

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PENGANTONGAN SEMEN DENGAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC) DI PT. SEMEN INDONESIA TBK

Danang Setia Wicaksana

S1 Teknik Mesin Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : danangsetiawicaksana@gmail.com

Dyah Riandadari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : dyahriandadari@unesa.ac.id

Abstrak

Pengendalian kualitas produksi pada perusahaan baik perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur sangat diperlukan. Dengan kualitas jasa ataupun barang yang dihasilkan tentunya perusahaan berharap dapat menarik konsumen dan dapat memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen. Banyak perusahaan yang menggunakan metode tertentu untuk menghasilkan suatu produksi dengan kualitas yang baik. Kebijakan pengendalian kualitas dan standarisasi terhadap proses pengantongan semen dilakukan juga oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Hal ini dilakukan agar proses pengantongan semen lebih berkualitas dan tidak terjadi kerusakan berupa kebocoran, kantong yang jebol, desain kantong yang kurang bagus ataupun isi yang tidak pas. Penelitian ini berfokus pada produksi semen yang berkapasitas 13.000.000 ton/ tahun apabila terjadi *defect* pada produk akan menyebabkan kerugian dan menurunkan kualitas produksi. Untuk itu perlu diketahui jumlah *defect* yang terjadi serta langkah-langkah untuk mengurangi *defect* pada pengantongan semen. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Sedangkan metode yang digunakan dalam analisis data adalah metode *Statistical Process Control* (SPC). Subjek penelitian ini adalah jumlah cacat pada proses pengantongan semen, yaitu yang mengalami kantong bocor, dan kantong pecah. Hasil dari analisa dengan tabel periksa (*check sheet*) menunjukkan data tabel produksi dan data tabel jumlah cacat perjenis. Pada tabel data produksi dapat diketahui jumlah produksi pada 8 – 21 Januari 2017 sebanyak 1.658.265 pcs dengan tingkat *defect* 19.678 pcs, dengan persentase *defect* yang terjadi adalah sebesar 1,19%. Sedangkan pada tabel jumlah cacat perjenis (kantong pecah dan kantong bocor) menunjukkan tingkat *defect* pada kantong pecah lebih sering terjadi dibandingkan dengan tingkat *defect* pada kantong bocor yaitu kantong pecah dengan jumlah 14.568 pcs dan kantong bocor dengan jumlah 5.110 pcs. Beberapa faktor penyebab *defect* pada proses pengantongan semen antara lain, material: mutu kertas dan lem jelek, lingkungan: tempat produksi berdebu dan kurang penerangan, metode: lem tidak rata, manusia: kurang teliti dan mesin: kurang perawatan. Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengurangi *defect* adalah sebagai berikut: meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku kantong semen sebelum masuk ke dalam unit packer, penggalakkan peralatan keamanan (tutup telinga, masker) serta perawatan berkala pada penerangan di setiap spot, pengendalian persiapan sesuai standar dan pengawasan secara intensif, penambahan forklift, penggantian alas kantong semen yang sudah rusak dengan bahan baku plastik yang lebih tahan lama, melakukan pelatihan terhadap pegawai baru, dan meningkatkan pengawasan yang ketat terhadap kinerja pegawai serta meningkatkan perawatan dan pemeliharaan pada mesin produksi.

Kata kunci : Pengendalian kualitas, Proses kontrol statistik.

Abstract

Quality control of production in companies there are service companies or manufacturing companies very needed. With the quality of services or goods products surely the company hopes to attract consumers and can fulfill the necessary and consumers demand. Many companies use certain methods to produce a good quality product. The policy of quality control and standardization on cement bagging process is also applied by PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. This is doing so that the cement bagging process is more qualified and does not damage like leaked bag, broken bag, poor design bag or contents that do not fit. This research focuses on the production of cement with a capacity of 13,000,000 tons/ year if the product is defect, so will cause loss and decrease the product quality. Therefore, it is necessary to know the

number of defects and some steps to reduce defects in the cement bagging process. The type of this research is quantitative descriptive research. While the method used in data analysis is Statistical Process Control method (SPC) method. The subjects of this research are the number of defects in the cement bagging process, those with leaked bags and broken bags. The results of the analysis with the check sheet shows the production table data and table number of defects of each type. In the production data table can be known the number of production on 8 to 21 January 2017 as many as 1,658,265 pcs with a defect rate of 19,678 pcs, with the percentage of defect that occurs is 1.19%. While in the table number of defects of each type (broken bags and leaked bags) showed the defect level in the broken bags more common than the defect level in the leaked bags that is 14.568 pcs broken bags and 5110 pcs leaked bags. Some factors causing defects in the cement bagging process among others, material: bad quality of paper and glue, environment: dusty and less lighting in production place, methods: uneven glue, human: careless and machine: less maintenance. Measures needed to reduce defects from this research are: improving the quality control of the cement bag material before entering the packer unit, safety equipment (ear plugs, masks), periodic lighting care at each spot, and intensive supervision, the addition of forklifts, replacement of damaged cement bags with more durable plastic materials, training of new employees, improving supervision of employee performance, improving care and maintenance of production machine.

