

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PENGEMASAN KANTONG SEMEN DI PT SBI DENGAN METODE SIX SIGMA

DIMAS SATRIO, HARI MOEKTIWIBOWO, W. TEDJA BHIRAWA DAN ERWIN WIJAYANTO

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.

ABSTRAK

Semen merupakan bahan bangunan berbentuk serbuk yang rawan terkena air. Untuk itu diperlukan kemasan yang dapat melindungi dari lembab sekaligus sebagai bungkus yang kuat menahan beban. Kualitas kemasan harus selalu dijaga untuk meningkatkan kualitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengendalian kualitas pada proses packing dengan menggunakan metode Six Sigma. Objek yang diteliti adalah salah satu proses produksi yang ada pada PT SBI yaitu mengenai banyaknya defect yang terjadi pada proses packing bag semen, di mana tingginya defect yang terjadi pada proses pengemasan kantong semen dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi perusahaan. Jenis defect yang ada antara lain: kantong robek, kantong bocor, dan kantong tidak sesuai standar serta ada beberapa faktor penyebab yang mempengaruhi defect bisa terjadi seperti faktor manusia, mesin, material, dan metode.

Penelitian kualitas bag semen ini dilakukan dengan menganalisis record pengendalian kualitas 12 bulan terakhir dan pengamatan di lini produksi bag semen. lakukan pada tahap improve). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan jenis defect yang paling kritis (CTQ) adalah bag robek, dari hasil analisis FMEA dimana terdapat faktor penyebab kerusakan potensial dari bag robek yaitu bag tersangkut pada belt conveyor. Selama tahun 2019 pada proses packing diperoleh nilai DPMO sebesar 3430 dan Level Sigma sebesar 4,128.

Kata Kunci: Pengendalian kualitas; Six Sigma; DMAIC; Pengemasan Kantong Semen

PENDAHULUAN

Semakin ketatnya persaingan industri semen di Indonesia pada saat ini, menuntut perusahaan-perusahaan semen di Indonesia untuk lebih berinovasi dalam menghasilkan produk yang berkualitas, sehingga dapat bersaing di pasar. Saat ini di PT SBI perlu menjaga kualitas semen yang di produksi terutama dalam proses pengemasan kantong semen.

Pada penelitian ini yang akan dibahas adalah proses pengemasan kantong semen pada PT SBI. Dalam proses pengemasan kantong semen,

seringkali terjadi beberapa kesalahan yang kemudian dapat mengurangi produktivitas perusahaan sesuai target yang sudah ditentukan, Maka PT SBI harus mampu mengurangi besarnya kesalahan produk yang dihasilkan dalam proses packing berlangsung.

Permasalahan defect yang terjadi pada proses pengemasan kantong semen dapat mempengaruhi kualitas dan biaya, Sehingga membutuhkan perbaikan secepatnya agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan dapat menekan biaya sekecil mungkin. Berdasarkan

latar belakang tersebut penelitian ini dilakukan analisis penyebab terjadinya cacat atau defect yang terjadi pada proses pengemasan kantong semen berlangsung yang akan dilakukan dengan menggunakan metode Six Sigma, Dimana metode tersebut merupakan metode yang berfokus pada peningkatan kualitas untuk mengurangi pemborosan dalam perusahaan. Sehingga dapat menghasilkan produk dan layanan yang lebih baik.

Dari uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, antara lain faktor-faktor yang menyebabkan *defect* pada proses pengemasan kantong semen pada PT SBI, jenis defect yang paling dominan pada proses pengemasan kantong semen dan bagaimana cara menurunkan *defect* yang terjadi pada proses pengemasan kantong semen, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi pada PT SBI.

METODE

Jenis penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian yang bersifat analisis. Data yang digunakan adalah data primer. Data Primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan penelitian secara langsung terhadap objek yang diteliti di lapangan, dimana data primer tersebut berupa data proses produksi pengemasan kantong semen selama tahun 2019 dan data jenis cacat yang ada.

