

# ANALISIS PENYEBAB PRODUK NON STANDAR PADA PROSES *BOTTLING* POS 3 TEH BOTOL SOSRO MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* (SPC)

(Studi Kasus Pada PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran)

Dian Fitriani<sup>1</sup>, Dr. Ir. Bambang Purwanggono, M. Eng.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Industri Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staff Pengajar Jurusan Teknik Industri Universitas Diponegoro

[diaanfitri@students.undip.ac.id](mailto:diaanfitri@students.undip.ac.id)

## ABSTRAK

Kualitas dianggap sesuatu yang paling penting dalam membuat produk, khususnya produk makanan ataupun minuman. PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran adalah cabang pabrik Sosro yang memproduksi teh botol sosro, s-tee, dan fruit tea. Tujuan penelitian ini adalah memantau apakah proses produksi teh botol sosro pada bulan oktober sudah terkendali secara statistic atau tidak. Pengolahan data menunjukkan bahwa proses produksi teh botol sosro pada bulan Oktober 2019 belum terkendali secara statistik yang ditunjukkan dengan masih terdapatnya data yang *out of control* saat disajikan dalam peta kendali p. Data-data tersebut adalah pada tanggal 31 Oktober 2019, 23 Oktober 2019, 14 Oktober 2019, 8 Oktober 2019, 7 Oktober 2019, dan 3 Oktober 2019. Dari pengolahan data diagram pareto, kesalahan yang menyebabkan data tidak *in control* adalah hu non standar, dan ini disebabkan karena adanya mesin yang *breakdown*. Saran perbaikan yang dapat diberikan kepada PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran melakukan *maintenance* mesin yang lebih statagik dan memberikan pelatihan secara berkala kepada sumber daya manusia terlibat dalam rantai produksi.

**Kata Kunci:** *Statistical Process Control (SPC), Quality Control, Peta Kendali, Diagram Pareto, Fishbone, Teh Botol Sosro, Proses Bottling.*

## ABSTRACT

*Quality is an important thing for a product, especially food or beverage products. PT Sinar Sosro Ungaran Factory is one of the branches of the Sosro factory which produces Sosro bottled tea, s-tee, and fruit tea. The purpose of this study was to see whether the production process of bottled Sosro tea in October was statistically controlled or not. Based on data processing, the production process of Sosro bottled tea in October 2019 was not statistically controlled, which was indicated by the presence of out-of-control data when presented in the p control chart. These data are 31 October 2019, 23 October 2019, 14 October 2019, 8 October 2019, 7 October 2019, and 3 October 2019. Based on the Pareto diagram, the dominant criterion that occurs is non-standard temperature, and this is caused by breakdown machine. Suggestions for improvement that can be given are PT Sinar Sosro Ungaran Factory doing machine maintenance strategies and conducting regular training to human resources on the production floor.*

**Keywords:** *Statistical Process Control (SPC), Quality Control, Control Chart, Pareto Chart, Fishbone, Teh Botol Sosro, Bottling Process.*

## 1. PENDAHULUAN

Teh adalah minuman ternama yang ada di dunia dan dikenal sebagai minuman yang sangat meyegarkan. Selain salah satu minuman yang menyegarkan, teh juga diyakini mempunyai kebaikan untuk kesehatan tubuh. Di masyarakat daerah pedalaman, teh yang diseduh dengan pekat dapat menjadi pertolongan pertama menyembuhkan diare (Fitri, 2008).

PT Sinar Sosro adalah perusahaan yang mengolah daun teh menjadi minuman yang siap diminum dalam kemasan botol. Sistem sanitasi yang diterapkan haruslah baik di PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran. Sistem sanitasi yang diterapkan pada PT Sinar Sosro meliputi sanitasi lingkungan dan ruang, sanitasi karyawan, sanitasi mesin dan peralatan, serta sanitasi selama proses produksi (Susitrianni, 2009). Sistem sanitasi ini tentunya berkaitan dengan

pengendalian mutu produk PT Sinar Sosro.

Menurut Assauri (1998), pengendalian mutu adalah suatu usaha dalam mempertahankan kualitas produk yang diproduksi, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan. Lalu menurut Gasperz (2005), pengendalian mutu merupakan kegiatan yang memonitor aktivitas serta memastikan proses yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan. Ada tiga jenis pengendalian mutu, yaitu pengendalian mutu bahan baku, pengendalian mutu proses, dan pengendalian mutu produk akhir (Setyantini, 2011).

Sebagai pelopor teh siap minum, PT Sinar Sosro harus memperhatikan mutu dari produk yang dihasilkan di pabriknya. Dengan menerapkan strategi- strategi pengendalian mutu, diharapkan produk yang dihasilkan dapat memenuhi permintaan dan kebutuhan konsumen, dengan memperhatikan kualitas yang akan diberikan kepada pelanggan.

