

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Gambaran Umum

#### 5.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara X didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI 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 X (Persero) dan tertuang dalam akte Notaris Harun Kamil, SH No.43 tanggal 11 Maret 1996 yang mengalami perubahan kembali sesuai Akte Notaris Sri Elliana Tjahjoharto, SH No.1 tanggal 2 Desember 2011. Pada tanggal 2 Oktober 2014, Menteri BUMN Dahlan Iskan meresmikan Holding BUMN Perkebunan yang beranggotakan PTPN I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV dengan PTPN III sebagai induk Holding BUMN Perkebunan. Dasar hukum perubahan PTPN X (Persero) menjadi PTPN X adalah Keputusan Para Pemegang Saham Perusahaan Perseroan PT Perkebunan Nusantara X Nomor: PTPN X/RUPS/01/X/2014. PTPN X memiliki 11 unit Pabrik Gula (PG) yang tersebar di wilayah Jawa Timur, yaitu PG Kremboong, PG Watoewilis, PG Toelangan, PG Gempolkrep, PG Djombang Baru, PG Tjoekir, PG Lestari, PG Meritjan, PG Pesantren Baru, PG Ngadirejo dan PG Pesantren Baru.

PG. Pesantren Baru didirikan sejak tahun 1849 oleh Pemerintah Hindia-Belanda dengan kapasitas awal 1.500 TCD. Lokasi pabrik berada di Jalan Mauni 334, Desa Pesantren, Kecamatan Pesantren Kota Kediri. Pada saat didirikan yakni pada tahun 1849 adalah milik perseroan dari bangsa Indonesia keturunan Cina, yang memproduksi gula merah. Pada saat itu bangsa Indonesia masih dalam penjajahan Belanda. Tahun 1890 perusahaan diambil alih Belanda sedangkan pengelolaannya diserahkan pada NV. *Javasche Culture Matschappij* (JMC). Di Indonesia diwakili oleh NV. *Nederlands Indische Landbouw Matschappij* PG Pesantren Baru tidak hanya rehabilitasi sekali. Rehabilitasi pertama tahun 1911, 1928, 1932. Tiga tahun kemudian yakni di tahun 1935 mengalami pembaharuan dalam produksi yaitu gula merah menjadi gula putih. Tahun 1978 PG. Pesantren pindah lokasi sebelah timur pabrik lama yang kemudian menjadi nama PG. Pesantren Baru dengan kapasitas awal 4.000 TCD. Pemakaian nama PG Pesantren

Baru diresmikan sedangkan PG Pesantren lama diberhentikan pengoperasionalnya pada tanggal 19 Juli 1979.

### **1.1.2 Visi dan Misi PT. Perkebunan Nusantara X PG Pesantren Baru**

Visi PT Perkebunan Nusantara X PG Pesantren Baru adalah menjadi perusahaan agroindustri terkemuka yang berwawasan lingkungan. Untuk mencapai visi tersebut, maka PG Pesantren Baru mempunyai misi sebagai berikut:

1. Berkomitmen menghasilkan produk berbasis bahan baku tebu dan tembakau berdaya saing tinggi di pasar domestik dan internasional yang berwawasan lingkungan.
2. Berkomitmen menjaga pertumbuhan dan kelangsungan usaha melalui optimalisasi dan efisiensi disegala bidang.
3. Mendedikasikan diri untuk selalu meningkatkan nilai-nilai perusahaan bagi kepuasan pemangku kepentingan melalui kepemimpinan, inovasi dan kerjasama tim serta organisasi yang profesional.

### **1.1.3 Lokasi PT Perkebunan Nusantara X PG Pesantren Baru**

Lokasi PG Pesantren Baru berada di Jalan Mauni 334, Desa Pesantren, Kecamatan Pesantren Kota Kediri. Arah 3 km timur Kota Kediri. Pemilihan lokasi Pabrik Gula Pesantren Baru dipengaruhi oleh beberapa faktor yang antara lain:

1. Letak pabrik dekat dengan sumber bahan baku, karena di daerah Kediri dan sekitarnya banyak ditanami bahan baku tebu (BBT), apalagi dengan kepemilikan Hak Guna Usaha Jengkol yang berada di wilayah Kediri.
2. Iklim dan tanahnya sesuai dengan syarat tumbuh tanaman tebu.
3. Kebutuhan air dapat dipenuhi dengan air sumur atau air sungai yang diperoleh dengan mudah.
4. Faktor tenaga kerja, untuk memperoleh tenaga kerja/karyawan, PG Pesantren Baru tidak mengalami kesulitan karena lokasi pabrik dengan pemukiman penduduk. Sedangkan tingkat upah sesuai dengan Upah Minimum yang berlaku di Kota Kediri.

#### 1.1.4 Struktur Organisasi

PTPN X PG Pesantren Baru memiliki struktur organisasi yang jelas untuk mememanajemen usahanya. Struktur organisasi tersebut telah tertera di lampiran 4. Berikut penjelasan dari masing-masing *jobdesk* dari bagan struktur organisasi:

##### 1. General Manager

General Manager adalah orang yang bertanggung jawab atas segala sesuatu yang terjadi di PG Pesantren Baru. General Manager membawahi beberapa manager bagian yaitu: manajer tanaman, manajer instalasi, manajer K dan U, manajer QA, manajer pengolahan, manajer SDM.