- 1) Menghitung rata-rata produksi (CL)

$$P = \frac{\sum \text{Total Produk Cacat}}{\sum \text{Total Produksi}}$$

$$P = \frac{124.462}{40.191.223} = 0,0031 \text{ (CL)}$$

- 2) Menghitung rata-rata n untuk peta kendali

Dimana $\sum i = 100$ sesuai yang ditentukan oleh perusahaan

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode six sigma. Pada tahap ini data yang diperoleh akan diolah dengan berpedoman pada landasan teori yang ada, dimana nantinya yang akan menjadi tujuan dari penelitian ini diantaranya:

- a. Mengetahui faktor-faktor penyebab defect pada proses pengemasan kantong semen.
- b. Memahami jenis-jenis kecacatan produk kantong semen yang paling dominan.
- c. Mengetahui bagaimana pengendalian kualitas menggunakan metode six sigma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. **Define**

Ditentukan *Critical To Quality* (CTQ) yang ditemukan pada proses pengemasan kantong semen yang dianggap defect/cacat diantara lainnya adalah kantong robek, kantong bocor, dan kantong tidak sesuai standar.

- b. **Measure**

Tujuan tahap ini adalah untuk melakukan penelitian atau pengukuran terhadap masalah yang terjadi dan untuk menentukan standar kinerja.

$$n = \frac{\sum n}{\sum i} = \frac{124.462}{100} = 1.244$$

Tabel 1 Perhitungan CL, UCL dan LCL Persentase Cacat Produk Kantong Semen

Bulan	Total Produksi Kantong Semen	Jumlah Cacat	% Presentase Cacat	CL	UCL	LCL
Januari	2.844.958	9365	0,00329	0,0031	0,00783	0,00163
Febuari	2.059.180	9377	0,00455	0,0031	0,00783	0,00163
Maret	3.940.123	10552	0,00268	0,0031	0,00783	0,00163
April	2.435.906	10359	0,00425	0,0031	0,00783	0,00163
Mei	2.545.961	10400	0,00408	0,0031	0,00783	0,00163
Juni	2.545.961	11489	0,00451	0,0031	0,00783	0,00163
Juli	2.435.025	10522	0,00432	0,0031	0,00783	0,00163
Agustus	4.501.499	9975	0,00222	0,0031	0,00783	0,00163
September	2.049.859	9332	0,00455	0,0031	0,00783	0,00163
Oktober	4.805.905	10424	0,00217	0,0031	0,00783	0,00163
November	5.095.149	10272	0,00202	0,0031	0,00783	0,00163
Desember	4.931.697	12395	0,00251	0,0031	0,00783	0,00163

3) Menghitung batas kendali atas (UCL)

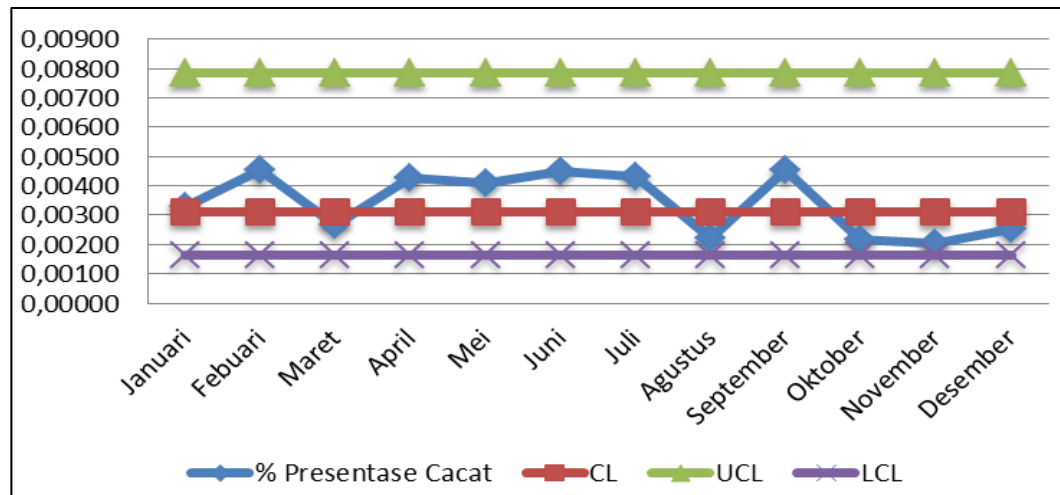
$$UCL = \bar{P} + 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})}}{n}$$