Dalam hal ini, salah satu yang dilakukan oleh PT Sinar Sosro adalah melakukan penyortiran secara bertahap pada proses produksi. Terdapat 3 pos penyortiran dalam proses *bottling* di PT Sinar Sosro. Pada pos pertama dilakukan penyortiran benda asing, botol asing, botol pecah, dan botol berkarat yang selanjutnya botol dicuci dengan air panas dan cairan *caustic* sesuai standar mutu pada pos I. Pada pos II, inspeksi yang dilakukan adalah inspeksi botol kotor pada dasar botol yang dilakukan oleh mesin *optiscan* dan inspektor juga melakukan inspeksi terhadap botol- botol yang tidak baik seperti botol kotor, botol pecah, dan botol yang berkarat yang terlewat pada pos I. Setelah itu, botol yang sudah berhasil melalui pos II, diisi teh cair manis (TCM) dengan mesin *filler* dan ditutup *crown* dengan mesin *crowner* kemudian diprint tanggal dan kode produksinya dengan mesin *ink jet printer*. Selanjutnya, botol masuk pada pos III yang dimana merupakan pos terakhir penyortiran.

Pada pos III ini produk yang tidak memenuhi standar spesifikasi mutu PT Sinar Sosro akan disortir. Ternyata masih banyak produk teh botol sosro yang termasuk dalam kategori produk non standar, yang dimana telah dilakukan inspeksi 2 kali sebelumnya. Pada pos ini ada beberapa poin yang diperiksa yaitu, botol gumpil, botol retak, botol tanpa tutup, botol kotor bagian luar, botol kosong tertutup, volume non standar, tutup miring, suhu TCM non standar, dan *crown* non standar.

Dalam proses produksinya, tentunya ini akan memberikan kerugian pada perusahaan. Dimana target perusahaan untuk produk non standar adalah maksimal 0.2% dari jumlah produksi. Tetapi pada bulan Oktober 2019 ternyata cacat yang dihasilkan adalah 0,42% dari total produk yang dihasilkan. Berdasarkan data, pada bulan Oktober 2019, PT Sinar Sosro memproduksi 158.791 krat Teh Botol Sosro. Sehingga, kerugian yang ditanggung perusahaan secara materi mencapai Rp. 6.099.807,00 karena adanya teh cair manis yang dibuang, botol pecah, botol retak, botol gumpil, dan *crown corck* tidak standar. Selain kerugian secara materi, kerugian juga dapat dilihat dari non efektifnya proses produksi, karena jika terjadi produk non standar yaitu bermasalah pada suhu, harus dilakukan *rework* terhadap *batch* tersebut.

Teknik yang dapat digunakan dalam suatu industri yaitu pengendalian kualitas secara statistik (*statistical process control*). Teknik SPC dapat diterapkan di industri pangan seperti di PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran. *Statistic Process Control* adalah metode untuk memonitoring, mengendalikan, menganalisa, mengelola serta

memperbaiki produk dan juga proses produksi dengan menggunakan metode statistik (Devani, 2016).

Produk-produk non standar dapat menimbulkan kerugian baik di pihak produsen maupun konsusmen. Apabila produk non standar lolos dari proses inspeksi tentu akan merugikan konsumen, tetapi jika terlalu banyak produk non standar juga tentunya akan merugikan produsen. Dengan penjelasan tersebut, dipilih judul penelitian “Analisis Penyebab Produk Non Standar pada proses *Bottling* Pos III Teh Botol Sosro menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC)”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kualitas

Kualitas merupakan kondisi fisik, kegunaan, serta fisik dari suatu barang yang dapat merepresentasikan kepuasan pada pengguna secara fisik maupun psikologis, sesuai dengan nilai yang telah dikorbankan konsumen (Prawirosentono, 2007). Kualitas adalah hal yang sudah distandarkan yang ditentukan oleh perusahaan, dari proses input sampai menjadi sebuah produk (Crosby, 1979).

Kualitas digunakan sebagai tolak ukur dalam mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang dibutuhkan pelanggan. Maka dari itu, penting perusahaan dalam menjaga kualitas produk yang diproduksinya. Suatu produk dianggap berkualitas ketika sudah mampu memenuhi segala spesifikasi yang sudah ditentukan.

Tidak ada defisini kualitas yang diterima secara universal, dari beberapa definisi yang dijelaskan di atas terdapat beberapa kesamaan, yaitu dalam elemen- elemen sebagai berikut (Nasution, 2005):

- Kualitas meliputi usaha memenuhi harapan pelanggan
- Kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan
- Kualitas adalah situasi yang selalu berubah (misalnya yang sekarang dianggap sebagai sesuatu yang berkualitas mungkin dapat dianggap kurang berkualitas pada waktu mendatang).

### 2.2 *Statistical Process Control* (SPC)

*Statistical process control* adalah salah satu teknik pemecahan masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola, dan memperbaiki proses produksi dengan alat-alat bantu statistik.

*Statistical process control* adalah implementasi dari metode-metode statistik pada pengukuran dan analisis penyimpangan proses. Dengan pengendalian proses secara statistik, dapat dilakukan analisis dan mengurangi penyimpangan, mengkuantifikasikan kemampuan proses dan membuat hubungan teknik dan

konsep yang ada untuk mengedepankan perbaikan proses. Pengendalian proses dianggap berhasil ketika memiliki 3 faktor utama, yaitu sistem pengukuran, sistem pelatihan yang tepat, dan komitmen manajemen.

Alasan utama menggunakan *Statistical Process Control* adalah tujuan utama dari metode ini adalah membantu memantau kualitas proses yang sedang berlangsung seperti proses produksi dan menjamin bahwa proses berfungsi dengan baik.

