

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH (GKP) PG KREMBONG MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)*

Suparjo, Nasrudin  
Institute Teknologi Adhi tama Surabaya  
email : [suparjo@itats.ac.id](mailto:suparjo@itats.ac.id)

## Abstrak

Setiap perusahaan membutuhkan system operasional yang dapat mengindikasikan serta menanggulangi produk cacat atau rusak, maka perusahaan harus malakukan pengendalian kualitas dalam setiap proses produksinya. Dalam pengendalian kualitas, perusahaan dapat mengurangi tingkat produk cacat atau rusak maupun mengindikasikan fenomena kecacatan atau kerusakan pada produk yang terjadi dalam suatu periode proses produksi dengan menggunakan alat-alat pengendalian kualitas. Maka, untuk menganalisis pengendalian kualitas pada produksi Gula Kristal Putih (GKP) di PG Kremboong dan mengidentifikasi penyebab kecacatan gula krikilan dengan standart Besar Jenis Butir (BJB) <1,2 mm dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control(SQC)* dan 5 *Why* sehingga dapat mengetahui factor penyebab kerusakan dan pencegahan yang akan dilakukan. Dari hasil analisis *P-chart* jumlah proporsi kecacatan gula krikilan adalah sebesar 0,00418 kuintal. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penyebab kecacatan gula krikilan pada produksi gula tahun 2017 di PG Kremboong yaitu disebabkan oleh 3 faktor yaitu mesin, material, dan lingkungan. Namun disini yang paling dominan penyebab kecacatan yaitu mesin dikarenakan umur teknis peralatan terjadi kerusakan elektromotor vibrating screen sehingga proses penyaringan gula kristal tidak dapat berjalan dengan baik.

**Kata Kunci:** *Statistical Quality Control, 5 Whys, P-Chart*

## PENDAHULUAN

PT. Perkebunan Nusantara X merupakan perusahaan agribisnis berbasis perkebunan di Indonesia. Unit utama yang dikelola oleh perusahaan ini yaitu pabrik gula dan tembakau serta jasa cutting bobbin dan rumah sakit. Didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah R.I No.15 Tanggal 14 Februari Tahun 1996 tentang pengalihan bentuk Badan Usaha Milik Negara dari PT Perkebunan (Eks.PTP 19, Eks.PTP 21-22 dan Eks.PTP 27) yang dilebur menjadi PT. Perkebunan Nusantara X (Persero). PT Perkebunan Nusantara X mengelola 11 (sebelas) Pabrik Gula di Provinsi Jawa Timur, salah satu Pabrik Gula yang dikelola oleh PTPN X adalah Pabrik Gula Kremboong. Gula produk yang dihasilkan PG. Kremboong merupakan jenis Gula Kristal Putih (GKP). Berdasarkan standar kualitas dinyatakan oleh lembaga Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI, 2010) gula kristal masuk dalam kategori SNI 3140.3:2010 dengan parameter kualitas Warna Gula (ICUMSA) < 300 IU, Besar Jenis Butir (BJB) <1,2 mm dan Kadar air <0,1%. Pada saat proses produksi gula tidak semuanya bahan baku tebu yang digiling dapat menjadi produk gula yang layak konsumsi, terdapat juga kerusakan produk gula diantaranya gula yang masih basah dan gula dalam bentuk krikilan. Adanya gula cacat tersebut hal tersebut berpengaruh terhadap tidak tercapainya target produksi gula layak konsumsi sesuai dengan keinginan konsumen.

Menurut Rully&Nurrohman (2013) tujuan *Statistical Quality Control (SQC)* dalam pengendalian mutu ialah untuk mengawasi produk agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. *Statistical Quality Control (SQC)* merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, mengendalikan,

menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk menggunakan metode statistic sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas produksi. Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* diantaranya adalah Hairiyah&Riyadi (2017) telah melakukan penelitian tentang analisis pengendalian mutu produk tahu menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)*.