$$UCL = 0,0031 + 3 \frac{\sqrt{0,0031(1-0,0031)}}{1.244} = 0,00783$$

4) Menghitung batas kendali bawah (LCL)

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

$$LCL = 0,0031 - 3 \frac{\sqrt{0,0031(1-0,0031)}}{1.244} = 0,00163$$



Gambar 1 Peta Kendali P Persentase Cacat Produk Kantong Semen

5) Menghitung DPU

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}} \\ \text{Januari} &= \frac{9.365}{2.844.958} = 0,00329 \\ \text{Februari} &= \frac{9.377}{2.844.958} = 0,00455 \\ \text{Maret} &= \frac{10.552}{3.940.123} = 0,00268 \end{aligned}$$

6) Menghitung DPMO

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}} \times 1.000.000 \\ \text{Januari} &= \frac{9.365}{2.844.958} \times 1.000.000 = 3292 \\ \text{Februari} &= \frac{9.377}{2.844.958} \times 1.000.000 = 4554 \\ \text{Maret} &= \frac{10.552}{3.940.123} \times 1.000.000 = 2678 \end{aligned}$$

7) Perhitungan Level Sigma

Perhitungan konversi nilai DPMO menjadi nilai sigma dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dengan formula.

$$\sigma = \text{NORMSINV}(1 - \text{DPMO}/1.000.000) + 1.$$

**Tabel 2 Hasil Perhitungan DPMO dan Level Sigma
Persentase Cacat Produk Kantong Semen**

Bulan	Total Produksi Kantong semen	Jumlah Cacat	DPU	DPMO	Level Sigma
Januari	2.844.958	9.365	0,00329	3292	4,217
Februari	2.059.180	9.377	0,00455	4554	4,108
Maret	3.940.123	10.552	0,00268	2678	4,285
April	2.435.906	10.359	0,00425	4253	4,131
Mei	2.545.961	10.400	0,00408	4085	4,145
Juni	2.545.961	11.489	0,00451	4513	4,111
Juli	2.435.025	10.522	0,00432	4321	4,126
Agustus	4.501.499	9.975	0,00222	2216	4,346
September	2.049.859	9.332	0,00455	4553	4,108
Oktober	4.805.905	10.424	0,00217	2169	4,352
November	5.095.149	10.272	0,00202	2016	4,376
Desember	4.931.697	12.395	0,00251	2513	4,305
Total	40.191.223	124.462			
Rata-rata				3430	4,218