### 2.3 Seven Tools

Dalam melakukan pengendalian proses statistik terdapat *tools* yang biasa disebut sebagai *seven tools*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai masing- masing *tools*.

#### 2.3.1 Check Sheet

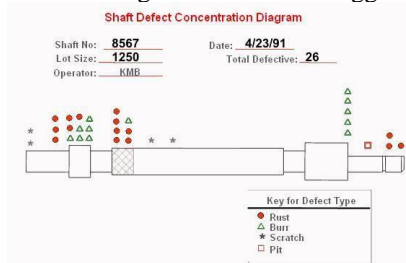
*Check sheet* adalah *tools* yang digunakan untuk menghitung frekuensi sesuatu terjadi dan sering digunakan dalam pencatatan dan pengumpulan data. Tujuan digunakannya *check sheet* adalah menjamin data yang dipantau dan didata oleh inspektor adalah akurat sehingga dapat dilakukan perbaikan proses.

Check Sheet			
Produk	: Rak Minimalis	Tgl/Bn/Tha:	05/05/2018
Tahap Produksi	:	Pemeriksa	: Adputra QC
Permasalahan	: 1. Kayu Gompal	Pemeriksaan	
	2. Kayu Lapuk	No. Perusahaan	: 1
	3. Paku Keluar	No. Pesanan	: 1
	4. Kayu Retak	Diperiksa	: Operator
	5. Gantungan Longgar		
No	Permasalahan	Turus	Kecacatan
1	Kayu Gompal		312
2	Kayu Lapuk		74
3	Paku Keluar		57
4	Kayu Retak		54
5	Gantungan Longgar		63

**Gambar 1. Check Sheet**  
(Sumber: Wijaya, 2010)

#### 2.3.2 Defect Concentration Diagram

*Defect Concentration Diagram* adalah suatu upaya dalam menguraikan atau mengklasifikasi suatu permasalahan menjadi golongan yang sejenis dan lebih merinci dengan unsur-unsur tunggal.

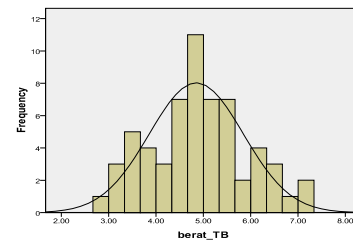


**Gambar 2. Defect Concentration Diagram**  
(Sumber: Wijaya, 2010)

#### 2.3.3 Histogram

Histogram merupakan alat analisis yang dipergunakan untuk menampilkan variasi dari data pada setiap proses. Histogram digunakan untuk

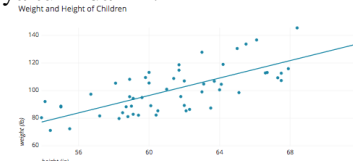
melakukan analisis kualitas dari sekelompok data hasil produksi, sehingga menampilkan median yang kemudian digunakan sebagai standar kualitas produk.



**Gambar 3. Histogram**  
(Sumber: Wijaya, 2010)

#### 2.3.4 Scatter Diagram

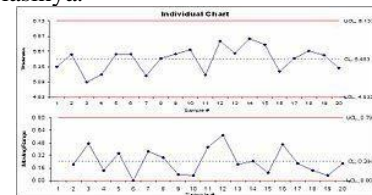
*Scatter diagram* merupakan grafik yang menggambarkan kemungkinan hubungan antara dua variabel dan menunjukkan keeratn hubungan dua variabel tersebut yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi. Scatter diagram menghubungkan setidaknya dua variabel, yaitu X dan Y.



**Gambar 4. Scatter Diagram**  
(Sumber: Wijaya, 2010)

#### 2.3.5 Control Chart

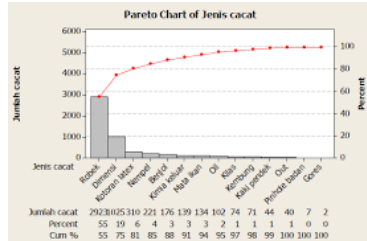
*Control chart* merupakan *tools* berupa grafik yang menunjukkan stabilitas proses produksi, dengan melihat keadaan *in control* atau *out of control*. Karakteristik dari *control chart* adalah memiliki sepasang batas kendali (*upper control* dan *lower control*), sehingga data yang ada dapat dilihat apakah terkontrol secara statistik atau tidak. Dengan adanya data ini, dapat dilihat kestabilan atau penurunan kualitas suatu produk. Selain itu, dapat diketahui sumber variasinya.



**Gambar 5. Control Chart**  
(Sumber: Wijaya, 2010)

### 2.3.6 Pareto Diagram

Diagram pareto adalah alat analisis yang digunakan untuk mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut ranking. Diagram ini dapat membantu menemukan permasalahan yang dominan terjadi untuk segera diberikan penanganan.



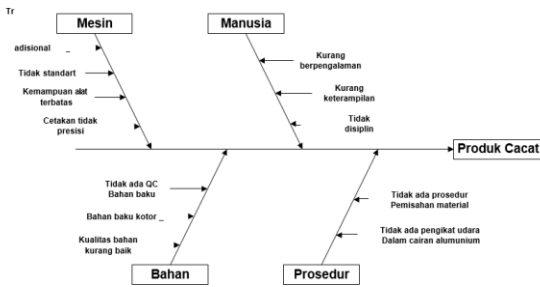
Gambar 6. Diagram Pareto

(Sumber: Wijaya, 2010)

### 2.3.7 Fishbone Diagram

Diagram fishbone merupakan tools yang dalam penggunaannya menggunakan data kualitatif. Fishbone menyajikan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara sebab dan juga akibat suatu masalah.

