

**PENGENDALIAN KUALITAS *CRUMB RUBBER* DENGAN
MENGUNAKAN *STATISTICAL QUALITY CONTROL*
(Studi Kasus pada PT Sunan Rubber)**

**M. Said¹, Amiluddin Zahrim², M. Kumroni Makmuri³
Mahasiswa¹, Dosen², Dosen³
Universitas Bina Darma Palembang
Jalan Jendral Ahmad Yani No.3 Palembang
Mohamadsaid608@gmail.com**

ABSTRAK

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas manajemen perusahaan untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan, sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi kepuasan konsumen. PT Sunan Rubber merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan karet dan menghasilkan bahan setengah jadi yaitu *Crumb Rubber*. Kenyataan di lapangan masih ditemukan banyak produk cacat pada akhir proses produksi, adapun cacat pada produk tersebut yaitu berupa *WhiteSpot* dan Kontaminasi. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab cacat dan untuk mengetahui mutu produksi *Crumb Rubber*. Salah satu metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *Statistical Quality Control* (SQC). Analisis akhir dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* menunjukkan bahwa kecacatan yang dominan terjadi karena waktu penjemuran atau pengeringan relatif cepat (kurang dari 8 hari) yang mengakibatkan terjadinya *WhiteSpot* dan faktor bahan baku yang banyak mengandung kotoran mengakibatkan terjadinya kontaminasi, hasil analisis menggunakan peta kendali P didapat nilai $UCL = 1,13$ dan $LCL = 0,41$. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa mutu produksi *Crumb Rubber* masih berada di dalam batas kendali.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Statistical Quality Control*, Peta Kendali P

ABSTRACT

Quality control is an activity of the company's management to maintain and direct the quality of products that can be maintained as planned, so that the products produced can meet customer satisfaction. PT Sunan Rubber is a company engaged in the rubber processing industry and produces semi-finished materials, namely Crumb Rubber. The reality in the field is still found many defective products at the end of the production process, while the defects in the product are WhiteSpot and Contamination. The purpose of writing this thesis is to determine the causes of defects and to determine the quality of Crumb Rubber production. One method used in quality control is Statistical Quality Control (SQC). The final analysis using the Statistical Quality Control method showed that the dominant defect occurred because the drying or drying time was relatively fast (less than 8 days) which resulted in the occurrence of WhiteSpot and the raw material factor that contained lots of impurities resulted in contamination, the results of the analysis using P control chart obtained $UCL = 1.13$ and $LCL = 0.41$. From the results of the analysis it can be seen that the quality of Crumb Rubber production is still within the control limits.

Keywords: *Quality Control, Statistical Quality Control, P-Chart*

1. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas manajemen perusahaan untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk dan jasa perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan, sehingga produk atau jasa yang dihasilkan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *Statistical Quality Control (SQC)*. *Statistical Quality Control* merupakan alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. PT Sunan Rubber merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan *Crumb Rubber*. Produk yang dihasilkan dari pengolahan *crumb rubber* pada PT Sunan Rubber yaitu *Crumb Rubber SIR 20*. Pengendalian kualitas pada PT Sunan Rubber dimulai dari saat penerimaan bahan baku, proses maturasi, proses pembentukan *Crumb*, standar produk, pendeteksian metal sampai dengan *finishing product*. Perusahaan sudah melakukan pengendalian kualitas untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, namun nyatanya produk yang dihasilkan dari proses produksi tidak selalu menghasilkan kualitas yang seragam dan terkadang keluar dari spesifikasi. Jenis produk *defect* atau produk cacat yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yaitu terdapat *White Spot* (bercak

putih) pada bagian dalam produk dan kontaminasi (serpihan kayu, tanah, plastik, benang, dan *cat metal box*) pada produk yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh PT Sunan Rubber guna mengurangi *defect* pada produk yang dihasilkan, maka penulis mencoba melakukan sebuah penelitian pada PT Sunan Rubber dengan judul Pengendalian Kualitas *Crumb Rubber* Dengan Menggunakan *Statistical Quality Control*.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengurangi *defect* pada produk *Crumb Rubber* dengan menggunakan *Statistical Quality Control*.

Agar penelitian dapat lebih fokus dan terarah maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek pembahasan adalah produk cacat pada produk *Crumb Rubber*.
2. Proses yang akan diteliti adalah proses produksi dan data periode tahun 2017.
3. Metode yang digunakan adalah *Statistical Quality Control*.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor penyebab *defect* pada produk *Crumb Rubber* berdasarkan diagram sebab akibat.
2. Mengetahui mutu produksi *crumb rubber* berdasarkan *Statistical Quality Control (SQC)*.