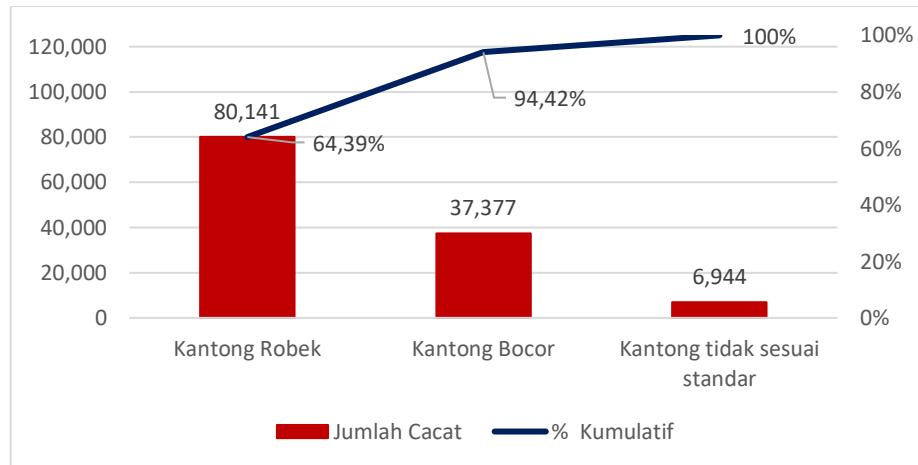
Berdasarkan pada tabel 2 hasil perhitungan DPMO dan level sigma proses pengemasan kantong semen pada PT SBI berada pada 4,218, Dengan demikian PT SBI harus menekankan jumlah cacat produk sehingga nantinya bisa mencapai level enam sigma (6σ).

c. Analyze

Merupakan tahap untuk menganalisis penyebab cacat yang terjadi pada proses pengemasan kantong semen serta untuk menentukan target kinerja dari karakteristik tersebut.

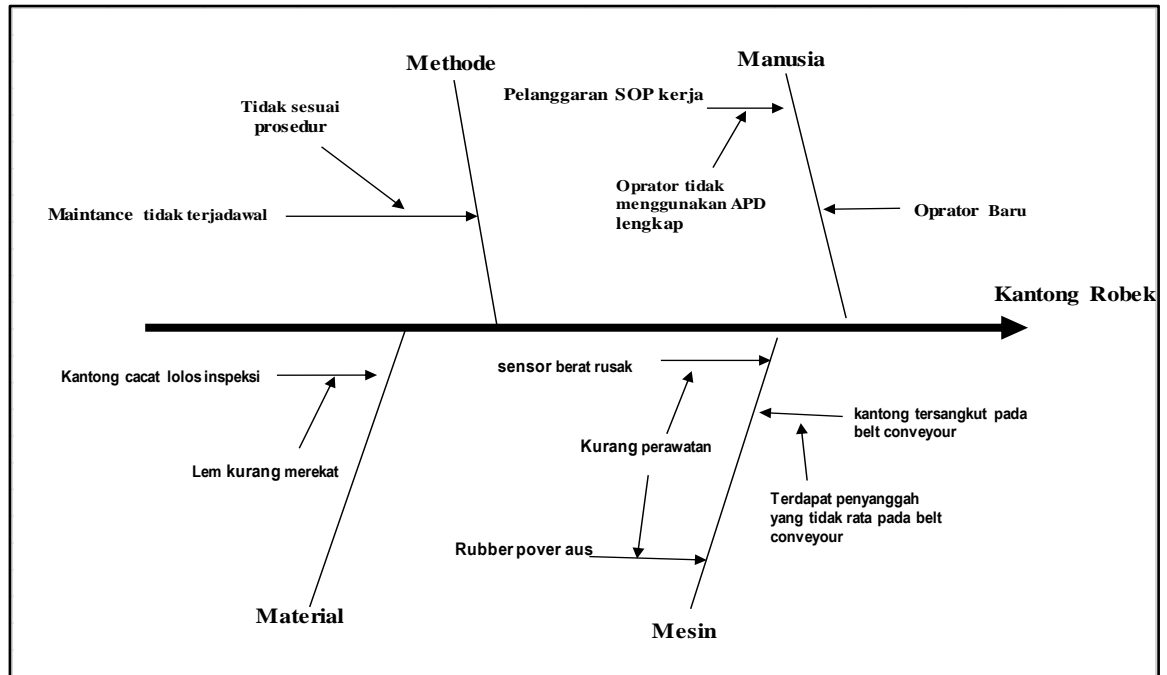
Tabel 3 Jenis, Jumlah dan Jumlah Kumulatif Cacat Produk Kantong Semen