Langkah dalam mengurangi tingkat cacat (*defect*) adalah dengan melakukan pengendalian kualitas pada proses produksi untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan tingkat kecacatan terbesar dan mengetahui proses dalam keadaan terkendali atau tidak. Hal tersebut dapat dilaksanakan dengan jalan melakukan perbaikan dan peningkatan mutu produk selama proses produksi. Pada akhirnya akan memberikan masukan bagi perusahaan/industri, tidak hanya dalam mutu atau kualitas produk yang lebih baik tapi juga dalam hal produktivitas (Widiaswanti, 2014). Maka dari itu peneliti akan menganalisa penyebab penurunan kualitas Gula Kristal Putih (GKP) di Pabrik Gula Kremboong Sidoarjo agar nantinya dapat dilakukan perbaikan dari segi kualitas gula yang dihasilkan.

Dari uraian latar belakang dapat dirumuskan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui jumlah kecacatan gula dan *defect* tertinggi pada proses produksi yang dihasilkan pada perusahaan PT. Perkebunan Nusantara X (PG KREMBOONG)?
2. Apa yang menjadi penyebab penurunan kualitas produk gula kristal yang tidak sesuai dengan SNI GKP 3140.3:2010 selama proses produksi di Pabrik Gula Kremboong dengan metode penyelesaian *Statistic Quality Control (SQC)* dan 5 *whys*?

### **Tujuan Penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai. Adapun tujuan dari penelitian ini dapat dilihat dari berbagai pihak Adapun tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Mengidentifikasi jumlah proporsi kecacatan Gula Kristal Putih (GKP) pada proses produksi di PG Kremboong.
2. Menganalisa penyebab penyebab penurunan kualitas produk gula kristal yang tidak sesuai dengan SNI GKP 3140.3:2010 selama proses produksi di Pabrik Gula Kremboong dengan metode penyelesaian *Statistic Quality Control (SQC)* dan 5 *whys*.

### **METODE PENELITIAN**

1. Pengendalian mutu dengan statistik.

Pengawasan mutu dengan statistik (*Statistical Quality Control*) adalah suatu sistem yang berkembang untuk menjaga standar yang sama dari mutu hasil produksi pada suatu tingkat biaya minimum. Adapun langkah dan penggunaan statistical quality control menurut Sofyan Assauni (2004):

- a) Pengambilan sampel secara teratur.
- b) Pemeriksaan karakteristik yang telah ditentukan apakah sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- c) Penganalisaan derajat penyimpangan (*deviasi*) dan standar.

Penggunaan tabel control (*control chart*) untuk bahan penganalisan hasil-hasil pengawasan. Batas-Batas Kendali Untuk Bagan P.

2. Pengawasan dengan menggunakan metode Control Chart yang disebut P-Chart.

P-Chart yaitu suatu bagian untuk proporsi atau bagian yang rusak yang terjadi. Metode P-Chart mempunyai batas-batas kendali dengan rumus sebagai berikut : (Gran dan Leavenworth, 1990)

a. Tentukan proporsi kecacatan

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

Dimana

p = proporsi kesalahan dalam setiap sampel

x = banyaknya produk yang salah dalam setiap sampel

n = banyaknya sampel yang diambil dalam inspeksi

b. Hitung nilai rata-rata dari p

$$CL = \frac{\text{total produk cacat}}{\text{total produk yang diinspeksi}}$$

c. Hitung bataskendali CL, UCL dan LCL dari petakendali p

$$\begin{aligned} CL &= \bar{p} \\ UCL &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\ LCL &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \end{aligned}$$

UCL = Upper Control Limit / Batas Kendali Atas (BKA)

LCL = Lower Control Limit / Batas Kendali Bawah (BKB)

Bila sampel yang diambil untuk setiap kali observasi jumlahnya berbeda atau bervariasi.