Keywords : Quality control, Statistical process control.

PENDAHULUAN

Suatu perusahaan saat ini dihadapkan pada masalah-masalah yang semakin kompleks, diantaranya masalah dalam bidang produksi. Produksi merupakan salah satu kegiatan yang mempunyai fungsi penting dalam suatu perusahaan, karena berhubungan dengan pengambilan keputusan barang atau jasa yang dihasilkan, baik yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, waktu dan biaya. Agar produk yang dihasilkan perusahaan merupakan produk yang berkualitas maka perlu diadakan pengendalian produksi. Dengan produk yang berkualitas maka produk yang akan dijual akan semakin kompetitif, sehingga peluang pasar dapat diraih secara optimal. Selain itu pengendalian produksi juga dapat menekan biaya produksi dan pada akhirnya peluang untuk mendapatkan laba akan semakin besar. Maka banyak perusahaan yang menggunakan metode tertentu untuk menghasilkan suatu produksi dengan kualitas yang baik. Untuk itulah pengendalian kualitas dibutuhkan untuk menjaga agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang berlaku. Standar kualitas yang dimaksud adalah bahan baku, proses produksi, dan produk jadi (M.N Nasution, 2001).

Banyak sekali metode yang mengatur atau membahas mengenai kualitas dengan karakteristik masing-masing. Untuk mengukur seberapa besar tingkat kerusakan produk yang dapat diterima oleh suatu perusahaan dengan menentukan batas toleransi *defect* produk yang dihasilkan tersebut dapat menggunakan metode pengendalian kualitas dengan

menggunakan alat bantu statistic, yaitu metode pengendalian kualitas yang dalam aktifitasnya menggunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Process Control* (SPC) dimana proses produksi dikendalikan kualitasnya mulai dari awal produksi, pada saat proses produksi berlangsung sampai dengan produk jadi. Latar belakang munculnya *Statistical Processing Control* karena adanya perbedaan kualitas (*quality dispersion*) antara produk dengan tipe yang sama, urutan proses yang sama, diproduksi pada mesin yang sama, operator dan kondisi lingkungan yang sama, dan masalah ini selalu muncul pada perusahaan manufacturing yang berproduksi dalam jumlah banyak (*batch/mass production*).

Kebijakan pengendalian kualitas dan standarisasi terhadap proses pengantongan semen dilakukan juga oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Hal ini dilakukan agar proses pengantongan semen berkualitas dan tidak terjadi kerusakan yang berupa kebocoran, kantong yang jebol, desain kantong yang kurang bagus ataupun isi yang tidak pas. PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk merupakan salah satu produsen semen terbesar di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada produksi semen yang berkapasitas 13.000.000 ton/ tahun apabila terjadi *defect* pada produk akan menyebabkan kerugian dan menurunkan kualitas produksi. Dari hasil pengamatan dilapangan, jumlah produksi semen antara bulan September 2015 – Agustus 2016 yaitu 12.797.340 ton dengan persentase produk yang mengalami *off spec* (tidak sesuai dengan standar mutu) sebesar 1,56 % dengan jumlah produk *off spec* 202.660 ton. Dengan jumlah

kantong pecah yang mengalami off spec 735.180 pcs dan jumlah kantong bocor yang mengalami off spec 293.220 pcs.

Pengendalian kualitas pengantongan semen tidak hanya pada pendeteksian kerusakan saja, tetapi lebih dari itu perlu dilakukannya peningkatan atau perbaikan proses terus menerus (*continuous improvement*). Pengendalian proses ini digunakan untuk memantau proses yang sedang berlangsung dan untuk menjelaskan bahwa suatu proses dalam keadaan stabil atau tidak. Dengan demikian pengendalian kualitas dapat berlangsung terus-menerus. Hal ini memotivasi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisa Pengendalian Kualitas Pengantongan Semen dengan Metode *Statistical Process Control* (Spc) Di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk**”.

Berdasarkan pengamatan dilapangan terdapat beberapa masalah yang teridentifikasi, antara lain: (1) Jumlah hasil pada pengantongan semen yang mengalami *defect* masih tergolong tinggi. (2) Metode yang ada belum memberikan hasil yang akurat tentang penyebab *defect*. (3) Kantong semen terkadang tidak sesuai dengan standart perusahaan. (4) Kurang stabilnya jaminan kualitas produk yang dihasilkan. (5) Terjadi komplain yang diterima dari distributor merupakan peringatan atas kualitas kantong semen sehingga PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk harus segera menindak lanjuti permasalahan tersebut.

Dari latar belakang di atas maka muncul rumusan masalah sebagai berikut: (1) Berapakah tingkat *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk? (2) Faktor- faktor apa saja yang perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk? (3) Apa langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk?