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Jumlah Kumulatif	Jumlah Kumulatif (%)
Kantong robek	80.141	80.141	64,39%
Kantong bocor	37.377	117.518	94,42%
Kantong tidak sesuai standar	6.944	124.462	100,00%
Total	124.462		



Gambar 2 Diagram Pareto Jenis Cacat Kantong Semen

Berdasarkan Diagram Pareto di atas sudah ditemukan jenis cacat paling dominan yaitu jenis cacat kantong robek dengan presentase 64% untuk jenis cacat tersebut merupakan jenis cacat yang menjadi prioritas utama dalam melakukan pengendalian kualitas, sehingga perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada jenis cacat kantong robek yang merupakan penyebab cacat terbesar dengan menggunakan diagram sebab akibat yang berfungsi untuk mendeteksi permasalahan yang terjadi pada jenis cacat robek untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kantong semen menjadi cacat robek.



Gambar 3 Diagram Sebab Akibat Cacat Robek pada Produk Kantong Semen

Berdasarkan pada gambar 3, dapat dilihat beberapa faktor penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya cacat robek, berikut ini adalah faktor-faktor penyebab cacat robek .

1) Faktor Manusia

Faktor manusia sangat berpengaruh dalam pelaksanaan proses produksi karena manusia sebagai tenaga kerja atau operator yang mengontrol mesin yang digunakan saat proses produksi, salah satu contohnya adalah operator tidak menggunakan APD lengkap saat bekerja yang menyebabkan konsentrasi operator saat bekerja bisa terganggu karena terlalu berisikny situasi disekitar, kemudian operator produksi terlalu lama berdiri yang menyebabkan operator

menjadi kelelahan yang menjadikan konsentrasi oprator menjadi kurang maksimal.

2) Faktor Mesin

Faktor mesin yang mengakibatkan kantong semen menjadi robek karena terdapat penyanggah pada belt conveyor yang tidak rata sehingga kantong semen saat melewati belt conveyor terjepit, kemudian sensor berat yang rusak karena kurangnya perawatan pada mesin, dan rubber pover yang aus.

3) Faktor Material

Faktor materialnya adalah kantong semen yang lolos inspeksi yang mengakibatkan lem pada kantong semen kurang merekat sehingga kualitas kantong semen kurang baik dan gampang robek saat proses pengisian kedalam kantong semen.

- 4) Faktor Metode
Maintenance pada mesin yang tidak terjadwal yang menyebabkan mesin yang ada sering terjadi erorr dan komponen pada mesin yang sudah tidak berfungsi optimal.

Suatu teknik pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial atau kecacatan suatu produk dan efeknya, sehingga sebuah produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar yang diinginkan oleh perusahaan.

b. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) / Analisis mode effect kegagalan

Tabel 4 FMEA Kantong Robek pada Produk Kantong Semen

Proses	Mode Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	O	D	RPN
PENGEMASAN KANTONG SEMEN PT SBI	Kantong Robek	Pelanggaran SOP APD	Oprator tidak fokus saat berkerja karena tidak memakai apd untuk telinga	1	1	1	1
		Kantong tersangkut pada belt conveyor	kantong menjadi robek saat pemindahan karena penyanggah belt conveyor yang tidak rata	8	7	2	112
		Sensor berat yang rusak	Kantong tidak bisa di deteksi sesuai standar pengisian atau tidak	6	3	3	54
		Maintenance tidak terjadwal	Mesin yang ada sering mengalami erorr dan komponen pada mesin yang sudah tidak berfungsi optimal	2	2	2	8
		Kantong cacat lolos inspeksi	Lem kurang merekat	2	2	2	4

Berdasarkan tabel perhitungan FMEA di atas, diperoleh faktor penyebab kerusakan potensial dari kantong robek dengan nilai RPN tertinggi adalah kantong semen tersangkut pada belt conveyor, sensor berat yang rusak, dan maintenance tidak terjadwal.

d. Improve

Pada tahap ini dilakukan pemberian usulan perbaikan atau rencana tindakan yang dilakukan setelah mengetahui sumber dan akar penyebab masalah-masalah yang ada dengan menggunkana metode 5W 1H dalam upaya menekan tingkat kecacatan produk. Metode 5W 1H merupakan rencana tindakan pada faktor manusia, mesin, metode, dan material.

