Rusak Pada Saat Transportasi	Operator Lalai	4	4	3	48
	Operator Tidak Memahami SOP		4	2	32
	Operator Tidak Fokus		4	3	48
	Ditempatkan yang Kurang Baik		4	5	80
	Cuaca Ekstrem (Hujan/Panas)		4	3	48
	Pemindahan yang Tidak Sesuai Prosedur		4	3	48

### Usulan Perbaikan Berdasarkan Analisis Hasil *Failure Mode Effect And Analysis (FMEA)*

Usulan perbaikan ini dilakukan dengan mempertimbangkan analisis hasil dari *Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)* yang dimana hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan *failure effect, causes* dan *control*. Rekomendasi usulan dibuat dengan memperhatikan nilai dari *Risk Priority Number (RPN)* terbesar pada masing-masing jenis kecacatan dengan menggunakan 5W+1H.



**Tabel 6.** Usulan Perbaikan Jenis Cacat Rusak Pada Saat Pengisian dan Kerusakan di Conveyor Belt

Jenis Cacat	Penyebab Kecacatan Terbesar	What (Ide Perbaikan)	Why (Mengapa Perlu dilakukan Perbaikan)	Who (Siapa yang Melakukan)	Where (Lokasi Perbaikan)	When (Waktu Perbaikan)	How (Langkah Perbaikan)
Rusak Pada Saat Pengisian	Gangguan Mesin	Melakukan pergantian <i>sparepart</i> sesuai dengan waktunya	Agar tidak sering terjadi kerusakan secara mendadak ketika proses produksi berlangsung	Semua Operator yang terkait	PT. Semen Baturaja	Ketika masuk waktu pergantian <i>sparepart</i>	Mengganti <i>sparepart</i> secara rutin
		Memeriksa keadaan mesin sebelum dan setelah proses produksi dilakukan	Agar kondisi mesin terkontrol sehingga dapat mengurangi kemungkinan gangguan mesin			Setiap produksi akan dilakukan	Menunjuk penanggung jawab di setiap stasiun kerja untuk memeriksa kondisi mesin secara berkala
		Mengganti mesin dengan mesin baru	Agar mesin tidak sering mengalami gangguan dan mengurangi biaya perbaikan karena umur mesin yang sudah tua	Perusahaan		Sesudah dan sebelum proses produksi dilakukan	Dengan mengganti mesin yang sudah tua atau rusak dengan yang lebih baru
Kerusakan di Conveyor Belt	Gangguan Mesin	Melakukan pergantian <i>sparepart</i> sesuai dengan waktunya	Agar tidak sering terjadi kerusakan secara mendadak ketika proses produksi berlangsung	Semua Operator yang terkait	PT. Semen Baturaja	Ketika masuk waktu pergantian <i>sparepart</i>	Mengganti <i>sparepart</i> secara rutin
		Memeriksa keadaan mesin sebelum dan setelah proses produksi dilakukan	Agar kondisi mesin terkontrol sehingga dapat mengurangi kemungkinan gangguan mesin			Setiap produksi akan dilakukan	Menunjuk penanggung jawab di setiap stasiun kerja untuk memeriksa kondisi mesin secara berkala
		Mengganti mesin dengan mesin baru	Agar mesin tidak sering mengalami gangguan dan mengurangi biaya perbaikan karena umur mesin yang sudah tua	Perusahaan		Sesudah dan sebelum proses produksi dilakukan	Dengan mengganti mesin yang sudah tua atau rusak dengan yang lebih baru

**Tabel 7.** Usulan Perbaikan Jenis Cacat Rusak Pada Saat Transportasi

Jenis Cacat	Penyebab Kecacatan Terbesar	What (Ide Perbaikan)	Why (Mengapa Perlu dilakukan Perbaikan)	Who (Siapa yang Melakukan)	Where (Lokasi Perbaikan)	When (Waktu Perbaikan)	How (Langkah Perbaikan)
Rusak Pada Saat Transportasi	Ditempatkan Yang Kurang Baik	Melihat kondisi fisik kerja ketika menempatkan semen	Agar kondisi semen dan kemasan tidak rusak karena faktor tempat yang kurang baik atau tidak sesuai dengan penyimpanan	Perusahaan	PT. Semen Baturaja	Saat ini	Melakukan <i>controlling</i> untuk kondisi lingkungan fisik kerja
		Kurangnya pengawasan Kepala Bagian Produksi dalam proses pemindahan	Agar dapat mengontrol dan melihat lingkungan fisik kerja pada saat semen dipindahkan				Melakukan pengawasan dan pengecekan dilakukan oleh Kepala Bagian Produksi atau staffnya

#### 4. Kesimpulan

1. Penyebab kecacatan yang terjadi akibat oleh beberapa faktor-faktor meliputi faktor manusia, mesin, bahan dan lingkungan.
2. Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa penyebab yang menjadi prioritas utama dilakukannya perbaikan karena memang memiliki nilai RPN tertinggi dibandingkan dengan faktor penyebab yang lainnya. Untuk jenis kecacatan rusak pada saat pengisian penyebab dengan nilai RPN tertinggi adalah gangguan mesin dengan hasil ranking 7 karena dari total jumlah produksi sebanyak 9.011.612 semen terdapat produk cacat sebanyak 15.568 semen dan terdapat 20% atau 3114 kecacatan, nilai RPN yang dihasilkan sebesar 441.
3. Usulan perbaikan yang dibuat untuk PT. Semen Baturaja antara lain yaitu untuk gangguan pada mesin dengan jenis kecacatan rusak pada saat pengisian yaitu usulan perbaikan yang dilakukan adalah mengganti *sparepart* secara rutin ketika sudah jatuh waktu pergantian, menunjuk penanggung jawab di setiap stasiun kerja untuk memeriksa kondisi mesin dan mengganti mesin dengan yang baru dan mengganti mesin yang sudah tua atau rusak dengan yang lebih baru. Untuk faktor kecacatan kerusakan di Conveyor Belt dan untuk faktor kecacatan rusak pada saat transportasi dengan usulan perbaikan masing-masing jenis cacat.

### Daftar Pustaka

- [1] Assauri, S., 1998; 2008. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LP Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [2] Gasperz, V., 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Gasperz, V., 2011. *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchris to Publication.
- [4] Hasibuan, Malayu SP, 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Ed Revisi. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [5] Montgomery. Douglas C., 2013. *Introduction to Statistical Quality Control*: John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Nugraha Nugraha., An. Rukmana, 2016. *Pengembangan Teknologi Tepat Guna Untuk Industri Penyulingan Minyak Sereh Wangi Skala Kecil dan Menengah*. Prosiding SNaPP: Sains, Teknologi. Universitas Islam Bandung, 2017. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- [7] Nugraha Nugraha., dkk, 2016. *Pengembangan Model Services Quality Untuk Peningkatan Kualitas Layanan Akademik Internal di Perguruan Tinggi Negeri*. Pada: *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Universitas Islam Bandung, 2016. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- [8] Stamatis. D.H., 2003. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from theory to execution*. Print in the United States of America.