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

$n_i$  = banyaknya sampel yang diambil pada setiap kali observasi yang selalu bervariasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara dan identifikasi yang dilakukan ditemukan data - data kecacatan gula krikilan pada periode musim giling tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Kecacatan Gula Krikilan PG Krembong pada periode 2017

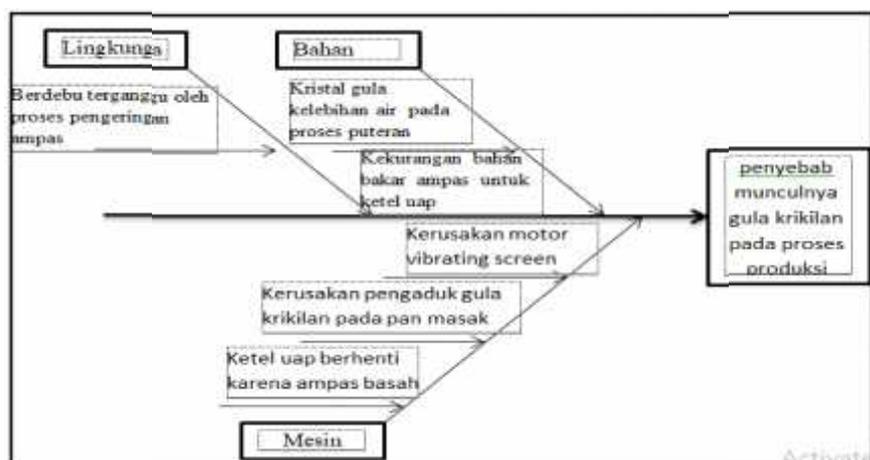
Observasi	Jumlah hasil produksi (kuintal)	Gula krikilan (kuintal)
1	345	0,49
2	1000	0,47

Observasi	Jumlah hasil produksi (kuintal)	Gula krikilan (kuintal)
3	1200	9,4
4	1510	7,5
5	1110	2
6	1515	4,1
7	1565	10,4
8	1050	9,3
9	1665	9,7
10	1524,6	8,7
11	1563,2	6,8
12	1541	4,2
13	1546,5	3,9
14	1535,6	6,7
15	1510	5,9
16	1480	4,1
17	1508,7	3,2
TOTAL	23169,6	96,86

Dari tabel diatas diketahui dari 17 observasi ditemukan jumlah kecacatan gula jenis krikilan periode giling 2017 sebesar 96,86 kuintal. Sehingga dari total jumlah kecacatan gula krikilan nantinya dilakukan pengendalian dan mengidentifikasi berapa proporsi dari kecacatan tersebut.

### 1. Diagram *fishbone*

Dari hasil wawancara diketahui kecacatan gula krikilan juga disebabkan dari 3 faktor yaitu dari kondisi lingkungan, bahan baku, dan mesin. Akhirnya dapat disusun diagram sebab akibat berikut ini:



Gambar 1. Diagram *fishbone* kecacatan gula jenis krikilan

Terdapat beberapa penyebab yang mengakibatkan kecacatan gula produk jenis gula krikilan dengan besar jenis butir > 1,2. Dilihat dari diagram diatas dapat dilihat penyebab dominan kecacatan gula krikilan adalah dari faktor mesin produksi.

Tabel 2. Pendugaan sebab akibat kecacatan gula krikilan

<b>Faktor yang diamati</b>	<b>Masalah yang terjadi</b>	<b>Asumsi Penyebab</b>
Lingkungan Kerja	1. berdebu terganggu oleh pengeringan ampas	Debu berasal dari proses pengeringan ampas di <i>bagase dryer</i> , dikarenakan posisi pengering ampas tebu berada di belakang stasiun centrifugal
Bahan Baku	1. Kristal gula kelebihan air pada proses puteran	Terjadi kerusakan pada ketelup yang menyebabkan elektro motor yang menggerakkan pompa air pendingin tidak berfungsi
	2. Kekurangan bahan bakar ampas untuk ketelup	Ampas tebu basah, dikarenakan tebu yang digiling terlalu lama menunggu antrian di emplasment
Mesin	1. Kerusakan motor vibrating screen	Umur teknis <i>elektromotor vibrating screen</i> sudah waktunya investasi alat baru, dikarenakan sudah berumur 25 tahun
	2. Kerusakan pengaduk gula krikilan pada pan masak	Stang pengaduk gula terjadi korosi di bagian gagang atas
	3. Ketelup selatan berhenti karena ampas basah	tebu yang digiling kondisi basah karena terkena hujan di emplasment, sehingga tidak dapat dikeringkan di <i>bagasedrayer</i>