Dibawah ini berikut tabel proses perbaikan dengan metode 5W 1H.

Perbaikan menggunakan metode 5W 1H pada faktor manusia dengan tujuan utama (*what*) meningkatkan kedisiplinan karyawan, dengan kegunaan (*why*) Supaya karyawan mengetahui perlengkapan APD saat bekerja, kemudian lokasi (*where*) ruang produksi packing, pada saat proses produksi berlangsung urutan (*when*)

setelah perbaikan pada faktor manusia terlaksana, orang (*who*) tanggung jawab diserahkan kepada oprator produksi, metode (*how*) Penjelasan dari penanggung jawab k3 tentang pentingnya SOP saat bekerja.

Perbaikan menggunakan metode 5W 1H pada faktor Mesin dengan tujuan utama (*what*) mesin sering mengalami error saat digunakan, dengan alasan kegunaan (*why*) karena kurangnya perawatan pada mesin saat proses produksi berlangsung, kemudian lokasi (*where*) ruang produksi pengemasan semen, urutan (*when*) sebelum proses produksi dilakukan, orang (*who*) tanggung jawab diserahkan kepada teknisi mesin, metode (*how*) melakukan perawatan secara berkala pada mesin oleh teknisi mesin, sehingga mesin yang ada bisa berfungsi secara optimal.

Perbaikan menggunakan metode 5W 1H pada faktor material dengan tujuan utama (*what*) lolosnya bag semen saat inspeksi, dengan alasan kegunaan (*why*) kurang telitinya team checking saat proses pemeriksaan bag semen, lokasi (*where*) gudang penyimpanan kertas bag, urutan (*when*) dilakukan pada proses checking berlangsung sebelum proses packing dilakukan, orang (*who*) tanggung jawab sepenuhnya diserahkan kepada team checking yang bertugas, metode (*how*) melakukan inspeksi lebih telit yang dilakukan oleh team checking agar tidak terjadi lagi bag cacat yang lolos inspeksi.

Perbaikan menggunakan metode 5W 1H pada faktor metode

dengan tujuan utama (*what*) dengan memperbaiki proses maintenance yang ada, dengan alasan kegunaan (*why*) agar saat proses produksi berlangsung mesin tidak ada yang mengalami error, lokasi (*where*) ruang rapat perusahaan, urutan (*when*) Pelaksanaan dilakukan setelah hasil rapat yang dilakukan oleh perusahaan selesai orang (*who*) tanggung jawab diserahkan kepada manager maintenance setelah keputusan hasil rapat selesai, metode (*how*) melakukan uji coba pada proses maintenance yang baru, kemudian setelah uji coba pada proses maintenance berjalan dengan baik selanjutnya proses tersebut dilaporkan kepada senior manager untuk menyampaikan kepada general manager terkait rencana proses maintenance yang baru.

e. Control

- 1) Memberikan pelatihan kepada karyawan operator tentang pentingnya SOP kerja.
- 2) Melakukan perawatan dan perbaikan pada mesin yang sering mengalami error secara berkala, terutama pada penyanggah belt conveyor .
- 3) Melakukan inspeksi/pengawasan lebih teliti terhadap kantong semen sebelum proses pengemasan dilakukan.
- 4) Melakukan pencatatan masing-masing jenis cacat setiap hari supaya terdeteksi lebih dini untuk pencegahan kecacatan produk.
- 5) Melaporkan hasil pencatatan produk dan total produk yang rusak setiap harinya kepada

Manager Produksi, kemudian setiap bulannya dicantumkan dipapan produksi untuk mengingatkan karyawan agar melakukan pengawasan lebih kepada proses produksi yang menyebabkan cacat.