Kondisi "penyimpangan kualitas" dipengaruhi oleh beberapa penyebab, dan penyebab-penyebab tersebut saling berhubungan satu sama lain. Fishbone identik dengan kegiatan kelompok. Disamping itu, fishbone memiliki manfaat yaitu dapat menemukan akar-akar penyebab permasalahan.



Gambar 7. Fishbone

(Sumber: Wijaya, 2010)

## 2.4 Klasifikasi Control Chart

Terdapat dua jenis control chart yaitu control chart data variabel dan control chart data atribut.

### 2.4.1 Control Chart data untuk variabel

Data-data primer yang didapatkan dari hasil pengukuran dapat menggunakan control chart X-R, X-S dan I-MR untuk pengolahan data.

### 2.4.2 Control Chart data untuk atribut

Data yang didapatkan berdasarkan hasil pemantauan seperti tidak adanya label pada kemasan suatu produk, kesalahan pada proses administrasi buku tabungan, banyaknya jenis cacat pada produk dan lain-lain, dapat menggunakan p-chart ketika data didasarkan pada distribusi binomial yang menunjukkan proporsi ketidaksesuaian dalam sampel atau sub kelompok yang ditunjukkan dengan bagian atau persen dan data yang berdasarkan distribusi poisson, ada c-chart dan u-chart.

## 2.5 Jenis Control Chart Atribut

### 2.5.1 Peta Kendali Proporsi (p-chart)

Attribute Control Chart atau Peta Kendali Atribut dipergunakan dalam mengontrol proses dengan memakai data atribut seperti lebar, volume, dan jari-jari. Control Chart yang sering digunakan biasanya p Chart, np Chart, c Chart, dan u Chart.

$$p = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produk yang diperiksa}} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$LCL = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots \dots \dots (2.3)$$

### 2.5.2 Peta Kendali Jumlah (np-chart)

Peta kendali np merupakan peta kendali yang digunakan untuk menghitung jumlah cacat, yang dilakukan dengan mengakumulasi jumlah proporsi cacat yang ada. Berikut merupakan rumus perhitungan peta kendali jumlah:

$$np = \frac{\text{total jumlah yang ditolak}}{\text{jumlah tot yang diperiksa}} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$UCL = p + 3\sqrt{np(1-p)} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$LCL = p - 3\sqrt{np(1-p)} \dots \dots \dots (2.6)$$

### 2.5.3 Peta Kendali Jumlah Ketidaksesuaian (c-chart)

Untuk c-chart dipergunakan dalam melacak jumlah ketidaksesuaian dalam sampel yang jumlahnya konstan. Ukuran sampel c-chart mengacu pada daerah peluang (single atau multiple).

$$C = \frac{\text{total cacat total}}{\text{jumlah pemeriksaan}} \dots \dots \dots (2.7)$$

$$UCL = c + 3\sqrt{c} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$LCL = c - 3\sqrt{c} \dots \dots \dots (2.9)$$

### 2.5.4 Peta Kendali Jumlah Ketidaksesuaian per Unit

u-chart dipergunakan dalam sampel yang ukurannya tidak tetap. Jika terdapat perubahan dalam arah kesempatan satu sampel ke sampel lain, maka garis pusat dan batas kendali suatu table akan berubah sesuai dengan ukuran sampel. Meskipun terdapat perubahan batas kendali, garis pusat yang dibangun akan tetap konstan.

$$u = \frac{\sum c_i}{\sum n_i} \dots \dots \dots (2.10)$$

$$UCL = u + 3 \sqrt{\frac{u}{nt}} \dots \dots \dots (2.11)$$

$$LCL = u - 3 \sqrt{\frac{u}{nt}} \dots \dots \dots (2.12)$$

**2.6 Variasi**

Variasi adalah indikator yang dapat berubah dalam suatu proses, dan menyebabkan ketidaksamaan dari produk yang dihasilkan. Untuk mengukur secara statistik, variasi dapat diukur menggunakan standar deviasi.

**2.6.1 Special Causes Variation**

*Special causes variation* atau penyebab khusus merupakan kejadian yang terjadi diluar sistem proses yang dapat mempengaruhi variasi dalam proses. Sumber dari penyebab ini antara lain manusia, alat, material, lingkungan, metode kerja, dan lain-lain.

**2.6.2 Common Causes Variation**

*Common causes variation* atau penyebab umum merupakan faktor yang ada didalam sisten dan mempengaruhi variasi dalam proses. Karena penyebab umum ini selalu melekat pada sistem maka untuk menghilangkannya, perlu menelusuri elemen-elemen dalam sistem dan hanya pihak manajemen yang dapat memperbaikinya.