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk: (1) Untuk mengetahui tingkat *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. (2) Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. (3) Mengetahui langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat *defect* pada proses pengantongan semen di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

Untuk mempertegas ruang lingkup penelitian ini, maka diperlukan batasan-batasan masalah antara lain: (1) Penelitian ini dilakukan pada unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. (2) Analisa

pengendalian kualitas menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC). (3) Analisa data berdasarkan data jumlah produksi selama 2 minggu (mulai tanggal 8 – 21 Januari 2017). (4) Masalah biaya tidak dibahas dalam penelitian ini. (5) Penelitian tidak membahas proses produksi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang diarahkan untuk memberikan gejala-gejala, fakta-fakta atau kejadian-kejadian secara sistematis dan akurat mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu (Nurul, 2005). Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Penelitian analisa kualitas pengantongan semen di PT Semen Indonesia Tbk dilakukan dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) yaitu survey pendahuluan, identifikasi masalah dan penetapan tujuan, analisa data dengan menggunakan alat bantu berupa *check sheet*, *diagram pareto*, *fishbone chart* dan *control chart* hingga pada tahap akhir yaitu pengambilan kesimpulan dan saran.

Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu

Waktu penelitian ini dimulai pada tanggal 8-21 januari 2017.

2. Tempat

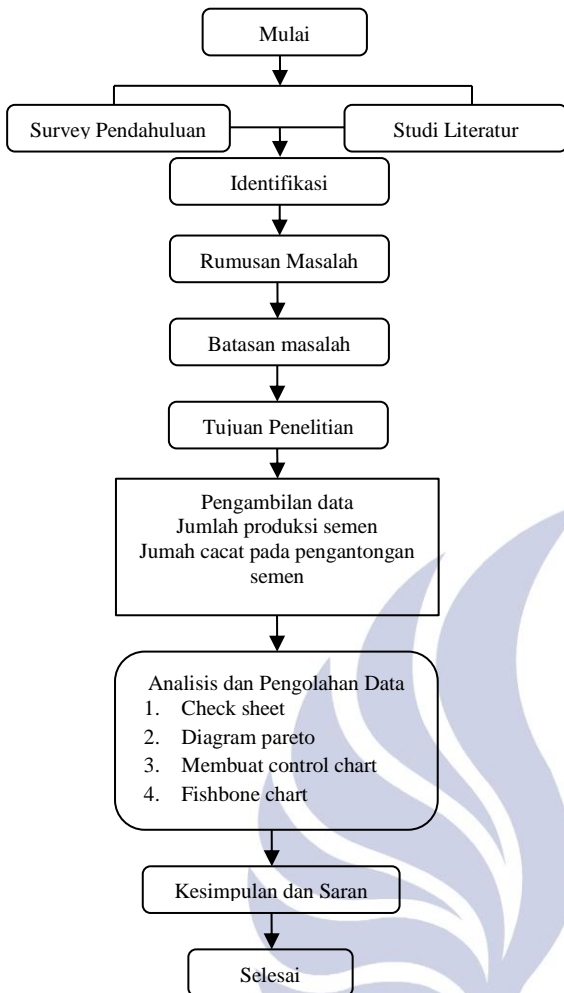
Penelitian ini dilaksanakan di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk yang berada di Desa Sumberarum, Kecamatan Kerek, Kabupaten Tuban 62356 Jawa Timur.

Subyek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah jumlah cacat pada proses pengantongan semen , yaitu yang mengalami kantong pecah dan kantong bocor.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah seperti *flow chart* berikut ini :



Gambar 1. Flow Chart Rancangan Penelitian

Analisis Data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terjadi pada *Statistical Process Control* (SPC). Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data produksi dan produksi rusak (Check Sheet)

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama data produksi dan data produk rusak kemudian diolah menjadi table secara rapi dan terstruktur. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut hingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

2. Membuat histogram

Agar mudah membaca atau menjelaskan data dengan cepat, maka data tersebut perlu untuk disajikan dalam bentuk histogram yang berupa alat penyajian data secara visual dalam bentuk grafis balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

3. Membuat diagram pareto

Diagram Pareto digunakan untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya untuk menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang akan di analisa. Atau diagram pareto digunakan untuk mencari sumber kesalahan, masalah-masalah atau kerusakan produk dan untuk membantu memfokuskan diri pada usaha pemecahannya. Berdasarkan data yang diteliti tentang jenis produk rusak dapat ditentukan ranking kategori, kemudian dihitung kumulatif persentase dan gambarkan dalam diagram pareto.

4. Mencari faktor penyebab yang paling dominan dengan diagram sebab-akibat

Setelah diketahui masalah utam yang paling dominan dengan menggunakan histogram, maka dilakukan analisa factor kerusakan produk dengan menggunakan *fishbone* diagram, sehingga dapat menganalisa faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk.

5. Membuat Peta Kendali (P-Chart)

Dalam menganalisa data penelitian ini, digunakan peta kendali p (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk pengendalian proses secara statistik.