##### 2. Manajer Tanaman

Manajer tanaman adalah orang yang bertugas menyediakan bahan baku tebu baik secara kualitas dan kuantitas untuk kebutuhan giling minimum sesuai sasaran RKAP, mengoptimalkan produktivitas di lahan HGU dan menjaga kelestarian dan kesuburannya, memberikan pelayanan yang baik kepada petani, menyediakan bibit unggul dan bermutu dalam jumlah cukup sesuai yang dibutuhkan (petani dan PG), merencanakan, menggunakan, serta mengendalikan biaya tanaman secara efektif dan efisien, membina SDM Bagian Tanaman agar berkembang dan berdayaguna secara optimal serta terciptanya iklim kerja kondusif dan menghasilkan sinergi.

##### 3. Manajer Instalasi

Manager instalasi adalah orang yang bertugas menyusun dan mengusulkan Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan Bagian Instalasi, menyusun dan mengusulkan kebijakan, system dan prosedur operasional Bagian Instalasi, melakukan koordinasi dengan para manajer dan kepala urusan di kantor direksi dalam rangka strategi bisnis, mengkoordinasikan kegiatan bagian instalasi, membina dan menilai kinerja para bawahan, menyusun laporan kegiatan Bagian Instalasi dalam rangka pertanggungjawaban kepada general manager secara berkala, berkomitmen menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 dan sistem manajemen lingkungan ISO 14001:2004 di lingkungan pabrik, melakukan upaya penghematan energy, pelestarian alam dan pencegahan pencemaran tanah, air dan udara.

#### 4. Manajer K dan U

Manager Keuangan dan Umum adalah orang yang bertanggung jawab pengkoordinasian, pemantauan dan pengevaluasian kegiatan bagian umum dan humas, keuangan dan TI PG Pesantren Baru.

#### 5. Manajer QA

Manager *quality assurance* adalah orang yang bertanggung jawab atas kualitas tebu yang digiling. Manager ini membawahi beberapa bagian yaitu; ass manager *on farm* dan ass manager *off farm*.

#### 6. Manajer Pengolahan

Manager pengolahan adalah orang yang bertanggung jawab atas jalannya proses pengolahan nira menjadi gula kristal. Manager ini membawahi beberapa bagian, yaitu; asman pengolahan, asman pemurnian, asman penguapan, asman masakan, asman puteran dan asman ketel.

#### 7. Manajer SDM

Manager SDM adalah orang yang bertanggung jawab atas mengkoordinasi identifikasi dan evaluasi kompetensi karyawan dan secara terus menerus mengembangkannya. Serta tanggung jawab atas mengevaluasi dan menjamin tersedianya karyawan yang kompeten dan efektif serta secara terus menerus meningkatkan pembinaan kompetensinya.

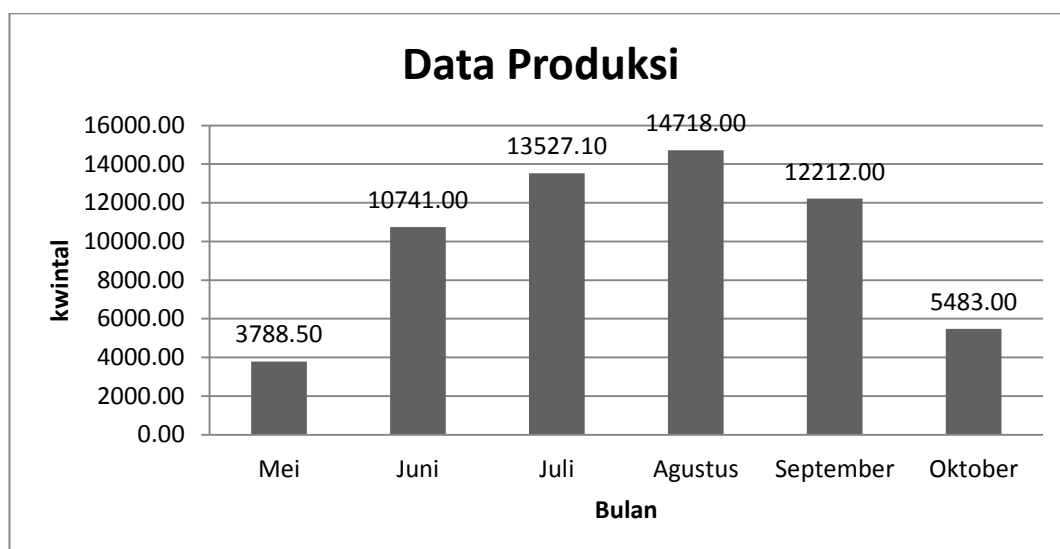
### **1.1.5 Produksi Gula GKP 1**

Bahan baku yang digunakan untuk membuat gula GKP 1 adalah tebu. Tebu yang digiling di PG. Pesantren Baru sebagian besar adalah tebu milik petani non kredit dan tebu milik petani yang penggarapannya dibiayai oleh program Kredit Ketahanan Pangan (KKP) yang dirancang oleh pemerintah. KKP adalah kredit kepada petani dengan bunga yang disubsidi oleh pemerintah yang disalurkan melalui bank yang telah ditentukan. Kredit tersebut dipergunakan untuk membeli segala kebutuhan, misalnya pembelian bibit, biaya garap, pupuk dan biaya tebang angkut. Dana KKP digunakan untuk biaya penggarapan kebun tebu dengan menyalurkan kredit dana. Pengembalian kredit dipotong dari hasil gula mereka sesuai dengan ketentuan bagi hasil.