**2.7 Teh Botol Sosro**

Teh botol sosro adalah produk teh kemasan siap minum pertama di Indonesia. Teh botol sosro muncul pada tahun 1974. Produk ini berinovasi dan kini memiliki banyak varian kemasan, seperti kemasan botol beling, kemasan kotak, kemasan kantong, dan kemasan PET, serta inovasi terakhir yang dikeluarkan adalah teh botol sosro less sugar. Dalam prosea pembuatan teh botol sosro hanya menggunakan 3 bahan utama, yaitu teh hijau kering, air, dan gula. Pada awalnya, pembuatan Teh Botol Sosro dilakukan dengan membuat sirup gula pada unit kitchen. Lalu pada tangki lain, membuat teh cair pahit (TCP) dan selanjutnya digabungkan dalam tangki besar. Disamping itu, ada unit lain yaitu unit bottling, dimana mesin akan mencuci botol serta menyortir botol yang tidak bersih dan tidak sesuai standar mutu. Lalu botol yang bersih akan diisi teh cair manis (TCM) pada mesin filler, lalu ditutup dengan crown

pada mesin *crowner*. Selanjutnya akan dicetak tanggal produksi dan tanggal kadaluarsa pada mesin In Jek Printer.

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Alur Penelitian**

Tahap pertama yang dilakukan adalah studi pendahuluan. Studi pendahuluan dilakukan di perusahaan untuk menemukan masalah yang terakit dengan topik penelitian. Setelah itu, membuat rumusan masalah darimasalah yang telah diamati di perusahaan. Lalu, melakukan studi literatur untuk mendukung dalam menjawab permasalahan yang diteliti. Setelah mendapat literatur yang cukup, peneliti menemukan tujuan-tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Setelah selesai, lalu peneliti mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk pengolahan data. Setelah data diolah, data dianalisis dengan *tools-tools* yang telah dijelaskan pada studi literatur, dan selanjutnya memberikan saran perbaikan untuk perusahaan serta menarik kesimpulan.

**3.2 Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif.

a. Data Primer

Data primer diperoleh dari observasi dan wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung terkait permasalahan yang terjadi pada proses produksi teh botol sosro di PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran dan hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Selain itu, data dikumpulkan dengan melakukan tanya jawab langsung dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian, yaitu bagian produksi teh botol sosro di PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dimiliki oleh perusahaan itu sendiri dan data yang didapatkan dari sumber literatur, artikel dan jurnal. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis produk non standar PT Sinar Sosro Ungaran dan mencari serta mengumpulkan literatur, baik dari buku maupun jurnal terkait dengan *statistical process control* (SPC).

#### 4. HASIL DAN ANALISIS DATA

##### 4.1 *Check Sheet* Produksi Teh Botol Sosro

Berikut merupakan *check sheet* produk non standar teh botol sosro bulan Oktober 2019:

**Tabel 1 *Check Sheet* Produk Non Standar**

Tanggal Produksi	Jumlah di inspeksi	Kriteria								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
31/10/19	5470	2	1	8		3	9	5	15	
30/10/19	6835	2	1	9		5	5	11	9	
29/10/19	6840	1	2	9	1	4	4	3		
28/10/19	10205	1	2	7	2	3	2	4	6	
25/10/19	3479								10	
24/10/19	10218	2	2	17	2	4	3	3	12	
23/10/19	3371	2		10	1	4	2	3	6	
22/10/19	6759	2		18	1	1	2	3	13	
21/10/19	8454	3	1	11	3	1	3	4	6	
18/10/19	4920	1		5			1	3	6	
17/10/19	8655	3	1	9	2		3	10	8	
16/10/19	5033	2	1	3	1	1	4	2	5	
15/10/19	3423	1		3	1		1	1	9	
14/10/19	8423	2	1	10	1	4	3	7	66	
11/10/19	8507	4	1	10		1	3	14	8	
10/10/19	6799	1	1				1	5	10	12
09/10/19	6779	1	1				3	4	4	
08/10/19	10324	2	1				4	4	6	
07/10/19	11000	1	1		1		3	2	6	
04/10/19	6811	2	1		1		3	3	6	
03/10/19	6860	1	1		1		2	1	5	
02/10/19	6666	1	2				3	6	10	
01/10/19	2960	2					2	3		

Keterangan:

- 1 = Botol Gumpil
- 2 = Botol Retak
- 3 = Botol Tanpa Tutup
- 4 = Botol Kotor Luar
- 5 = Botol Kosong Tertutup
- 6 = Volume Non Standar (standar 220 ml)
- 7 = Tutup Miring
- 8 = Suhu Non Standar
- 9 = Crown Non Standar

#### 4.2 Peta Kendali Produk Non Standar

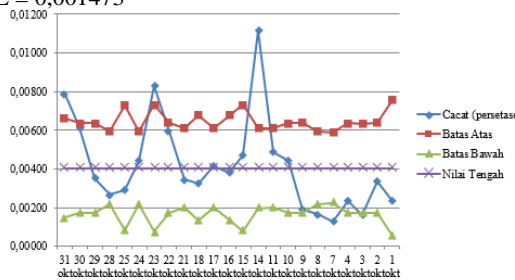
Dari data yang diperoleh dapat diketahui rata-rata produk non standar pada pos III pada bulan Oktober 2019.