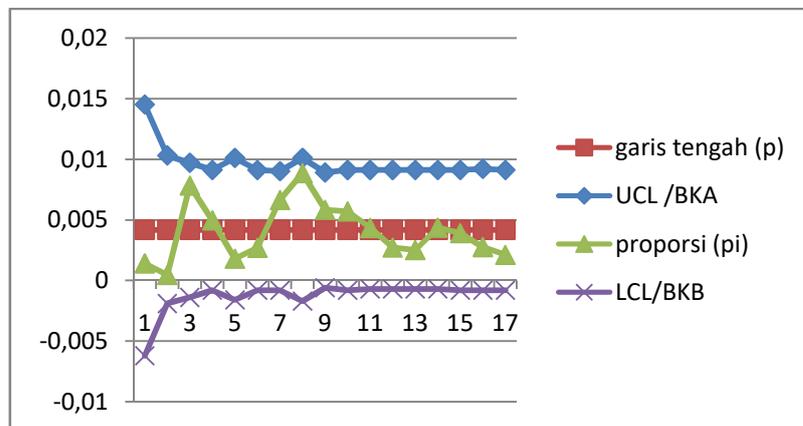
Penyebab dominan terjadinya gula krikilan pada musim giling 2017 di PG Kremboong, pada analisis fishbone diagram faktor dominan terjadi karena faktor mesin dan bahan baku, faktor mesin dikarenakan umur teknis peralatan terjadi kerusakan elektromotor vibrating screen sehingga proses penyaringan gula kristal tidak dapat berjalan dengan baik.

## 2. Analisis Peta kontrol (*P-Chart*) pada jenis Gula Krikilan

Tabel 3. Peta kontrol (*P-Chart*) pada jenis Gula Krikilan

Observasi	jumlah hasil produksi (kuintal)	gula krikilan (kuintal)	proporsi (pi)	garis tengah (P)	UCL /BKA	LCL /BKB
1	345	0,49	0,00142	0,00418	0,0145	-0,0062
2	1000	0,47	0,00047	0,00418	0,0103	-0,0019
3	1200	9,1	0,007833	0,00418	0,0097	0,0014
4	1510	7,5	0,004967	0,00418	0,0091	-0,0008
5	1110	2	0,001802	0,00418	0,0101	-0,0016
6	1515	4,1	0,002706	0,00418	0,0091	0,0008
7	1555	10,4	0,006645	0,00418	0,009	-0,0008
8	1050	9,3	0,008857	0,00418	0,0101	-0,0017
9	1685	9,7	0,005826	0,00418	0,0089	0,0006
10	1524,6	8,7	0,005706	0,00418	0,0091	-0,0008
11	1553,2	6,8	0,00435	0,00418	0,0091	-0,0007
12	1541	4,2	0,002726	0,00418	0,0091	0,0007
13	1546,5	3,9	0,002522	0,00418	0,0091	-0,0007
14	1535,6	6,7	0,004363	0,00418	0,0091	-0,0007
15	1510	5,9	0,003907	0,00418	0,0091	0,0008
16	1480	4,1	0,00277	0,00418	0,0092	-0,0008
17	1508,7	3,2	0,002121	0,00418	0,0091	-0,0008
TOTAL	23169,6	96,86	0,008992			

Pada tabel diatas didapatkan rata-rata proporsional cacat gula krikilan selama 17 observasi sebesar 0,06899 kuintal. Berikut diagram *P-Chart* dari kecacatan tersebut:



Gambar 2. Diagram *P-chart* kecacatan gula krikilan

P-Chart untuk jenis kerusakan gula Krikilan seluruh data berada dalam batas pengendali atas dalam hal ini penurunan jumlah kerusakan gula krikilan sudah dapat diminimalkan dari pada awal musim giling tahun 2017 tetapi berdasarkan parameter Besar jenis butir >1,2mm berbentuk gumpalan kerikil, dalam hal ini untuk kerusakan produk gula jenis gula krikilan belum sesuai dengan SNI 3140.3:2010.