Analisis diagram kontrol (P-Chart):

a) Menghitung persentase kerusakan.

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

n : jumlah yang diperiksa dalam sub grup

np : jumlah kecacatan/ gagal subgrup : hari ke-

b) Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

$$P = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$\sum np$: jumlah total yang rusak

$\sum n$: jumlah total yang diperiksa

c) Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (Upper Control Limit)

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

d) Menghitung batas kendali LCL (Lower Control Limit / batas spesifikasi bawah).

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

UCL : Upper Control Limit

LCL : *Lower Control Limit*

p : rata-rata kerusakan produk

n : jumlah sampel

6. *Membuat Rekomendasi / Usulan perbaikan kualitas*

Setelah diketahui penyebab terjadinya kerusakan produk, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

7. *Kesimpulan*

Kesimpulan merupakan hasil analisis pengolahan data yaitu metode mana yang terbaik untuk diterapkan pada perusahaan dan interpretasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengumpulan data dengan observasi dan wawancara di unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, maka didapatkan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain data jumlah produksi, data jumlah cacat, jenis cacat dan data penyebab cacat pada saat proses pengantongan semen selama 2 minggu (tanggal 8 – 21 Januari 2017). Selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel Periksa (Check sheet)

Didapat tabel data jumlah cacat produksi pada saat proses pengantongan semen per jenis cacatnya selama 2 minggu (tanggal 8 – 21 Januari 2017).

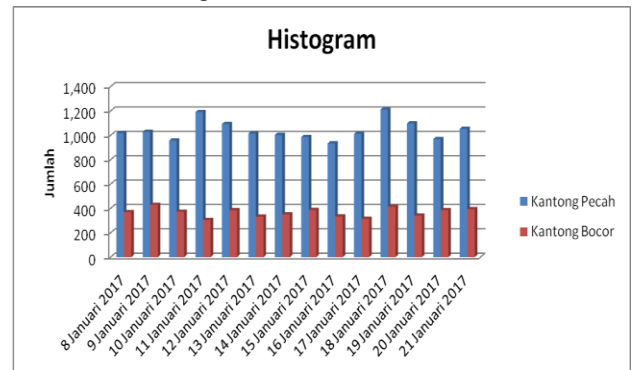
Tabel 1. Jumlah produk *defect* per jenis selama 2 minggu

Tanggal	Jenis Defect		Jumlah Defect (pcs)
	Kantong Pecah	Kantong Bocor	
8	1.017	369	1.386
9	1.028	429	1.457
10	957	373	1.330
11	1.191	304	1.495
12	1.093	385	1.478
13	1.015	332	1.347
14	1.003	351	1.354
15	986	387	1.373
16	934	334	1.268
17	1.012	314	1.326
18	1.212	413	1.625
19	1.097	340	1.437
20	969	386	1.355
21	1.054	393	1.447
Jumlah	14.568	5.110	19.678

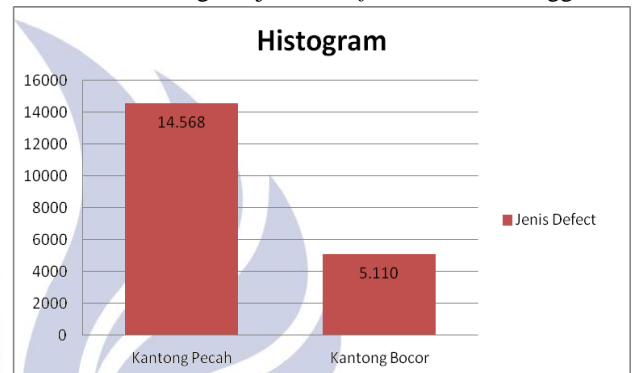
Data jumlah cacat diatas sebagai acuan dalam membuat histogram untuk menentukan urutan jenis cacat dari yang terbesar sampai terkecil.

Histogram

Berikut histogram berdasarkan Tabel 1.



Gambar 2. Histogram jumlah *defect* selama 2 minggu



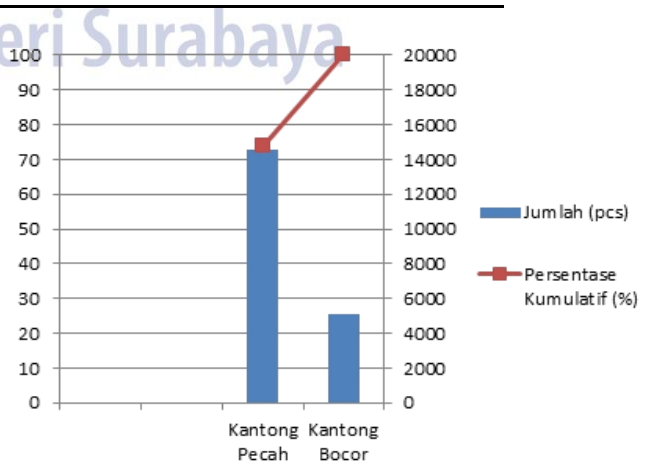
Gambar 3. Histogram jumlah menurut *defect*

Dari histogram diatas, dapat kita lihat jenis *defect* yang paling sering terjadi adalah kantong semen pecah dengan jumlah sebanyak 14.568 pcs. Sedangkan jumlah kantong bocor sebanyak 5.110 pcs.