Contoh perhitungan Batas Kendali pada tanggal 31 Oktober 2019:

$$CL = \frac{\text{Total produk Non standar}}{\text{Jumlah sampel}} = \frac{643}{158.791} = 0,004049$$

UCL = 0,006625

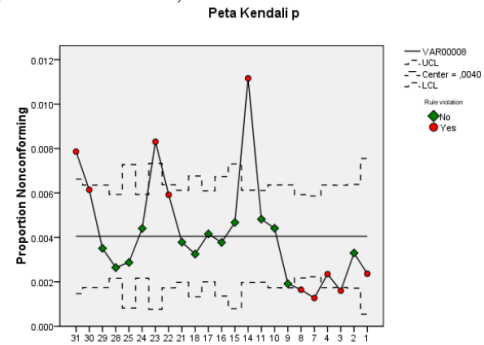
LCL = 0,001473



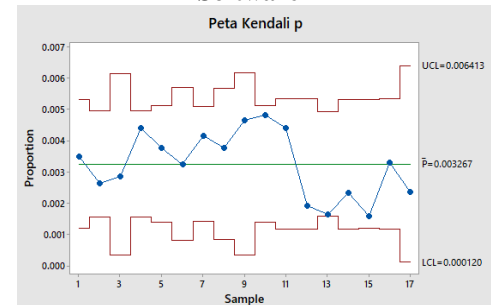
**Gambar 8. Peta Kendali Produk Non Standar Pos III**

Dari grafik peta kendali pada gambar 8, yang digambarkan menggunakan *Microsoft Excel* dapat diketahui bahwa pada proses *bottling* khususnya pada pos III masih belum terkendali, dari peta kendali p

masih terdapat sampel yang berada diluar batas kendali / out of control yaitu pada tanggal 31 Oktober 2019, 23 Oktober 2019, 14 Oktober 2019, 8 Oktober 2019, 7 Oktober 2019, dan 3 Oktober 2019.



**Gambar 9. Peta Kendali Produk Non Standar Pos III Software**



**Gambar 10. Peta Kendali Produk Non Standar Pos III Terkendali**

#### 4.3 Diagram Pareto

Diagram *Pareto* adalah alat analisis yang merepresentasikan permasalahan berdasarkan urutan dari banyaknya kejadian.

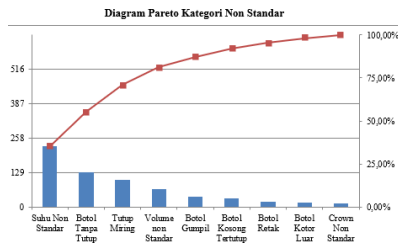
Tabel 2. menjelaskan mengenai frekuensi produk non standar serta persentase kumulatif produk non standar pada pos III.

**Tabel 2. Persentase Jenis Cacat**

No	Kriteria	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	%	% Kumulatif
1	Suhu Non Standar	226	226	35.15%	35%
2	Botol Tanpa Tutup	129	355	20.06%	55%
3	Tutup Miring	101	456	15.71%	71%
4	Volume non Standar	66	522	10.26%	81%
5	Botol Gumpil	39	561	6.07%	87%
6	Botol Kosong Tertutup	31	592	4.82%	92%
7	Botol Retak	21	613	3.27%	95%
8	Botol Kotor Luar	18	631	2.80%	98%
9	Crown Non Standar	12	643	1.87%	100%



Berikut adalah diagram pareto kategori non standar:



**Gambar 11. Diagram Pareto Kategori Produk Non Standar**

Ada beberapa kategori produk non standar untuk Teh Botol Sosro yaitu suhu non standar, botol tanpa tutup, tutup miring, volume non standar, botol gumpil, botol kosong tertutup, botol retak, botol kotor luar, dan *crown* non standar. Pada gambar 11, dapat terlihat bahwa kategori yang dominan menjadikan produk non standar adalah suhu non standar sebanyak 226 krat

#### 4.4 Fishbone Diagram

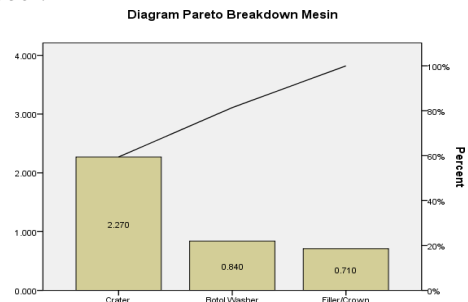
Berdasarkan gambar 11, kategori yang paling banyak menimbulkan produk non standar adalah suhu non standar. Peneliti mengidentifikasi dan melakukan *brainstorming* untuk menemukan kemungkinan penyebab yang menyebabkan suhu non standar menggunakan diagram *fishbone*. Gambar 12 menunjukkan *fishbone* yang telah disusun oleh peneliti.

Berdasarkan hasil *brainstorming* yang diringkas dan dituangkan dalam *fishbone*, suhu non standar disebabkan oleh 5 faktor, yaitu mesin, manusia, metode, material dan lingkungan. Karena mesin pada lini *bottling* bekerja secara *continuous*, maka jika terdapat 1 mesin yang berhenti, maka mesin lain juga akan berhenti. Berikut merupakan data historis *breakdown* mesin pada bulan Oktober:

Breakdown Mesin	Jam	Keterangan
Botol Washer	0,14	Infeed
	0,26	Tekanan FW Drop
	0,23	Upperscrub no 3 lepas
	0,14	Discharge
	0,07	Discharge Drive
Filler/Crowner	0,05	Ganti magnit no 15
	0,08	Kencangkan baut bushing stren