Usulan Perbaikan

Berdasarkan kondisi perusahaan saat ini yang didapatkan dari hasil pendekatan 5W 1H peneliti memberikan usulan perbaikan untuk satu jenis kecacatan yang paling dominan yaitu cacat jenis kantong robek. Perbaikan yang dilakukan harus secara bertahap setiap waktunya.

Solusi untuk perbaikan dalam mengatasi kantong semen yang robek pada faktor manusia yaitu meningkatkan kedisiplinan karyawan agar dapat melaksanakan semua SOP yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, maka diperlukan pelatihan pentingnya SOP kerja yang ada sehingga semuanya dapat berjalan dengan baik. Untuk faktor mesin yaitu mesin sering mengalami error saat digunakan, usulan peneliti melakukan perawatan secara berkala pada mesin oleh teknisi mesin, sehingga mesin dapat berfungsi secara optimal dan tidak mengganggu proses produksi yang sedang berjalan.

Selanjutnya untuk faktor material dengan tujuan utamanya yaitu lolosnya kantong semen saat inspeksi dilakukan, maka usulan dari peneliti untuk melakukan proses inspeksi secara double checking untuk meminimalisir kantong semen yang lolos saat proses inspeksi berlangsung. Untuk faktor metode dengan tujuan utamanya memperbaiki maintenance yang ada, maka perlu adanya jadwal uji coba maintenance yang baru.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, pengolahan data, dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan terkait tugas akhir sebagai berikut:

- a. Berdasarkan diagram pareto terdapat 3 jenis defect pada proses packing semen yaitu bag robek, bag bocor, dan bag tidak sesuai standar. Dari ke 3 jenis defect tersebut terdapat satu jenis defect yang paling tinggi yaitu bag robek dengan jumlah 80.141 dari total keseluruhan defect sebesar 124.462 selama tahun 2019.
- b. Faktor faktor defect yang ada pada jenis cacat kantong semen robek antara lain:
 - 1) Manusia : Kurangnya disiplin karyawan saat proses packing berlangsung.
 - 2) Mesin : Kurangnya perawatan yang dilakukan pada mesin.
 - 3) Material : Kurangnya ketelitian saat inspeksi.
 - 4) Metode : Maintenance yang tidak terjadwal dengan baik sehingga menyebabkan mesin yang digunakan mengalami masalah dan tidak optimal saat dilakukannya proses produksi.
- c. Akar permasalahan prioritas untuk diperbaiki oleh PT SBI menurut analisis FMEA adalah bag tersangkut pada belt conveyor dengan tingkat RPN sebesar 112 pada jenis cacat kantong robek.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Rumpoko. (2013). **Analisis Pengendalian dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dalam Upaya Meminimalkan Kecacatan Produk Bulu Mata**. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
- Boy Isma Putra. 2010. **Penerapan Metode Six Sigma untuk Menurunkan Kecacatan Produk FRYPAN di CV Corning Sidoarjo**, Jurnal Teknik Industri, Vol. 11 No.2, hal. 134-142.
- Gasperz, Vincent.2011. **Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries**. Bogor: Penerbit Vinchristo Publication.
- Hani Sirine, Elisabeth Penti kurniawati. 2017. **Pengendalian Kualitas menggunakan metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT Diras Concept Sukoharjo)**, Asian Journal Of Innovation and Entrepreneurship Vol. 2 No.3, 254-290.
- Margie Subahagi Ningsih, Esmi Mada. 2018. **Metode Six Sigma untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar Di PT Medan Graindo**, Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima, Vol. 2 No. 1, 67-76.
- Nasution, M.N. 2015. **Manajemen Mutu Terpadu**. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Rieka F. Hutami dan Camelia Yunitasari. 2016. **Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma pada Perusahaan Percetakan PT Okantara**, Jurnal Kinerja, Vol. 20, No.1, 83-96