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi oleh PT Sunan Rubber untuk mengatasi permasalahan dalam hal pengendalian kualitas produk maupun proses produksi.

2. Bagi penulis

Penelitian ini berguna untuk menambah pengetahuan serta wawasan penulis khususnya dalam pemahaman konsep *Statistical Quality Control*. Sehingga, dengan adanya penelitian ini penulis dapat mempraktekkan teori dan ilmu yang didapat selama perkuliahan dengan lingkungan dunia kerja secara nyata.

1.1 Pengendalian Kualitas

Kualitas merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat eksis di tengah ketatnya persaingan dalam industri. Menurut Crosby (Hana Catur Wahyuni, dkk,2015:4) kualitas adalah barang/jasa yang memenuhi spesifikasi/persyaratan pelanggan.

Pengendalian kualitas adalah suatu pengaturan bahan baku sampai menjadi produk akhir dengan memeriksa atau mengecek dan membandingkan dengan standar yang telah diharapkan, apabila terdapat penyimpangan dari standar, dicatat dan dianalisa untuk menentukan di mana penyimpangan terjadi, serta faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan terjadi (Ardi Al-Maqassary- E-jurnal.com).

Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses input informasi/bahan baku dari pihak *marketing* dan *purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku itu diolah di pabrik yang akhirnya dikirim ke pelanggan.

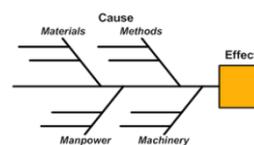
1.2 Pengertian SQC

Statistical Quality Control (SQC) atau statistik pengendalian kualitas merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik (TaufiqurRachman, 2013taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id). SQC sering disebut sebagai statistik pengendalian proses (*Statistical Process Control/SPC*).

1.3 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Dalam pengendalian kualitas terdapat beberapa alat bantu pengendalian yang dapat digunakan (Indra Sanjaya,2004- IndraSanjaya91.blogspot.com). Tujuh alat pengendalian kualitas tersebut adalah sebagai berikut:

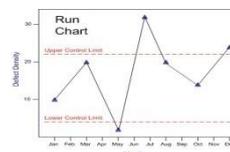
1. *Fishbone*



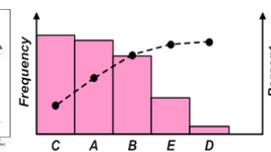
2. *Check Sheet*

| Defect | Hour | | | | | | | | Total |
|--------|------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| A | II | III | III | III | II | II | | | 23 |
| B | III | III | II | II | I | I | I | I | 19 |
| C | I | I | III | II | II | II | II | II | 24 |
| D | | | | | | II | | | 2 |
| E | I | II | | | | | II | II | 9 |
| Total | 8 | 15 | 10 | 15 | 5 | 9 | 7 | 8 | 77 |

3. *Run Chart*

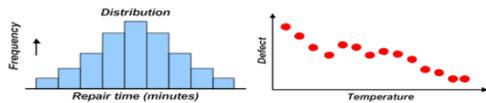


4. *Diagram Pareto*

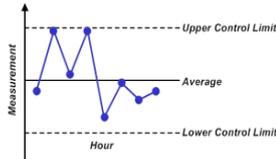


5. *Histogram*

6. *Scatter Diagram*



7. Control Chart



1.4 Peta Kendali

1. Peta Kendali P (*P-Chart*)

P chart adalah grafik di mana nilai P didapat dari perbandingan antara jumlah produk yang cacat dengan total produksi keseluruhan (Hari Prunomo, 2004).

Rumus peta kendali P:

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{m} = \frac{\sum p_i}{\text{jumlah sampel}}$$

Upper Control Limit (UCL)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

Lower Control Limit (LCL)

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

Keterangan :

\bar{p} = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan.

p_i = Proporsi kesalahan setiap sampel.

n_i = Banyaknya sampel yang diambil pada setiap observasi yang bervariasi.

m = Banyaknya observasi yang dilakukan.

2. Peta Kendali C (*C-Chart*)

C chart digunakan untuk banyak cacat per satuan luas atau banyak cacat dalam satu unit produksi.

Rumus peta kendali C:

$$C = \frac{c_1 + c_2 + \dots + c_k}{K}$$

Keterangan :

C_i = Persentase atau Bagian yang tidak sesuai

K = Banyak Sampel

Upper Control Limit (UCL)

$$UCL_U = c + 3\sqrt{c}$$

Lower Control Limit (LCL)

$$LCL_U = c - 3\sqrt{c}$$

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian terhitung dari bulan Maret 2018 – Juni 2018. Tempat penelitian dilakukan di PT Sunan Rubber yang beralamat di Jalan Abikusno Cokrosuyoso RT. 25 RW. 05, kelurahan Kemang Agung, Kecamatan Kertapati, Palembang Sumatera Selatan.