Diagram Pareto

Tabel 2. Persentase dan Persentase kumulatif *defect*

Jenis Defect	Jumlah (pcs)	Jumlah Kumulatif (pcs)	Persen (%)	Persentase Kumulatif (%)
Kantong Pecah	14,568	14,568	74.04	74.04%
Kantong Bocor	5,110	19,678	25.96	100%
Jumlah	19,678		100%	



Gambar 4. Diagram pareto jenis *defect*

Dari diagram dapat diketahui bahwa jenis *defect* pada proses pengantongan semen di unit Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk jika diurutkan dari jumlah yang terbesar hingga jumlah terkecil adalah Kantong semen pecah dengan persentase 74.04% dan Kantong semen yang bocor dengan persentase 25.96%.

Peta Kendali P (P Chart)

a) Menghitung persentase kerusakan.

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

n : jumlah yang diperiksa dalam sub grup

np : jumlah kecacatan/ gagal

Sesuai dengan rumus perhitungan diatas serta berdasarkan dari data jumlah produksi dan jumlah cacat maka didapat hasil perhitungan rata-rata kerusakan produk selama 2 minggu (tanggal 8 – 21 Januari 2017) adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Rata-rata *defect* selama 2 minggu

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Rata-rata Defect
8	120.275	1.386	0,0115
9	126.092	1.457	0,0115
10	112.708	1.330	0,0118
11	114.921	1.495	0,0130
12	116.596	1.478	0,0126
13	115.736	1.347	0,0116
14	139.592	1.354	0,0096
15	104.605	1.373	0,0131
16	126.127	1.268	0,0100
17	102.218	1.326	0,0129
18	112.685	1.625	0,0144
19	113.552	1.437	0,0126
20	128.595	1.355	0,0105
21	124.563	1.447	0,0116
Jumlah	1.658.265	19.678	0,0119

b) Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{19678}{1658265} = 0,0119$$

$\sum np$: jumlah total yang rusak

$\sum n$: jumlah total yang diperiksa

c) Menentukan batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit*)

Jumlah produksi tanggal 8 Januari 2017 = 120.275 pcs

$$UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0,0119 + 3 \cdot \sqrt{\frac{0,0119(1-0,0119)}{120.275}}$$

$$= 0,0119 + 3 \cdot 0,0003127299 = 0,0119 + 0,0009381897 = 0,01283$$

d) Menghitung batas kendali LCL (*Lower Control Limit* / batas spesifikasi bawah).

$$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0,0119 - 3 \cdot \sqrt{\frac{0,0119(1-0,0119)}{120275}} = 0,0119 - 3 \cdot 0,0003127299 = 0,0119 - 0,0009381897 = 0,01096$$

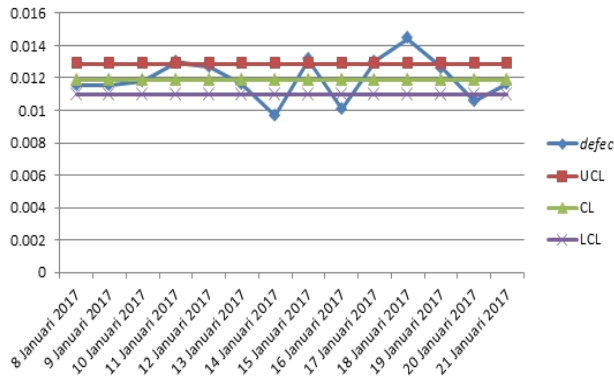
Sesuai dengan rumus perhitungan diatas serta berdasarkan dari data jumlah produksi dan jumlah cacat pada maka didapat hasil perhitungan untuk batas kendali atas/ *Upper Control Limit* (UCL) dan batas kendali bawah/ *Lower Control Limit* (LCL) beserta nilai p untuk peta kendali p adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Perhitungan Batas Kendali Produk