Selain bahan baku yang berupa tebu untuk menghasilkan gula, dalam pembuatan gula juga dibutuhkan beberapa bahan pembantu. Bahan pembantu berfungsi untuk menjadikan kualitas gula lebih baik. Macam-macam bahan pembantu yaitu:

1. Phospat cair
2. Belerang
3. Air

PTPN X PG Pesantren Baru memiliki kapasitas giling 6.250 TCD. Hal ini menyatakan bahwa PG Pesantren Baru merupakan pabrik gula terbesar kedua setelah PG Gempolkrep Mojokerto yang juga merupakan unit usaha PTPN X. Berikut merupakan data produksi gula GKP 1 selama giling tahun 2017:



Gambar 1. Grafik Data Produksi Gula GKP 1 PG Pesantren Baru Tahun 2017

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa produksi terbanyak pada bulan Agustus sebanyak 14.718 kwintal. Sedangkan produksi terendah pada bulan Mei sebanyak 3.788,50 kwintal. Hal ini dikarenakan pada bulan Mei PG. Pesantren Baru masih awal giling pada tanggal 15 Mei 2017. PTPN X PG Pesantren Baru menghasilkan gula GKP 1 yang memiliki nilai ICUMSA > 200 IU yang mengakibatkan gula tersebut harus dilebur kembali. Tahun 2017 ini gula yang harus dilebur kembali sebanyak 36.70 %.

### 1.1.6 Pelanggan Gula GKP 1 PTPN X PG. Pesantren Baru

PTPN X PG Pesantren Baru dalam memasarkan gula GKP 1 melalui sistem lelang. Peserta lelang ini adalah sebagian besar perusahaan distributor gula. Pemenang dari lelang ini akan mendapatkan gula PTPN X sesuai permintaan perusahaan tersebut dan membayar sebesar harga hasil lelangan. Berikut merupakan pelanggan gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru musim giling pada tahun 2017:

1. PT. Cipta Andhika Teladan
2. PT. Fajar Mulia Transindo
3. PT. Berlian Mandiri Perkasa
4. PT. Citra Gemini Mulya
5. PT. Putra Jaya Solusi
6. Perum Bulog
7. CV. Indica Multi Karya

## 1.2 Hasil dan Pembahasan

### 1.2.1 Manajemen Mutu PTPN X PG. Pesantren Baru

#### A. Analisa Manajemen Mutu GKP 1

Manajemen mutu yang diterapkan oleh PG Pesantren Baru dalam menjaga kualitas produk gula GKP 1 adalah SNI 3140.3:2010. Ruang lingkup SNI 3140.3:2010 meliputi: persyaratan mutu, pengambilan contoh, cara uji, penandaan dan pengemasan gula kristal putih. PG pesantren Baru memproduksi gula kristal putih yang diklasifikasikan menjadi 2 kelas mutu yaitu: GKP 1 dan GKP 2. Berikut merupakan syarat mutu gula kristal putih menurut SNI 3140.3:2010:

Tabel 2. Syarat Mutu Gula Kristal Putih

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1.	Warna			
1.1	Warna kristal	CT	4,0 – 7,5	7,6 - 10,0
1.2	Warna larutan	IU	81 – 200	201 – 300
2.	Besar jenis butir	mm	0,8 – 1,2	0,8 – 1,2
3.	Susut pengeringan (b/b)	%	Maks 0,1	Maks 0,1

Tabel 2. Lanjutan

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
4.	Polarisasi ( $^{\circ}Z$ , $20^{\circ}C$ )	"Z"	Min 99,6	Min 99,5
5.	Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks 0,10	Maks 0,15
6.	Bahan tambahan pangan			
6.1	Belerang dioksida ( $SO_2$ )	Mg/kg	Maks 30	Maks 30
7.	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.3	Arsen (As)	Mg/kg	Maks 1	Maks 1

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan syarat mutu gula GKP 1 dan GKP 2 terutama pada warna larutan (ICUMSA). Nilai ICUMSA untuk GKP 1 adalah 81 – 200 IU dan untuk GKP 2 adalah 201 – 300 IU. Dilihat dari nilai ICUMSA nya gula GKP 1 memiliki warna larutan yang lebih putih daripada GKP 2. Apabila nilai ICUMSA tidak memenuhi syarat maka gula yang diproduksi harus diolah kembali atau *diriject*.

Prinsip penentuan warna larutan yaitu gula dilarutkan dalam akuades hingga konsentrasi 50% b/b, kemudian disaring untuk menghilangkan kekeruhan. Filtrat yang diperoleh diukur absorbansinya pada panjang gelombang 420 nm. Peralatan yang digunakan adalah spektrofotometer, kuvet tebal 1 cm, kertas saring whatman 42, vacuum oven (vacuum desikator/penangas ultrasonic), refraktometer, timbangan analitik. Namun, PG Pesantren Baru tidak memiliki vacuum oven sehingga larutan tidak dideaerose dengan vacuum oven.