2.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang merupakan data yang diperoleh dari PT Sunan Rubber yang menjadi

tempat penelitian. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

Data kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka mengenai jumlah produksi dan jumlah produk cacat. Data kualitatif yaitu data yang berupa informasi mengenai karakteristik produk cacat, dan penyebab terjadinya produk cacat.

2.3 Pengumpulan Data

Data-data yang diambil dipergunakan sebagai penunjang penyusunan penelitian ini. Dalam proses pengumpulan data maka perlu diketahui jenis data dan metode yang digunakan. Jenis data dan metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

a. Wawancara

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang objek yang diteliti. Dalam hal ini adalah dengan HRD PT Sunan Rubber yaitu data mengenai jenis-jenis produk cacat dan penyebabnya, proses produksi.

b. Observasi

Merupakan pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT Sunan Rubber dengan mengamati sistem kerja pegawai yang ada, mengamati proses produksi dari awal sampai akhir.

2. Data Sekunder

Pengumpulan data secara tidak langsung dengan penelusuran jurnal-jurnal, buku-buku teori yang menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* dan *Seven Tools*.

2.4 Pengolahan Data

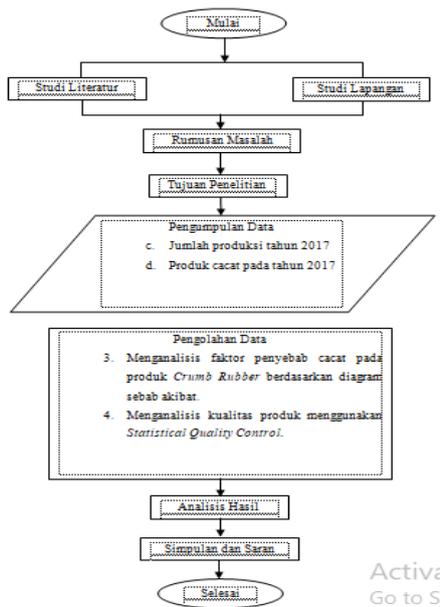
Untuk melakukan pengolahan data yang diperoleh dari setiap data primer dan sekunder diperlukan beberapa analisa untuk membandingkan permasalahan yang akan dihadapi dengan teori-teori yang digunakan untuk pembahasan. Dalam penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan pendekatan *Statistical Quality Control*.

2.5 Analisa Pemecahan Masalah

Pada tahap ini data yang dikumpulkan dan diolah dengan pendekatan *Statistical Quality Control*, berguna untuk meminimalisasikan kecacatan produk, kemudian di analisa faktor penyebab kecacatan produk.

2.6 Diagram Alir Metode Penelitian

Menunjukkan diagram alir metode penelitian yaitu dengan mendeskripsikan langkah-langkah penelitian dari awal sampai selesai.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang diambil pada penelitian ini yaitu jumlah *Crumb Rubber* yang diproduksi oleh PT Sunan Rubber. Jenis cacat yang terdapat pada *Crumb Rubber*, serta jumlah pengeluaran *Crumb Rubber* pada tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 1. :

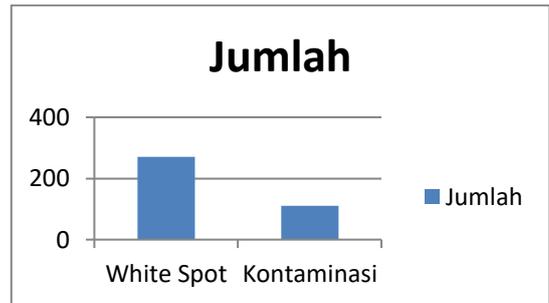
Tabel 1. Data Produksi dan Produk Cacat *Crumb Rubber* Tahun 2017

| BULAN | PRODUKSI (Ton) | WHITE SPOT (Ton) | KONTAMINASI (Ton) | TOTAL (Ton) |
|--------------|----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Januari | 4046 | 20,2070 | 8,9012 | 29,1082 |
| Februari | 3823 | 19,7628 | 6,8814 | 26,6442 |
| Maret | 4513 | 24,3085 | 9,9286 | 34,2371 |
| April | 4393 | 23,7222 | 8,8611 | 32,5833 |
| Mei | 4356 | 19,6020 | 9,5832 | 29,1852 |
| Juni | 3458 | 20,4022 | 10,0282 | 30,4304 |
| Juli | 4695 | 25,8225 | 8,6765 | 34,499 |
| Agustus | 4603 | 25,4753 | 9,9678 | 35,4431 |
| September | 4392 | 24,5952 | 10,2976 | 34,8928 |
| Oktober | 4634 | 22,2432 | 7,1216 | 29,3648 |
| November | 3742 | 25,3358 | 9,3550 | 34,6908 |
| Desember | 3238 | 19,7518 | 10,0378 | 29,7896 |
| TOTAL | 49893 | 271,2285 | 109,64 | 380,8685 |