No	Jumlah Produksi (pcs)	Produk offspec (pcs)	Proporsi produk offspec	UCL	CL	LCL
1	120.275	1.386	0,011524	0,01283	0,0119	0,01096
2	126.092	1.457	0,011556	0,01281	0,0119	0,01098
3	112.708	1.330	0,011800	0,01286	0,0119	0,01093
4	114.921	1.495	0,013009	0,01285	0,0119	0,01094
5	116.596	1.478	0,012676	0,01285	0,0119	0,01094
6	115.736	1.347	0,011638	0,01285	0,0119	0,01094
7	139.592	1.354	0,009700	0,01277	0,0119	0,01129
8	104.605	1.373	0,013125	0,01290	0,0119	0,01089
9	126.127	1.268	0,010054	0,01281	0,0119	0,01098
10	102.218	1.326	0,012973	0,01291	0,0119	0,01088
11	112.685	1.625	0,014421	0,01286	0,0119	0,01093
12	113.552	1.437	0,012655	0,01286	0,0119	0,01093
13	128.595	1.355	0,010537	0,01280	0,0119	0,01099
14	124.563	1.447	0,011616	0,01282	0,0119	0,01097
Jumlah	1.658.265	19.678	0,167284	0,17978	0,1666	0,15355
Rata-rata	118.447,5	1.405,57	0,011948	0,01284	0,0119	0,01096

e) Membuat peta kendali

Berdasarkan tabel 4 di atas, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali yang dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini :



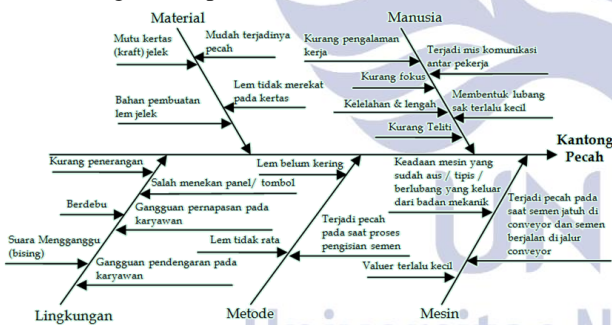
Gambar 5. Control chart produksi semen pabrik Tuban I

Berdasarkan Gambar 5 diatas dapat dikatakan bahwa proses pengantongan selama 2 minggu tidak terkendali, tingginya proporsi produk defect pada tanggal 18 Januari 2017 terjadi karena adanya kerusakan pada salah satu mesin roto packer sehingga mesin dalam masa perbaikan selama 3 minggu yang menyebabkan penurunan jumlah produksi pada tanggal tersebut.

Diagram sebab akibat (diagram fishbone)

Setelah melakukan pengamatan dilapangan dan wawancara secara langsung di unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, didapatkan faktor-faktor yang menyebabkan defect berupa kantong pecah dan kantong bocor sebagai berikut:

1. Kantong semen pecah



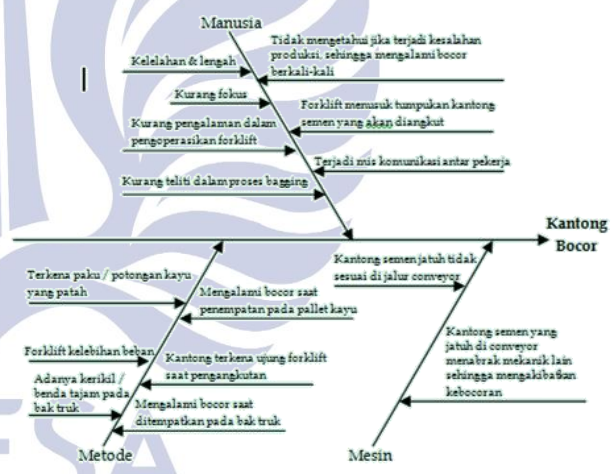
Gambar 6. Diagram fishbone kantong semen pecah Faktor-faktor penyebab kantong semen pecah antara lain:

- Faktor material. Disebabkan karena mutu kertas (kraft) jelek/ murah dan bahan pembuat lem jelek sehingga hasilnya pun kurang memuaskan.
- Faktor lingkungan. Tempat produksi berdebu dan kurang penerangan menyebabkan para karyawan kurang nyaman, serta suara yang mengganggu (bising) mengakibatkan kinerja karyawan yang kurang fokus.
- Faktor metode. Dikarenakan lem yang belum kering, lem yang tidak rata dan pembuatannya

yang salah menyebabkan kantong semen tidak merekat dengan baik serta membentuk lubang sak terlalu kecil.

- Faktor manusia. Kurangnya pegalaman kerja karyawan, kelelahan, kurang fokus, dan lengah dalam pengamatan alur proses pengantongan semen begitu juga kurang telitinya operator bagging dalam menjalankan produksi.
- Faktor mesin. Keadaan mesin yang sudah aus/ tips/ berlubang, plat besi serta spot yang sudah tua, dan valuer terlalu kecil sehingga semen tidak dapat masuk menyebabkan cacat lebih banyak. Proses pengisian semen dengan kantong semen oleh mesin roto packer mengalami ketidaksesuaian dengan program yang sudah di setting dikarenakan mesin roto packer interlocking dengan mesin yang lain. Reducer sebagai penggerak belt conveyor macet dan beban terlalu berat karena permintaan konsumen yang terlalu banyak sehingga mengakibatkan cubicel/ stop kontak mati.