	0,42	Ganti magnit no 8
	0,03	Ganti crown cork
	0,03	Cuci bag filler
	0,08	Setting drucking no. 6, tutup miring
	0,02	Ganti magnit & drucking no 6
	Crater	0,63
1,64		Botol roboh di conveyor table

Pada bulan Oktober 2020, mesin yang bermasalah adalah mesin *filler/crowner*, *crater*, dan *bottle washer*. Pada mesin *filler/crowner*, berdasarkan data historis terjadi pergantian magnit no. 6, 8 dan 15. Selain itu juga terjadi baut *bushing stren* kendur sehingga perlu dikencangkan, *setting drucking*, dan cuci *bag filler*. Lalu, pada *bottle washer* terjadi tekanan *fresh water drop*, *infeed*, *ubberscrub* lepas, *discharge*, dan *discharge drive*. Sedangkan pada *crater* pada bulan oktober adanya *setting gripper* dan botol roboh di conveyor table. Berikut merupakan diagram pareto durasi breakdown mesin bulan Oktober:



**Gambar 13. Diagram Pareto Brekardown Mesin**

Berdasarkan gambar 13, dapat disimpulkan bahwa mesin yang paling sering mengalami *breakdown* dan menyebabkan semua mesin berhenti adalah mesin *crater*. Selain karena faktor mesin, suhu non standar juga dapat disebabkan oleh faktor manusia dan metode. Dimana operator kurang disiplin dan kurang sadar mengenai pentingnya kualitas sehingga pekerjaan yang dilakukan masih belum sesuai dengan SOP yang ditentukan.

Faktor material yang mempengaruhi adalah suhu teh cair manis pada *filler* rendah disebabkan karena pada tangki *filler* tidak ada pemanasan sehingga jika mesin mati dan tidak ada teh cair manis yang keluar dari *filler* akan menyebabkan suhu teh cair manis pada tangki *filler* turun. Dan yang terakhir adalah faktor lingkungan



dimana suhu yang rendah saat musim hujan dapat menyebabkan botol yang sedang bergerak mengalami penurunan suhu lebih cepat dari biasanya.

#### 4.5 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan gambar 13, permasalahan produk non standar paling kritis adalah suhu non standar. Dan pada gambar 12 telah dilakukan identifikasi atas kemungkinan-kemungkinan penyebab yang terjadi dan menyebabkan produk menjadi non standar. Dan pada tabel 3 yang menunjukkan data historis *breakdown* mesin, berikut merupakan alternatif perbaikan (usulan perbaikan) dari kondisi yang ada:

Rekomendasi perbaikan yang ditawarkan adalah strategi *maintenance* mesin. Pada mesin *filler* dapat dilakukan dengan menerapkan *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal. Hal ini sesuai dengan tindakan dan waktu perawatan dapat didefinisikan sesuai kesalahan yang terjadi, dalam hal ini dapat dilakukan pendefinisian waktu perawatan dan tindakan perawatan (pembersihan) yang sesuai untuk membersihkan area *filler* sehingga mesin tidak berhenti tiba-tiba. Pembersihan dapat dilakukan setiap pergantian *shift* (berdasarkan seiso pada 5S). Seiso berarti operator melakukan pembersihan area *filler* dan *crowner*. Pentingnya menjaga kebersihan mesin *filler* dan *crowner* secara *predictive* mengingat mesin *filler* dan *crowner* bekerja terus-menerus.

Selain itu juga dapat dilakukan dengan pengecekan berkala setiap pergantian *shift* terhadap magnet. Dapat juga dilakukan dengan *predictive maintenance* pada kendurnya komponen, karena tindakan, teknik, dan parameter perawatan dapat didefinisikan sesuai kesalahan yang terjadi. Permasalahan yang terjadi adalah baut *bushing stren* kendur yang dapat langsung dilakukan strategi perawatan *predictive* (berdasarkan seiketsu pada 5S). Yaitu operator dapat melakukan pengencangan secara langsung jika *bushing stren* atau komponen lain kendur. Selain itu juga, dapat dilakukan *monitoring* sebelum kerusakan terjadi.

Pada *bottle washer* juga dapat diterapkan strategi *preventive maintenance* untuk menjaga agar suhu *fresh water* tetap terjaga yaitu dilakukan dengan melakukan pengecekan lebih sering terhadap suhu *fresh water*. Dapat juga sigap melakukan pemasangan *ubberscrub* atau komponen lain yang lepas dengan strategi perawatan *predictive* (berdasarkan seiketsu pada 5S), dimana operator dapat melakukan pemasangan

secara langsung jika *ubberscrub* atau komponen lain kendur.