Sumber: PT Sunan Rubber

3.2 Pengolahan Data

Setelah melakukan penelitian dan pengumpulan data, maka selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan langkah membuat diagram pareto, menganalisa tingkat cacat membuat diagram *Fishbone*, dan melakukan pengendalian statistik. Adapun tahapan pembahasan adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Pareto

3.2.1 Diagram Pareto

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah jenis kerusakan}}{\text{Jumlah kerusakan keseluruhan}} \times 100\%$$

Perhitungan diagram pareto bertujuan untuk mengetahui persentase dominan:

$$\text{White Spot} = \frac{271,2285}{380,8685} \times 100 = 71,21\%$$

$$\text{Kontaminasi} = \frac{109,64}{380,8685} \times 100 = 28,79\%$$

3.2.2 Analisis Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda dilakukan untuk prediksi permintaan di masa yang akan datang, berdasarkan data masa lalu atau untuk mengetahui pengaruh satu atau lebih variabel bebas (*independent*) terhadap satu variabel bebas (*dependent*).

1. Uji F (simultan)

Hipotesis berdasarkan uji F hanya digunakan untuk mengetahui apakah kedua variabel bebas secara bersama-sama (simultan) mempengaruhi satu variabel tak bebas.

Tabel 2. Hasil Untuk Uji F

| Model Summary | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | ,649 ^a | ,422 | ,293 | 410,452 | ,422 | 3,283 | 2 | 9 | ,085 |

a. Predictors: (Constant), kontaminasi, whitespot
Sumber: Pengolahan Data SPSS

Sementara Hipotesis Penelitian adalah :

H₀ : Produk cacat tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi.

H_a : Produk cacat berpengaruh terhadap produksi.

Kriteria Pengujian :

H₀ diterima Jika F hitung ≤ F tabel

H₀ ditolak Jika F hitung > F tabel

Membandingkan antara F_{Tabel} dan F_{Hitung} :

Hasil Pengolahan SPSS diperoleh $F_{Hitung} = 3,283$

$$Df 1 = 2 \quad Df 2 = 9$$

$$F_{Tabel} = 4,26 \text{ (Lihat ditabel F)}$$

Membuat Keputusan:

$F_{Hitung} \leq F_{Tabel}$ ($3,283 \leq 4,26$) jadi H_0 diterima, maka dari hipotesis statistik

menyatakan H_0 yaitu cacat pada *Crumb Rubber* tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi.

2. Uji T (Parsial)

Untuk melihat pengaruh secara parsial antara masing-masing variabel bebas terhadap variabel bergantung dilakukan uji T.

Tabel 3. Hasil Untuk Uji T

| Coefficients ^a | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|--------|------|
| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | |
| | B | Std. Error | Beta | | | |
| 1 | (Constant) | 2559,356 | 1362,230 | | 1,879 | ,093 |
| | Whitespot | 124,137 | 50,166 | ,642 | 2,475 | ,035 |
| | kontaminasi | -132,149 | 112,240 | -,305 | -1,177 | ,269 |

a. Dependent Variable: produksi
Sumber: Pengolahan Data SPSS

Sementara Hipotesis Penelitian adalah :

$$\text{Kontaminasi } T_{Hitung} = -1,177$$

H_0 : Produk cacat tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi.

$$T_{Tabel} \text{ di dapat nilai } = t(\alpha), (n-2) = t(\alpha), (12-2) = 1,812 \text{ (lihat tabel T)}$$

H_a : Produk cacat berpengaruh terhadap produksi.

$$1) \text{ WhiteSpot } T_{Hitung} = 2,475 > T_{Tabel} = 1,812 \text{ maka } H_0 \text{ ditolak.}$$

Kriteria pengujian :

$$2) \text{ Kontaminasi } T_{Hitung} = -1,177 < T_{Tabel} = 1,812 \text{ maka } H_0 \text{ diterima.}$$

Jika nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Jika nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Membuat Keputusan:

Membandingkan T tabel dan T hitung:

Tingkat kepercayaan maka nilai α 5 % = 0.05.