2. Kantong semen bocor



Gambar 7. Diagram fishbone kantong semen bocor Berdasarkan diagram fishbone diatas, dapat diketahui faktor penyebab kantong semen bocor antara lain:

- Faktor metode. Pengoperasian forklift yang berlebihan dan kesalahan proses pengangkutan sehingga ujung forklift mengenai kantong semen. Kualitas kayu palet yang digunakan sebagai alas penempatan kantong semen sudah lapuk sehingga paku atau kayu yang menonjol pada palet akan menusuk/ merobek kantong semen. Bak truk yang belum dibersihkan dengan seksama sehingga ada kerikil/ benda yang membuat kantong semen bocor.
- Faktor manusia. Karyawan kelelahan, kurang fokus, dan lengah dalam pengamatan alur

proses pengantongan semen serta operator forklift kurang pegalaman dan kurang hati-hati dalam mengoperasikan forklift, begitu juga kurang telitinya operator bagging dalam menjalankan produksi.

- c. Faktor mesin. Dimana kantong semen jatuhnya tidak tepat berada di jalur conveyor sehingga menabrak mekanik lain serta kurangnya jumlah forklift mengakibatkan forklift bekerja secara berlebihan dalam mengangkut kantong semen.

Membuat usulan perbaikan

Setelah mengetahui penyebab *defect* yang terjadi pada proses pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk maka disusun suatu usulan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi dan menekan terjadinya *defect* adalah sebagai berikut:

Tabel 5.Solusi perbaikan penyebab kantong semen pecah

Faktor	Sebab	Solusi
Lingkungan	Lingkungan yang berdebu, tempat produksi kurang penerangan, dan suara mengganggu (bising)	Penggalakkan peralatan sefty (tutup telinga, masker, helm) serta perawatan berkala pada penerangan di setiap spot
Metode	Lem kantong kurang kering, dan lem yang tidak rata	Melakukan pengawasan dan menjaga proses berjalan sesuai dengan prosedur
Mesin	Kedaaan mesin yang sudah aus/tipis/berlubang, adanya plat besi yang keluar dari badan mekanik dikarenakan usia mesin yang sudah tua	Meningkatkan perawatan pada mesin roto packer dengan cara melakukan kalibrasi secara berkala, serta perawatan terhadap mesin-mesin pada proses pengantongan semen
Manusia	Kurangnya pengalaman kerja, kelelahan, kurang fokus, dan lengah dalam pengamatan alur proses pengatongan semen serta operator bagging kurang teliti dalam menjalankan alur proses	Melakukan pengawasan terhadap kinerja operator-operator baru yang belum berpengalaman untuk mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh <i>human eror</i> , serta melakukan pelatihan/ training untuk meningkatkan

Material	Mutu kertas dan bahan pembuat lem jelek	<i>skill</i> Meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku kantong semen sebelum masuk ke dalam unit packer
----------	---	---

Tabel 5.Solusi perbaikan penyebab kantong semen bocor

Faktor	Sebab	Solusi
Metode	Terkena paku atau potongan kayu yang patah, forklift kelebihan beban, dan adanya kerikil pada bak truk	➤ Melakukan penggantian alas kantong semen (kayu palet) yang sudah/ lapuk secara berkala, atau dengan mengganti material alas kantong semen dengan palet bahan plastik. ➤ Penambahan forklift agar tidak mengalami pengoperasian yang berlebihan dalam mengangkut kantong semen. Serta bak truk dibersihkan terlebih dahulu sebelum kantong semen masuk ke dalam bak truk.
Mesin	Kantong semen jatuh tidak sesuai jalur conveyor	Meningkatkan perawatan terhadap setiap mesin-mesin pada proses pengantongan semen dengan cara melakukan kalibrasi secara berkala, serta perawatan pada forklift agar pengoperasiannya tetap dalam kondisi yang baik
Manusia	Kelelahan, kurang fokus dan lengah dalam pengamatan, operator forklift kurang pengalaman dan kurang hati-hati dalam mengoperasikan serta operator bagging kurang teliti dalam menjalankan produksi	Meningkatkan pengawasan terhadap operator bagging dan operator forklift, agar menjaga proses berjalan sesuai dengan prosedur bagus dan ujung forklift mengenai kantong semen serta melakukan pelatihan/ training kepada operator.

Dari hasil penelitian dan analisa data yang telah diperoleh selama di unit pengantongan semen Seksi

Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk belum berada dalam batas kendali, ini disebabkan karena masih ada beberapa *defect* dalam proses produksinya. *Defect* yang sering terjadi adalah kantong pecah dan kantong yang mengalami kebocoran, dimana faktor-faktor penyebab *defect* yang terjadi antara lain, material, metode, manusia, dan mesin. Adapun usulan-usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi dan meminimalisir terjadinya *defect* yaitu meningkatkan pengawasan terhadap proses produksi, memberikan pelatihan/ training terhadap operator-operator baru, perawatan dan pemeliharaan pada mesin produksi di unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil oleh peneliti dari hasil penelitian yang dilakukan di unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah:

1. Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data di unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk sesuai metode *Statistical Process Control* (SPC) dapat diketahui jumlah produksi selama 2 minggu (tanggal 8 – 21 Januari 2017) sebanyak 1.658.265 pcs dengan defect sebanyak 19.678, dengan persentase tingkat defect yang terjadi adalah sebesar 1,19%. Defect yang paling sering terjadi adalah kantong pecah sebanyak 14.568 pcs, dengan persentase sebesar 74,04%. Sedangkan kantong semen yang mengalami kebocoran sebanyak 5.110 pcs, dengan persentase sebesar 25,96%.
2. Berdasarkan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), ada beberapa faktor penyebab *defect* pada proses pengantongan semen yaitu :
 - a. Faktor material, yaitu mutu kertas (kraft) jelek/ murah dan bahan pembuat lem jelek sehingga hasilnya pun kurang memuaskan.
 - b. Faktor lingkungan, yaitu sangat berdebu, tempat produksi kurang penerangan, dan suara yang mengganggu (bising).
 - c. Faktor metode, yaitu lem yang belum kering, lem yang tidak rata dan pembuatannya yang salah membuat kantong semen tidak merekat dengan baik serta membentuk lubang sak terlalu kecil serta pengoperasian forklift yang berlebihan, alas kantong semen yang sudah rusak/ lapuk.

- d. Faktor manusia, yaitu kurangnya ketelitian dan pengalaman kerja dari operator- operator baru.
 - e. Faktor mesin, yaitu kondisi mesin yang kurang optimal, kurangnya perawatan terhadap mesin produksi.
3. Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat defect pada proses pengantongan semen adalah sebagai berikut:
 - a. Dari segi material, yaitu dengan meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku kantong semen sebelum masuk ke dalam unit packer.
 - b. Dari segi lingkungan, yaitu penggalakkan peralatan sefty (tutup telinga, masker) serta perawatan berkala pada penerangan di setiap spot.
 - c. Dari segi metode, yaitu pengendalian persiapan sesuai standart dan pengawasan secara intensif, penambahan forklift, penggantian alas kantong semen yang sudah rusak dengan bahan baku plastik yang lebih tahan lama.
 - d. Dari segi manusia, yaitu dengan melakukan pelatihan/ training terhadap pegawai-pegawai baru, dan meningkatkan pengawasan yang ketat terhadap kinerja pegawai.
 - e. Dari segi mesin, yaitu dengan meningkatkan perawatan dan pemeliharaan pada mesin produksi di setiap unit packer mesin pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk

Saran

Adapun saran yang ingin diberikan peneliti kepada unit pengantongan semen Seksi Packer dan Pelabuhan Pabrik Tuban I PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah sebagai berikut:

1. Proses pengendalian dan perbaikan diharapkan dilakukan secara rutin dan berkesinambungan pada periode yang akan datang, serta meningkatkan pengawasan terhadap jalannya proses pengantongan semen.
2. Diharapkan usulan-usulan perbaikan dapat dilaksanakan dan dijadikan referensi bagi perusahaan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas produksi.
3. Agar analisis kualitas pengantongan semen dengan metode SPC dapat digunakan sebagai acuan metode pengendalian kualitas produksi di periode mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. *Pengendalian Kualitas statistik (Pendekatan Kualitas dalam manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Andi.
- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : LP FE UI.
- Feigenbaum, Armand V, 2002. *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Edisi ketiga. Erlangga.
- Gasperz, Vincent. 2005. *Total Quality Manajemen*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Manajemen Operasi ed7*. Jakarta : Salemba Empat.
- Himawan, Aldik. 2004. *Pengendalian Kualita Statistical Process Control Produk Genteng Di UKM Super Soka Jepara*. Semarang : Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Leitch, R.D. 1995. *Reliability Analysis for Engineering An Introduction*. New York: Oxford University Press Inc.
- Lupiyoadi, Rambat. 2007. *Manajemen Pemasaran Implementation and Control*. Jurnal Ekonomi Universitas Sumatera Utara.
- Montgomery, D.C. 1990. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Alih bahasa: Zanzawi Soejoeti. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Montgomery, Douglas C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. 4th Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Nasution, Arman Hakim. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Nasution, M.N. 2001. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Prawirosentono, Suyadi. 2002. *Pengantar Bisnis Modern "Studi Kasus Indonesia dan Analisis Kuantitatif"*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prawirosentono, Suyadi. 2007. *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 : Kiat Membangun Bisnis Kompetitif*.
- Reksohadiprojo, Soekanto & Indriyo GitoSudarmo. 2000. *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: Edisi keempat. BPFE.
- Riamawan, Erry. 2009. *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Efisiensi Dengan Menggunakan Metode SPC*. Diakses 17 Mei 2016 pukul 23.00 wib.
(<http://portal.kopertis3.or.id/handle/123456789/1083>)
- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta: Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Tim Penyusun. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Strata 1 Universitas Negeri Surabaya*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1993. *Pengantar Teknik Industri*. Candimas Metropole, Jakarta.