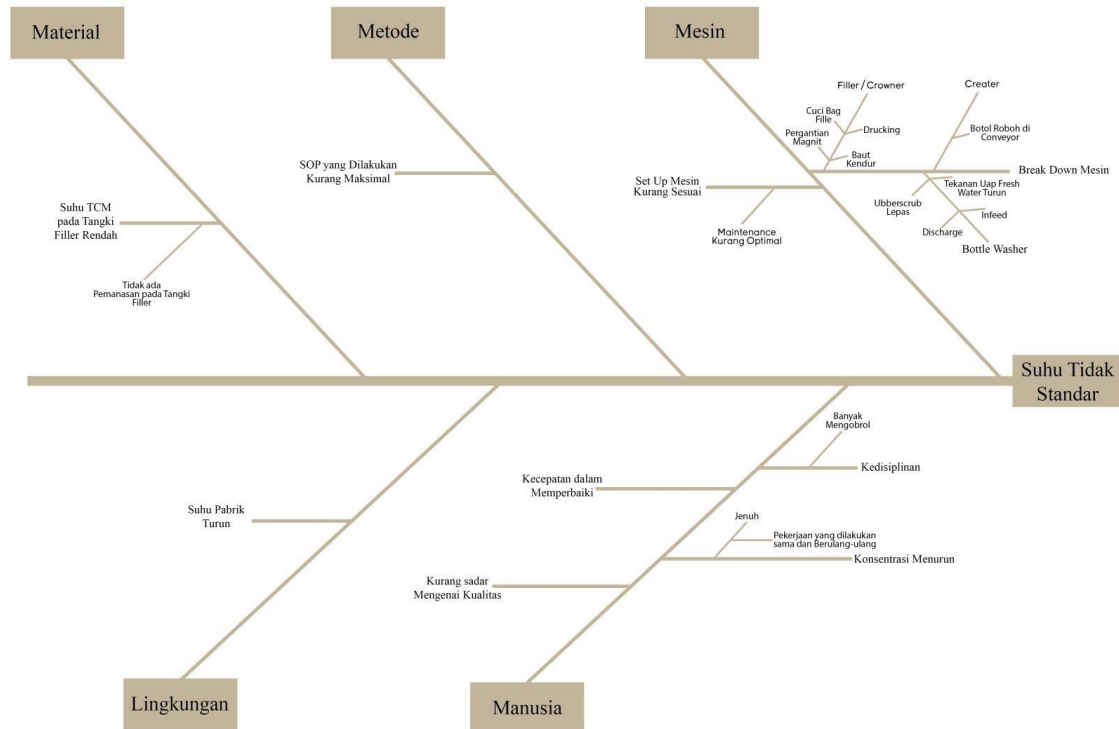
Pada mesin *creator* dapat dilakukan dengan strategi *predictive maintenance* dengan *memonitoring* proses pada mesin sehingga diharapkan tidak ada botol yang jatuh di *conveyor* yang dapat menyebabkan kerusakan dan dapat mengakibatkan berhentinya proses produksi.

Pada faktor manusia, perusahaan perlu melakukan pelatihan secara berkala untuk menjaga kualitas kepada para operator agar operator sadar mengenai pentingnya melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP yang telah ada.

#### 5. KESIMPULAN

Berikut ini merupakan beberapa kesimpulan dari penelitian, diantaranya:

1. Pada proses produksi Teh Botol Sosro di PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran masih belum terkendali secara statistik karena masih terdapat proses yang berada di luar batas kendali.
2. Kriteria yang paling dominan menyebabkan produk non standar adalah suhu non standar.
3. Berdasarkan hasil identifikasi dengan *brainstorming*, terdapat 5 faktor yang menyebabkan adanya suhu non standar, yaitu mesin *filler* dan *crowner* yang terjadi pergantian magnet, *bushing stren* lepas, *bag filler* harus dicuci, dan *drucking*. Pada *bottle washer*, terjadi *infeed*, tekanan *fresh water drop*, *ubberscrub*, dan *discharge*. Sedangkan pada *creator* terjadi setting gripper dan terdapat botol roboh di *conveyor table*. Pada faktor metode, SOP yang dilakukan kurang maksimal. Pada faktor manusia dapat terjadi karena operator lalai sehingga dalam melakukan pekerjaannya masih kurang sesuai dengan SOP, kurang sadar mengenai kualitas, dan konsentrasi menurun karena jenuh dengan pekerjaan yang repetitive.
4. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan strategi perbaikan, yaitu strategi *preventive maintenance*, *predictive maintenance*, dan *monitoring*. Selain itu, perusahaan juga perlu melakukan pelatihan secara berkala pentingnya menjaga kualitas kepada para operator untuk meningkatkan kesadaran operator.



**Gambar 12. Diagram *Fishbone* Suhu Tidak Standar**

**DAFTAR PUSTAKA**

Assauri, S. (1998). Manajemen produksi dan operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Crosby, P. B. (1979). Quality is free. New York: McGraw -Hill.

Devani, V. (2016). Pengendalian kualitas kertas dengan menggunakan statistical process control di paper mechine 3. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Fitri, N. S. (2008). *Pengaruh berat dan waktu penyeduhan terhadap kadar kafein dari bubuk teh*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Garvin. (2005). Manajemen mutu terpadu. Jakarta: Erlangga.

Gaspersz, V. (2005). Total quality management. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Juran, J. M. (2002). Quality planning and analysis: From product development through use. New York: McGraw-Hill.

Mitra, A. (1993). Fundamentals of quality control and improvement. Singapore: Mac. Millan.

Nasution, M. N. (2005). Manajemen mutu terpadu: Total quality manajemen. Bogor: Ghalia Indonesia.

Prawirosentono, S. (2007). Filosofi baru tentang mutu terpadu. Jakarta: Bumi Aksara.

Setyantini, R. (2011). Konsep pengendalian mutu dan hazard analysis critical point (HACCP) nata de cassava. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas

Sebelas Maret.  
 Susitrianni, A. P. (2009). Laporan magang di PT Sinar Sosro Ungaran. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.