$$Df \text{ (derajat Kesalahan)} = 2$$

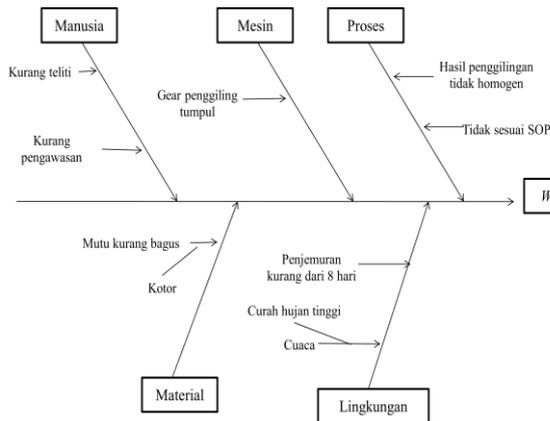
$$\text{WhiteSpot } T_{Hitung} = 2,475$$

1) Keputusan *WhiteSpot* yaitu terdapat pengaruh yang signifikan secara parsial *WhiteSpot* terhadap jumlah produksi *Crumb Rubber*.

2) Keputusan Kontaminasi yaitu tidak ada pengaruh yang signifikan secara parsial Kontaminasi terhadap jumlah produksi *Crumb Rubber*.

3.2.3 Diagram *Fishbone*

1. *WhiteSpot*



Gambar 3. Diagram *Fishbone Whitespot*

a. Faktor Manusia

1. Operator kurang teliti dalam melakukan pemilihan dan pembersihan bahan baku.
2. Melakukan penjemuran *Blanket* kurang dari waktu yang ditentukan yaitu kurang dari 8 hari.

b. Faktor Material

Material atau bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik atau kotor.

c. Faktor Mesin

Tumpulnya gear pada mesin penggiling dapat mengakibatkan kurang baiknya *Crumb Rubber* yang dihasilkan.

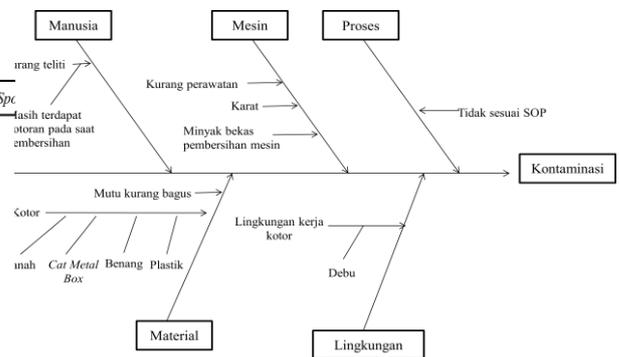
d. Faktor Lingkungan

Curah hujan yang tinggi menyebabkan kurangnya sinar matahari sehingga *Blanket* yang dijemur kurang matang.

e. Faktor Proses

Hasil dari proses penggilingan tidak homogen atau tidak sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

2. Kontaminasi



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Kontaminasi

a. Faktor Manusia

Operator Kurang teliti dalam melakukan pemilihan dan pembersihan bahan baku sehingga masih banyak terdapat kotoran berupa serpihan kayu, tanah, plastik, dan pasir yang menyebabkan hasil produksi tidak baik.

b. Faktor Material

Material atau bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik atau banyak terdapat kotoran berupa tanah, benang, plastik, dan pasir.

c. Faktor Mesin

1. Kurangnya perawatan pada mesin-mesin yang digunakan sehingga banyak terdapat karat pada mesin tersebut.
2. Sisa minyak dari bekas pembersihan mesin bercampur dengan karat sehingga dapat terkontaminasi dengan bahan baku pada saat proses produksi.

d. Faktor Lingkungan

Lingkungan kerja yang kotor mengakibatkan banyak terdapat partikel-partikel debu yang dapat terkontaminasi dengan *Crumb* yang sedang di proses ataupun terkontaminasi dengan *blanket* yang sedang dijemur.

e. Faktor Proses

Proses pengerjaan produksi tidak sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan perusahaan.

3.2.4 Statistical Quality Control

Pada pengendalian kualitas statistik ini digunakan pengendalian kualitas atribut.