Prosedur pengujian warna larutan sebagai berikut:

1. Menimbang ( $50 \pm 0,1$ ) g contoh masukkan ke dalam gelas ukur serta menambahkan aquades hingga larutan menjadi 100 g.
2. Menghomogenkan larutan tersebut dengan pengaduk magnetic.
3. Setelah homogen, menambahkan kieselguhr 1 sendok dan mengaduknya sampai homogen.
4. Menyaring larutan dengan pompa vakum dengan kertas whatman 42 mm.

5. Mengukur brix dengan refraktometer.
6. Mengukur larutan blangko (akuades) yang telah disaring dan diaerasi untuk menentukan titik nol.
7. Memasukkan larutan contoh ke dalam kuvet yang sebelumnya telah dibilas dengan larutan contoh dan mengukur absorbansi dengan gelombang 420 nm menggunakan alat spektrofotometer.
8. Menghitung konsentrasi zat padat contoh dalam larutan (c) dari pengukuran RDS.

$$\text{Zat padat (c)} = \frac{RDS \times \rho}{100.000} \text{ g/ml}$$

9. RDS terkoreksi dihitung dengan cara mengalikan RDS dengan faktor 0,989.
10. Menggunakan RDS terkoreksi untuk menentukan densitas ( $\rho$ ) dari pada larutan uji pada tabel hubungan antara % RDS dan densitas

Tabel 3. Hubungan antara % RDS dan Densitas

<b>% RDS</b>	<b>Densitas (<math>\rho</math>) Kg/m<sup>3</sup></b>
47	1213,3
48	1218,7
49	1224,2
50	1229,7
51	1235,2
52	1240,7
53	1246,3

11. Menghitung nilai warna larutan (ICUMSA)

$$\text{Warna larutan (ICUMSA)} = \frac{1000 \times As}{b \times c} \text{ IU atau}$$

$$\text{Warna larutan (ICUMSA)} = \frac{100.000.000 \times As}{b \times RDS \times \rho} \text{ IU}$$

Keterangan:

As : absorbans

b : tebal kuvet (cm)

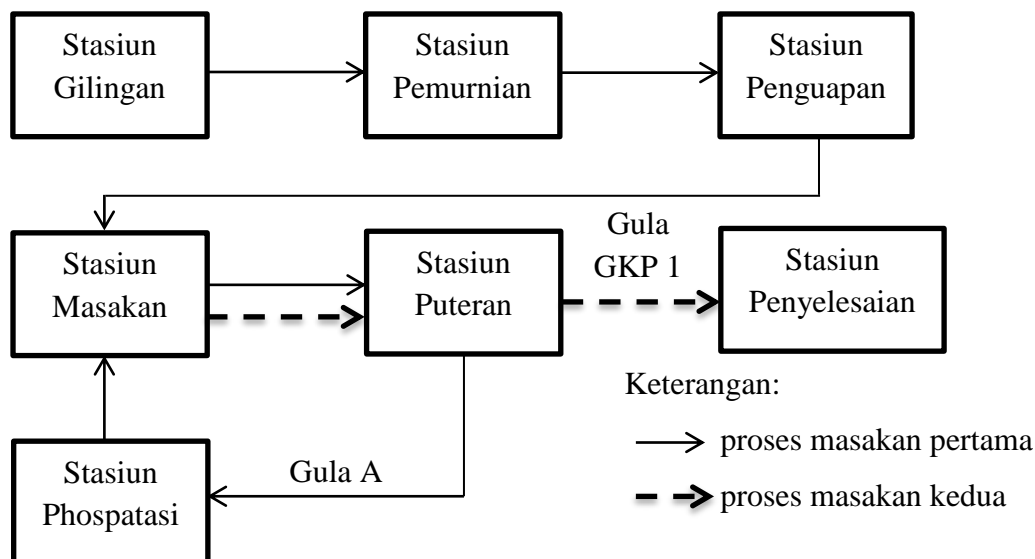
c : zat padat

$\rho$  : densitas kg/m<sup>3</sup>



## B. *Standard Operating Procedures (SOP) Proses Produksi*

Proses produksi gula GKP (Gula Kristal Putih) I yang diterapkan oleh PG. Pesantren Baru dapat dilihat pada diagram *flow process* sebagai berikut:



Skema 2. Diagram *flow process* produksi gula GKP 1

Dari diagram *flow process* dapat diketahui bahwa proses produksi gula GKP 1 dimulai dari stasiun gilingan kemudian ke stasiun pemurnian dan penguapan yang selanjutnya di teruskan ke stasiun masakan yang menghasilkan masakan A. Masakan A diputar di stasiun puteran yang menghasilkan gula A atau *raw sugar*. *Raw sugar* diolah kembali di stasiun phospatasi untuk penambahan senyawa phospat. Hal ini yang membedakan proses produksi PG Pesantren Baru dengan Pabrik Gula yang lain, dimana tidak adanya penambahan gas belerang melainkan senyawa phospat. Kemudian *raw sugar* dilebur kembali di stasiun masakan yang menghasilkan masakan kedua. Selanjtna di putar pada stasiun puteran yang menghasilkan gula GKP 1 yang dikemas di stasiun penyelesaian. Berikut merupakan parameter operasional sesuai ISO 9001:2008 tiap stasiun:

### 1. Stasiun Gilingan

Menurut PTPN X (2018), stasiun gilingan merupakan stasiun yang didalamnya terjadi da tahap yaitu proses pendahuluan dan proses ekstrasi tebu. Tebu yang masih berupa lonjoran dipotong-potong dan dicacah pada alat

pendahuluan hingga menjadi serabut yang berukuran sekitar 5 cm. Kemudian serabut-serabut tebu ini dieksraksi menggunakan gilingan hingga nira yang ada dalam batang tebu terperas. Selain itu, untuk meningkatkan efisiensi pemerahan ditambahkan air imbibisi. Nira yang dihasilkan masih mengandung banak kotoran disebut nira mentah. Berikut merupakan parameter operasional untuk stasiun gilingan:

- a. Poros turbin 90<sup>0</sup> saat pemanasan
- b. Temperature uap turbin 250 – 275<sup>0</sup> C.
- c. Temperature uap mesin ± 180<sup>0</sup> C
- d. PI 84 – 90
- e. HPB I > 62
- f. HPB Total > 90
- g. PSHK > 90
- h. Efisiensi gilingan > 88
- i. Kapasitas giling incl RKAP
- j. Zat kering ampas gilingan akhir > 49
- k. Komunikasi dengan boiler perihal sh dan tekanan uap.
- l. Steam chest ± 70 % tekanan uap normal.

## 2. Stasiun Pemurnian

Menurut PTPN X (2018), stasiun pemurnian adalah stasiun yang didalamnya terjadi proses pemisahan zat-zat bukan gula yang terdapat dalam nira dengan mengendalikan suhu, pH, dan waktu tinggal di tiap peralatan agar sukrosa yang terkandung dalam nira tidak terinversi. Sebagian besar zat-zat bukan gula akan terpisahkan sebagai blotong dan nira yang dihasilkan disebut nira jernih. Berikut merupakan parameter sasaran dari stasiun pemurnian:

Tabel 4. Sasaran Stasiun Pemurnian

No.	Parameter	Sasaran
1.	Konsentrasi susu kapur	6 <sup>0</sup> Be
2.	Kadar phosphate nira mentah	≥ 350 ppm
3.	Suhu pemanas nira I	75 <sup>0</sup> – 80 <sup>0</sup> C
4.	pH nira mentah defekasi	7,0 – 7,2

Tabel 4. Lanjutan

No.	Parameter	Sasaran
5.	Suhu pemanas nira II	105 <sup>0</sup> – 110 <sup>0</sup> C
6.	Kadar kapur nira jernih	≥ 600 ppm
7.	Kadar phosphate nira jernih	± 75 ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
8.	Turbidity nira jernih	≤ 60 ppm SiO <sub>2</sub>
9.	Pol blotong	< 3,0 %

### 3. Stasiun Penguapan

Menurut PTPN X (2018), stasiun penguapan adalah stasiun yang bertugas untuk menghasilkan uap yang digunakan dalam proses kristalisasi dari nira jernih. Air dalam nira diuapkan hingga nira mencapai 30 – 32 derajat Celcius untuk mengefisiensikan pemakaian uap pada proses kristalisasi nantinya. Proses penguapan ini dilakkan secara hampa udara. Berikut merupakan parameter sasaran dari stasiun penguapan:

Tabel 5. Sasaran Stasiun Penguapan

No.	Parameter	Sasaran
1.	Kecepatan penguapan	22 – 24 kg air/m <sup>3</sup> LP/jam
2.	Vacuum Evaporator akhir	60 cmHg
3.	Be nira kental	32 <sup>0</sup> – 34 <sup>0</sup> Be
4.	Suhu air injeksi	30 <sup>0</sup> – 35 <sup>0</sup> C
5.	Suhu air jatuhan kondensor	42 <sup>0</sup> – 45 <sup>0</sup> C
6.	Kebersihan Evaporator	Min. 90 %

### 4. Stasiun Masakan

Menurut PTPN X (2018), stasiun masakan adalah stasiun yang didalamnya terjadi proses kristalisasi yang bertujuan untuk membentuk kristal gula dengan menggunakan nira kental yang dihasilkan dari stasiun penguapan. Proses masakan dibagi dalam beberapa tahap untuk mencapai ukuran kristal yang diinginkan yaitu masakan D, masakan C dan masakan A. Hasil akhir dari stasiun ini adalah

*massecuite*, yaitu kristal gula yang masih mengandung lapisan-lapisan strup disekelilingnya. Berikut merupakan parameter operasional untuk stasiun masakan:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a. Masakan A                    | f. Masakan D                               |
| 1) pH nira kental 5,4 – 5,8     | 1) HK= 56 – 60                             |
| 2) HK= 78 – 83                  | 2) Brix= 96 – 100 %                        |
| 3) Brix= 92 – 95 %              | 3) BJB= 0,3 ± 0,1 mm                       |
| 4) BJB= 0,9 – 1,1 mm            | 4) Suhu= 60 – 70 <sup>0</sup> C            |
| b. Stroop A                     | 5) Suhu setelah RCC= 53 ± 2 <sup>0</sup> C |
| 1) <i>Purity Drop</i> = 20 – 22 | g. Gula D1                                 |
| 2) Brix= 84 – 87 %              | 1) HK= 80 – 87                             |
| c. Masakan C                    | 2) Brix= 98 – 100                          |
| 1) HK= 69 – 74                  | h. Gula D2                                 |
| 2) Brix= 94 – 96 %              | 1) HK= 90 – 95                             |
| 3) BJB= 0,4±0,1 mm              | 2) Brix= 98 – 100                          |
| d. Gula C                       | i. Tetes                                   |
| 1) HK= 90-95                    | 1) HK ≤ 32                                 |
| 2) Brix= 98-100                 | 2) Brix > 88%                              |
| e. Stroop C                     | j. Palung Pendingin A maksimal 1 jam       |
| 1) <i>Purity Drop</i> = 22 – 26 |  |
| 2) Brix = 84 – 86 %             | k. Palung Pendingin C 1 – 2 jam            |