### 3. Analisis 5 *Why* pada Gula Krikilan

Tabel 4. Analisa 5 *why* penyebab kecacatan gula krikilan

No.	<i>Why?</i>	Jawaban Kemungkinan
1.	Mengapa terjadi kerusakan produk gula krikilan dengan warna gula >300 IU pada proses produksi gula kristal di PG Kremboong pada 17 harigilingtahun2017 ?	Kemungkinan anter jadi kerusakan elektromotor pada vibrating screen disebelah timur sehingga gula yang keluar berbentuk gumpalan krikilan dan kemungkinan terjadi kelebihan air pada proses pendinginan gula pada stasiun putaran sehingga warna gula >300 IU
2.	Mengapa terjadi terjadi kerusakan elektromotor pada vibrating screen sebelah timur sehingga gula yang keluar berbentuk gumpalan krikilan ?	Kemungkinan penggunaan electromotor tersebut sudah melebihi umur teknis, sedangkan PG Kremboong belum melakukan investasi electromotor pada tahun 2017
3.	Mengapa penggunaan electromotor tersebut sudah melebihi umur teknis, sedangkan PG Kremboong belum melakukan investasi electromotor pada tahun 2017 ?	Kemungkinan dana untuk pembelian electromotor tersebut dialihkan untuk investasi 1 unit roll gilingan
4.	Mengapa dana untuk pembelian electromotor tersebut dialihkan untuk investasi 1 unit roll gilingan?	kemungkinan PG Kremboong akan melakukan peningkatan kapasitas giling tebu dari 2400 ton/hari menjadi 4500 ton/hari
5.	Mengapa PG Kremboong akan melakukan peningkatan kapasitas giling tebu dari 2400 ton/hari menjadi 4500ton/hari?	Kemungkinan pasokan bahan baku tebu untuk PG Kremboong bertambah dari penggunaan lahan milik perhutani di wilayah malang

Berdasarkan analisa 5 *Why* pendugaan terjadinya kerusakan produk gula kristal jenis gula Krikilan disebabkan adanya program peningkatan kapasitas giling PG Kremboong dari kapasitas giling 2.300 ton perhari menjadi 4.500 ton perhari, dengan adanya program tersebut PG Kremboong melakukan investasi 1 (satu) unit roll gilingan, dimana investasi tersebut dananya diambil dari rencana pembelian 1 (satu) unit elektromotor vibrating screen sebelah timur. Produk gula krikilan tersebut akan direproses melalui stasiun kristalisasi untuk mendapatkan warna gula <300 IU dan disaring ulang melalui vibrating screen sebelah barat untuk memperoleh kristal gula < 1,2 mm.

### **KESIMPULAN**

Dari data kecacatan produksi gula (cacat krikilan) PG Kremboong yang mana secara keseluruhan terdapat banyak jenis cacat yang terjadi, akan tetapi diperlukan suatu alasan untuk memprioritaskan penyelesaiannya. Pada sub bab

sebelumnya yakni pada pengolahan data menggunakan metode *SQC dan 5 why*. Identifikasi proses produksi di lantai produksi dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder melalui wawancara dan dokumentasi. Hasil identifikasi akan diketahui bagianmana dilantai produksi yang sangat vital dalam rangka menjamin kualitas gula yang dihasilkan. Kemudian diidentifikasi hasil cacat (*defect*) dominan untuk periode ini ialah cacat berupa gula krikilan yang mana ukurannya >1,2mm. Setelah dilakukannya analisa ada 3 faktor utama penyebab dari kecacatan gula tersebut, yaitu:

1. Mesin
2. Lingkungan kerja
3. Bahan baku

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian kualitas produk gula kristal putih (GKP) di PGKremboong dapat disimpulkan adanya jenis kecacatan gula krikilan sebesar 96,86 kuintal atau setara 9,68 ton dari produk jadi 2.316 ton pada musim giling tahun 2017, pada proses produksi gula pada PG Kremboong kecacatan gula krikilan masih dalam batas kendali dimana dapat dilihat didapatkan total proporsi kecacatan selama 17 kali observasi adalah 0,068992 kuintal dengan Garis tengah /  $P= 0,00418$  kuintal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Assauni, Sofyan. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi. LPFE – UI. Edisi Revisi. Jakarta
- Hairiyah, Nina. 2019. Analisis *Statistical Quality Control (SQC)* pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 8(1): 41-48. ISSN 2548-3582 (Online)