Tabel 4. Data Produksi dan Produk Cacat *Crumb Rubber* Tahun 2017

| BULAN | PRODUKSI (Ton) | WHITE SPOT (Ton) | KONTAMINASI (Ton) | TOTAL (Ton) | PERSENTASE CACAT (%) |
|-----------|----------------|------------------|-------------------|-------------|----------------------|
| Januari | 4046 | 20,2070 | 8,9012 | 29,1082 | 0,71 |
| Februari | 3823 | 19,7628 | 6,8814 | 26,6442 | 0,69 |
| Maret | 4513 | 24,3085 | 9,9286 | 34,2371 | 0,75 |
| April | 4393 | 23,7222 | 8,8611 | 32,5833 | 0,74 |
| Mei | 4356 | 19,6020 | 9,5832 | 29,1852 | 0,67 |
| Juni | 3458 | 20,4022 | 10,0282 | 30,4304 | 0,88 |
| Juli | 4695 | 25,8225 | 8,6765 | 34,499 | 0,73 |
| Agustus | 4603 | 25,4753 | 9,9678 | 35,4431 | 0,77 |
| September | 4392 | 24,5952 | 10,2976 | 34,8928 | 0,79 |
| Oktober | 4634 | 22,2432 | 7,1216 | 29,3648 | 0,63 |
| November | 3742 | 25,3358 | 9,3550 | 34,6908 | 0,92 |
| Desember | 3238 | 19,7518 | 10,0378 | 29,7896 | 0,92 |
| TOTAL | 49893 | 271,2285 | 109,64 | 380,8685 | 9,2 |
| RATA-RATA | 4157,75 | 22,60 | 9,13 | 31,73 | 0,76 |

Sumber: Pengolahan Data Perusahaan

1 Menghitung Nilai *P-Chart*

a. Menghitung *Central Line P-Chart*

$$P = \frac{n_1p_1 + n_2p_2 + \dots + n_kp_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

$$= \frac{29,1082(0,71) + 26,6442(0,69) + \dots + 29,7896(0,92)}{29,1082 + 26,6442 + \dots + 29,7896}$$

$$= \frac{293,03618}{380,8685} = 0,77$$

b. Menghitung Persentase Cacat/ Defect

$$P = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 100$$

$$\text{Bulan 1 } P = \frac{29,1082}{4046} \times 100 = 0,71$$

$$\text{Bulan 2} \quad P = \frac{26,6442}{3823} \times 100 = 0,69$$

$$\text{Bulan 3} \quad P = \frac{34,2371}{4513} \times 100 = 0,75$$

$$\text{Bulan 4} \quad P = \frac{32,5833}{4393} \times 100 = 0,74$$

c. Menghitung Upper Control Limit (UCL)

$$\text{UCL} = 0,77 + 3 \sqrt{\frac{0,77(1-0,77)}{12}}$$

$$= 0,77 + 3(0,12) = 1,13$$

d. Menghitung Lower Control Limit (LCL)

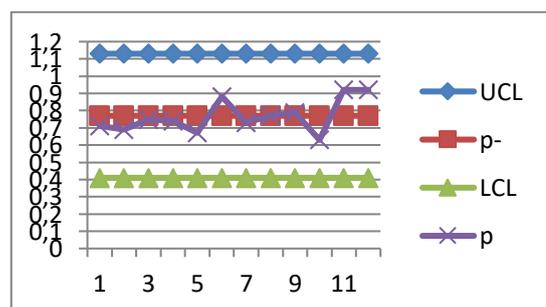
$$\text{LCL} = 0,77 - 3 \sqrt{\frac{0,76(1-0,76)}{12}}$$

$$= 0,77 - 3(0,12) = 0,41$$

Tabel 5 Hasil Perhitungan Untuk Peta Kendali P-Chart

| BULAN | UCL | \bar{p} | LCL | P |
|-----------|------|-----------|------|------|
| Januari | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,71 |
| Februari | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,69 |
| Maret | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,75 |
| April | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,74 |
| Mei | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,67 |
| Juni | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,88 |
| Juli | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,73 |
| Agustus | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,77 |
| September | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,79 |
| Oktober | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,63 |
| November | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,92 |
| Desember | 1,13 | 0,77 | 0,41 | 0,92 |

Sumber: Pengolahan Data Perusahaan



Gambar 5. Peta Kendali *P-Chart*

Diketahui dalam grafik *P-Chart* tidak terdapat nilai yang berada di *out of control* batas *upper control limit, lower control limit*. Tetapi masih terlihat data tersebut dalam ketidakstabilan karena data yang dihasilkan masih naik turun dengan nilai $\bar{P} = 0,77$.

2. Menghitung Nilai *C-Chart*

a. Menghitung *Central Line C-Chart*

$$C = \frac{C1+C2...+CK}{K} = \frac{0,71+0,69...+0,92}{12} = \frac{9,2}{12} = 0,76$$

b. Menghitung *Upper Control Limit (UCL)*

$$\begin{aligned} UCL &= 0,76 + 3\sqrt{0,76} \\ &= 0,76 + 3(0,87) = 3,37 \end{aligned}$$