## 5. Stasiun Phospatasi

Menurut PTPN X (2018), stasiun phospatasi adalah stasiun yang didalamnya terdapat proses penambahan asam phospat. PG. Pesantren Baru tidak menggunakan proses sulfitasi dimana suatu proses penambahan gas belerang melainkan menggunakan proses phospatasi sehingga gula yang dihasilkan lebih putih. Selain itu, resiko terjadinya kebocoran gas belerang akan dapat diatasi. Berikut merupakan parameter operasional untuk stasiun phospatasi:

- a. pH= 5, 4 – 5,8
- b. HK= 78 – 83
- c. Brix= 92 – 95 %
- d. BJB= 0,9 – 1,1 mm

## 6. Stasiun Puteran

Menurut PTPN X (2018), stasiun puteran adalah stasiun yang didalamnya terdapat proses pemisahan kristal gula dengan strup dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Proses sentrifugal ini juga dilakukan dalam beberapa tahap, tergantung jenis massecuite yang diputar. Tahap sentrifugal ada dua macam yaitu: *Low Grade Fugal (LGF)* dan *High Grade Fugal (HGF)*. Berikut merupakan parameter operasional untuk stasiun puteran:

- |  |  |
|--|--|
| a. Puteran A                           | 2) P Steam= 2,8 – 3 kg/cm <sup>2</sup> |
| 1) T air spray= 70 ± 5 <sup>0</sup> C  | c. Puteran C                           |
| 2) T air dingin= 30 ± 5 <sup>0</sup> C | 1) T air dingin= 30 ± 5 <sup>0</sup> C |
| b. Puteran SHS                         | d. Puteran D2                          |
| 1) T air spray= 90 ± 5 <sup>0</sup> C  | 1) T air dingin= 30 ± 5 <sup>0</sup> C |

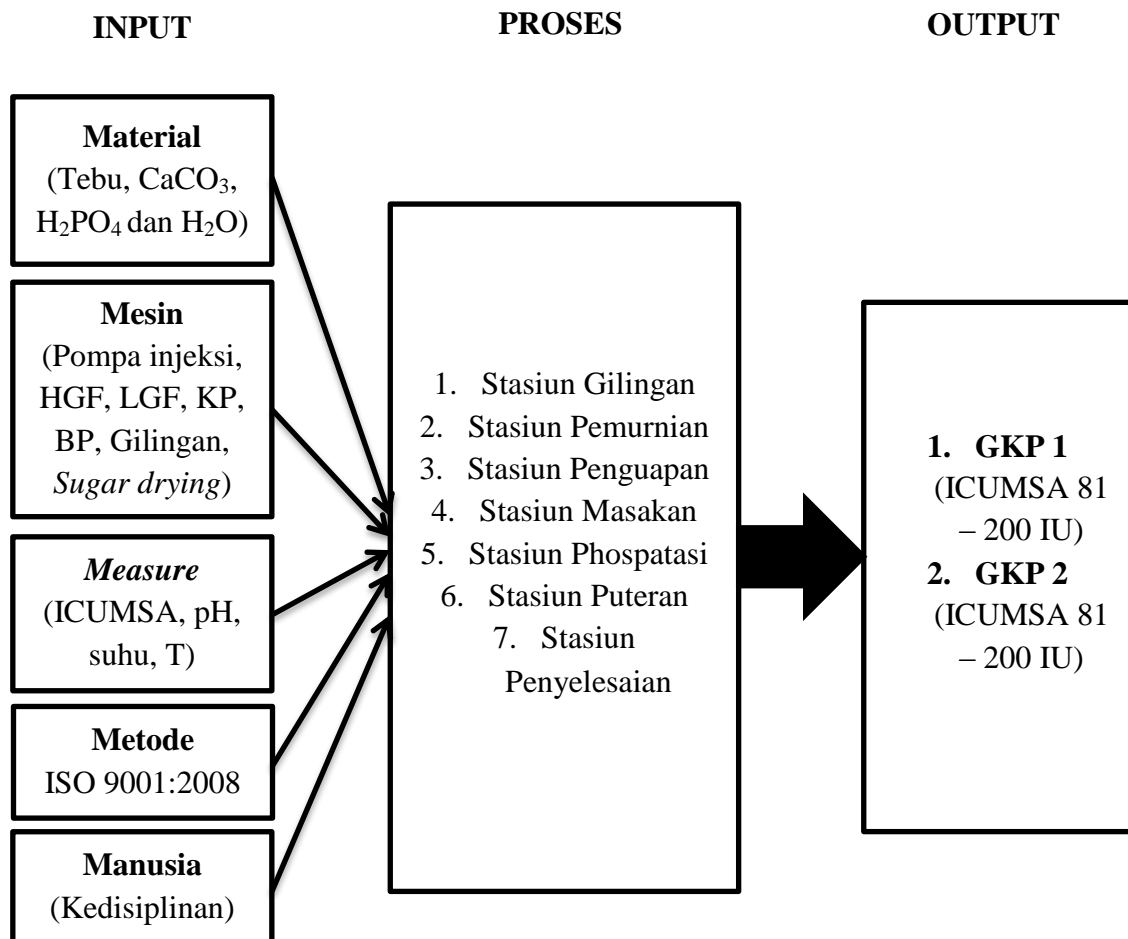
## 7. Stasiun Penyelesaian

Menurut PTPN X (2018), stasiun penyelesaian adalah stasiun akhir yang berfungsi untuk mengeringkan dan mendinginkan gula yang dihasilkan dari stasiun puteran. Namun, stasiun penyelesaian tidak hanya berfungsi demikian serta berfungsi untuk mengemas gula produksi ke dalam karung 50 kg. Stasiun penyelesaian menggunakan *Sugar Drier and Cooler (SDC)* untuk mengeringkan dan mendinginkan gula dengan suhu < 80<sup>0</sup>C.

### 1.2.2 Efektivitas Produksi dengan Pengurangan Produk Cacat

Proses produksi Gula Kristal Putih (GKP) 1 dan GKP 2 hampir sama. Perbedaan keduanya pada standarisasi mutu hasil akhir. Standarisasi mutu hasil akhir untuk GKP 1 adalah nilai ICUMSA 81 – 200 IU. Sedangkan standarisasi mutu hasil akhir GKP 2 adalah nilai ICUMSA 201 – 300 IU. Pada tahap *define* ini perlu dilakukan identifikasi input yang digunakan dalam proses produksi gula kristal putih sehingga dapat menghasilkan hasil akhir dengan mutu yang diinginkan. Tahap *define* dapat menggunakan alat analisis berupa diagram IPO (*Input Process Output*). Selain mengidentifikasi input yang digunakan dapat mengetahui komponen yang perlu diperbaiki. Gambar 3 merupakan diagram IPO proses produksi gula kristal putih.

Diagram IPO menjelaskan bahwa input yang digunakan dalam produksi dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Kelompok pertama adalah material yang digunakan seperti: tebu,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Kelompok 2 adalah mesin pabrik seperti: pompa injeksi, HGF, LGF, KP, BP, gilingan, *sugar drying*. Kelompok 3 adalah *measure* atau pengukuran yang digunakan untuk menjaga mutu gula seperti: ICUMSA, pH, suhu dan T. Kelompok 4 adalah metode yang digunakan dalam menjaga proses produksi adalah ISO 9001:2008. Kelompok 5 adalah manusia atau pekerja yang harus selal menjunjung kedisiplinan. Input yang digunakan diharapkan dapat menunjang proses produksi yang terdiri dari 7 stasiun sehingga dapat menghasilkan gula kristal putih.



Skema 3. Diagram IPO Proses Produksi Gula Kristal Putih

Masalah pengendalian mutu yang harus diperhatikan oleh PTPN X PG Pesantren Baru untuk mencapai sasaran keuntungan dan kepuasan pelanggan adalah jumlah produk cacat gula GKP 1 yang tinggi sebesar  $\pm 36.70\%$  dari data

giling pada tahun 2017. Hal ini berdampak pada keuntungan yang dicapai oleh perusahaan semakin menurun. Perusahaan mengalami kerugian, karena harus melebur kembali atau *re-ject* gula yang dianggap cacat. Gula yang dianggap cacat yaitu yang memiliki nilai ICUMSA  $> 200$ , kehilangan tebu ke tetes dan gula yang basah. Pada tahap *measure* atau pengukuran dilakukan pengamatan terhadap jenis kecacatan yang sering terjadi dengan menggunakan diagram Pareto.

Diagram Pareto dianalisis dengan aplikasi *Microsoft Excel 10* yang menggunakan data produksi, jumlah masing-masing jenis kecacatan gula GKP 1 serta presentase dari tiap jenis kecacatan. Data tersebut diperoleh dari bagian *Quality Assurance* PTPN X PG Pesantren Baru. Data yang diambil yaitu data giling pada tahun 2017 yang terdiri dari 6 bulan dimulai dari bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September dan Oktober. Hasil pengambilan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