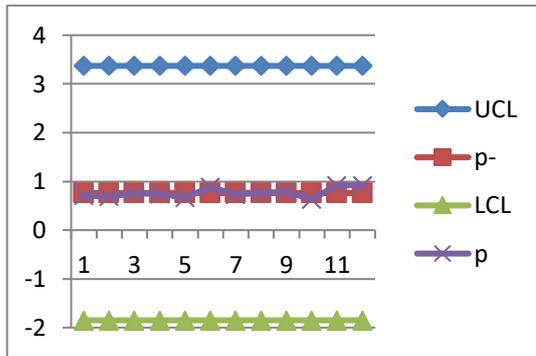
d. Menghitung *Lower Control Limit (LCL)*

$$\begin{aligned} LCL &= 0,76 - 3\sqrt{0,76} \\ &= 0,76 - 3(0,87) = -1,85 \end{aligned}$$

Tabel 6. Hasil Perhitungan Untuk Peta Kendali *C-Chart*

| BULAN | UCL | \bar{P} | LCL | P |
|-----------|------|-----------|-------|------|
| Januari | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,71 |
| Februari | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,69 |
| Maret | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,75 |
| April | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,74 |
| Mei | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,67 |
| Juni | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,88 |
| Juli | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,73 |
| Agustus | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,77 |
| September | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,79 |
| Oktober | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,63 |
| November | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,92 |
| Desember | 3,37 | 0,76 | -1,85 | 0,92 |

Sumber: Pengolahan Data Perusahaan



Gambar 6. Peta Kendali C-Chart

Diketahui tidak ada data observasi yang berada di *out of control* batas *upper control limit*, dan *lower limit*, tetapi grafik tersebut menunjukkan ketidakstabilan terlihat dari nilai grafik yang naik turun, dengan nilai $C = 0,76$.

3.3 Analisis Hasil

3.3.1 Diagram Pareto

Hasil pada digram pareto dapat diketahui persentase kerusakan atau cacat yang paling dominan terdapat pada kriteria cacat *White Spot* dengan persentase sebesar 71,21%. Pada diagram sebab akibat Gambar 3 diketahui penyebab cacat *White Spot* kemungkinan besar diakibatkan oleh lingkungan yaitu curah hujan yang tinggi ataupun karena kurang lamanya waktu penjemuran. Kriteria cacat kontaminasi pada *Crumb Rubber* dengan persentase 28,79%, pada diagram sebab akibat Gambar 4 dapat diketahui penyebab cacat kemungkinan besar diakibatkan oleh bahan baku yang kotor dan pekerja yang kurang teliti pada saat melakukan pembersihan bahan baku tersebut, serta dikarenakan oleh karat pada mesin sehingga terkontaminasi pada bahan baku yang diolah.

3.3.2 Diagram Fishbone

Hasil dari diagram *Fishbone* dapat diketahui faktor-faktor penyebab cacat pada *Crumb Rubber* yaitu :

1. *WhiteSpot*

a. Faktor Manusia

1. Operator kurang teliti dalam melakukan pemilihan dan pembersihan bahan baku.
2. Melakukan penjemuran *Blanket* kurang dari waktu yang ditentukan yaitu kurang dari 8 hari.

b. Faktor Material

Material atau bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik atau kotor.

c. Faktor Mesin

Tumpulnya gear pada mesin penggiling dapat mengakibatkan kurang baiknya *Crumb Rubber* yang dihasilkan.

d. Faktor Lingkungan

Curah hujan yang tinggi menyebabkan kurangnya sinar matahari sehingga *Blanket* yang dijemur kurang matang.

e. Faktor Proses

Hasil dari proses penggilingan tidak homogen atau tidak sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

f. Usulan Perbaikan

1. Peletakan lembar karet pada saat proses penjemuran disesuaikan dengan kondisi dan lamanya waktu penjemuran.
2. Waktu penjemuran lembar karet yaitu 8-14 hari.

3. Melakukan pembersihan dan pemeriksaan terhadap mesin dan peralatan produksi sebelum dan sesudah proses produksi.
4. Melakukan pemeriksaan kualitas bahan baku dengan lebih teliti.

2. Kontaminasi

a. Faktor Manusia

Operator Kurang teliti dalam melakukan pemilihan dan pembersihan bahan baku sehingga masih banyak terdapat kotoran berupa serpihan kayu, tanah, plastik, dan pasir yang menyebabkan hasil produksi tidak baik.

b. Faktor Material

Material atau bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik atau banyak terdapat kotoran berupa tanah, benang, plastik, dan pasir.

c. Faktor Mesin

1. Kurangnya perawatan pada mesin-mesin yang digunakan sehingga banyak terdapat karat pada mesin tersebut.
2. Sisa minyak dari bekas pembersihan mesin bercampur dengan karat sehingga dapat terkontaminasi dengan bahan baku pada saat proses produksi.

d. Faktor Lingkungan

Lingkungan kerja yang kotor mengakibatkan banyak terdapat partikel-partikel debu yang dapat terkontaminasi dengan *Crumb* yang sedang di proses ataupun terkontaminasi dengan *blanket* yang sedang dijemur.

e. Faktor Proses

Proses pengerjaan produksi tidak sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan perusahaan.

f. Usulan Perbaikan

1. Melakukan pemeriksaan kualitas bahan baku dengan lebih teliti.
2. Operator memastikan kualitas air terhindar dari kotoran dengan memasang saringan agar tidak terjadi kontaminasi terhadap bahan baku yang diolah.
3. Melakukan perawatan mesin dan membersihkan karat-karat yang terdapat pada mesin secara berkala.
4. Melakukan pembersihan lingkungan kerja terutama pada bagian penjemuran *Blanket* agar tidak terdapat kotoran yang bercampur dengan *Blanket* tersebut.

3.3.3 Statistical Quality Control

1. Peta Kendali P-Chart

Pada Gambar 5 sebelumnya dapat dilihat dalam grafik *P-Chart* tidak terdapat nilai yang berada di *out of control* batas *upper control limit*, *lower control limit*. Tetapi masih terlihat data tersebut dalam ketidakstabilan karena data yang dihasilkan masih naik turun dengan nilai $\bar{P} = 0,77$. Dengan demikian, kinerja proses produksi *Crumb Rubber* masih dalam batas standar pengendalian yang artinya cacat pada *crumb rubber* sering terjadi tetapi masih dalam batas kendali.

2. Peta Kendali C-Chart

Pada Gambar 6 dapat diketahui tidak ada data observasi yang berada di *out of control* batas

upper control limit, dan *lower limit*, tetapi grafik tersebut menunjukkan ketidakstabilan terlihat dari nilai grafik yang naik turun, dengan nilai $C = 0,76$. Dengan demikian, proses produksi *Crumb Rubber* masih dalam batas kendali yang ditentukan atau masih dalam batas toleransi yang artinya sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Hasil penelitian cacat pada *Crumb Rubber* untuk mengetahui kecacatan produk dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* adalah sebagai berikut:

1. Faktor penyebab produk cacat/ *defect* pada *Crumb Rubber* berdasarkan diagram sebab akibat (*Fishbone*) yaitu dikarenakan faktor Manusia yang melakukan penjemuran *Crumb* kurang dari 8 hari yang mengakibatkan terjadinya *white spot* pada *Crumb Rubber*. Faktor mesin yang berkarat dan faktor bahan baku yang banyak mengandung kotoran sangat berpengaruh terhadap terjadinya cacat kontaminasi pada *Crumb Rubber*.
2. Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan *Statistical Quality Control* dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan yaitu *whitespot* dengan jumlah persentase mencapai 71,21% kemudian diikuti dengan cacat kontaminasi dengan persentase mencapai 28,79%. Dari pengolahan data pada *P-chart* dan *C-chart*

dapat diketahui bahwa mutu produksi *Crumb Rubber* masih berada dalam batas kendali karena tidak melebihi batas kendali atas dan tidak kurang dari batas kendali bawah.

4.2 Saran

1. Perusahaan perlu menyarankan kepada para pekerjanya agar lebih teliti lagi pada saat bekerja terutama pada saat memilih dan membersihkan atau mencuci bahan baku agar kotoran yang terdapat pada bahan baku dapat dibersihkan.
2. Perusahaan perlu melakukan perawatan mesin produksi secara rutin agar tidak terjadinya karat pada mesin produksi yang dapat mengakibatkan kontaminasi pada *Crumb Rubber* yang dihasilkan.
3. Perusahaan perlu menerapkan metode *Statistical Quality Control* untuk mengetahui jenis cacat yang sering terjadi dan faktor-faktor penyebabnya, sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan untuk mengurangi cacat pada *Crumb Rubber*.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Maqassary, Ardi. 2014. "Pengertian Pengendalian Kualitas". Diambil dari: <http://www.e-jurnal.com/2014/02/pengertian-pengendalian-kualitas.html>. (29 Maret 2018).

Purnomo, Hari. 2004. Pengantar Teknik Industri.
Yogyakarta: Graha Ilmu.

Rachman, Taufiqur. 2013. *Statistical Quality Control*. Diambil dari:
<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>. (2 April 2018).

Sanjaya, Indra. 2004. 7 Alat Pengendalian Kualitas. Diambil dari:
<http://indrasanjaya91.blogspot.com> (4 April 2018).

Wahyun, Hana Catur, Wiwik Sulistiyowati, dan Muhammad Khamim. 2015. Pengendalian Kualitas. Yogyakarta: Graha Ilmu