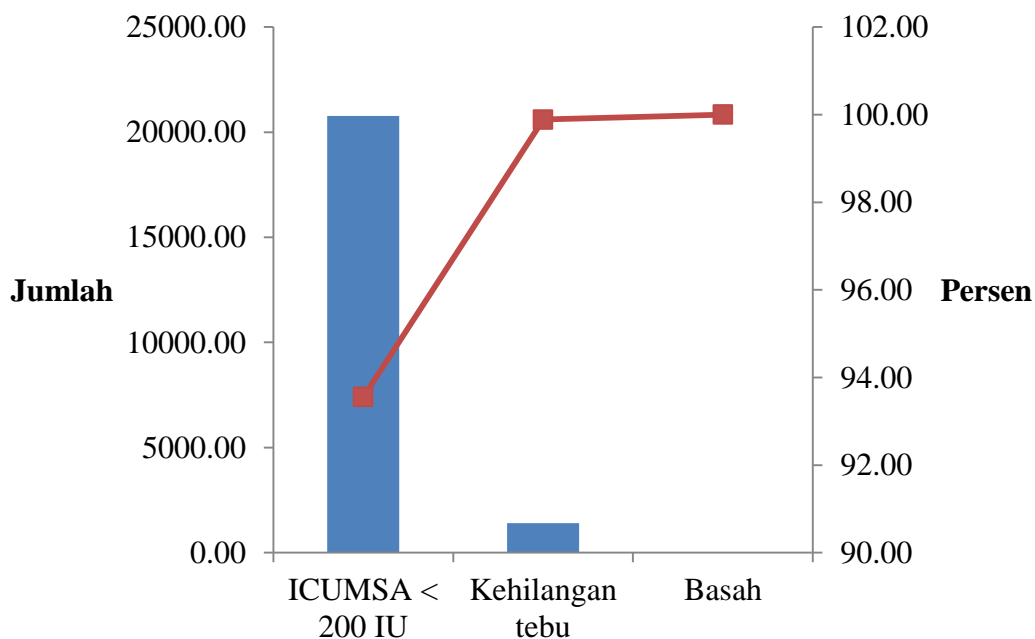
Tabel 6. Jumlah Produksi dan Tiap Jenis Kecacatan Gula GKP 1 Pada Giling Tahun 2017

No	Bulan	Data Produksi (kw)	Jumlah Tiap Kecacatan			Total Produk Cacat (kw)	Persentase (%)
			ICUMSA $>200$ IU (kw)	Kehilangan Tebu ke Tetes (kw)	Basah (kw)		
1	Mei	3788.50	3298.50	113.43	4	3415.93	90.17
2	Juni	10741.00	498.00	235.22	3	736.22	6.85
3	Juli	13527.10	7446.1	321.11	5	7772.21	57.46
4	Agustus	14718.00	9524.50	328.17	2	9854.67	66.96
5	September	12212.00	0	286.63	4	290.63	2.38
6	Oktober	5483.00	0	121.03	3	124.03	2.26
Total		60469.60	20767.10	1405.58	21.00	22193.68	36.70

Sumber: Data Primer yang Diolah, 2018

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa dari 60469.60 kwintal hasil produksi gula GKP 1 22193.68 kwintal gula mengalami kecacatan atau bisa dikatakan bahwa 36.70 % hasil produksi dari gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru harus dilebur kembali. Dari tiga jenis kecacatan yaitu ICUMSA  $>200$  IU, kehilangan tebu ke tetes dan gula basah yang memiliki jumlah terbanyak adalah

cacat pada ICUMSA >200 IU. Jenis kecacatan yang memiliki jumlah paling sedikit adalah gula basah. Dari Tabel 6 tersebut dapat diubah menjadi diagram pareto untuk menggambarkan jenis kecacatan gula GKP 1 dari tertinggi hingga terendah. Persentase jumlah cacat dari masing-masing jenis kecacatan berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto Jumlah Kecacatan

Dilihat dari hasil wawancara dengan asisten manajer instalasi, pengolahan dan *quality assurance* PTPN X PG Pesantren Baru dapat ditentukan titik kritis permasalahan penyebab jenis kecacatan dari gula GKP 1 atau *Critical to Quality (CTQ)*:

1. Stasiun masakan terdiri dari pH dan temperature yang tidak sesuai SOP dan waktu masak yang terlalu lama. Selain itu perawatan teknologi pada stasiun ini tidak sesuai dengan SOP.
2. Stasiun puteran terdiri dari temperature air siraman rendah dan temperature udara pengering pada *sugar drying* > 80<sup>0</sup>C. Pengawasan perawatan teknologi seperti pompa injeksi, pompa siraman dan saringan yang tidak teratur dan perbaikan rutin yang tidak dijalankan oleh pekerja.

Langkah selanjutnya yaitu mengukur perhitungan pergeseran sigma. Nilai *Defect per Million Opportunity (DPMO)* menunjukkan kapabilitas produksi selama giling tahun 2017. Dari hasil perhitungan *six sigma* didapatkan bahwa



proses produksi gula GKP 1 masih rendah dilihat dari nilai DPMO masih cukup tinggi yaitu sebesar 188395.90, artinya dalam 1 juta kesempatan produksi, terdapat kemungkinan 188395.90 kwintal gula GKP 1 mengalami kecacatan. Hasil perhitungan nilai *six sigma* tersebut mengacu pada konversi nilai DPMO berdasarkan tabel *Motorola's Six Sigma Process (Normal Distribution)*. Hasil perhitungan DPMO dan nilai *sigma* selama masa giling tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Six Sigma*

No	Bulan	Data Produksi	Jumlah Cacat	Jumlah CTQ	DPMO	Level Sigma
1	Mei	3788.50	3415.93	2	450828.36	1.6
2	Juni	10741.00	736.22	2	34271.48	3.2
3	Juli	13527.10	7772.21	2	287282.76	2
4	Agustus	14718.00	9854.67	2	334782.90	1.9
5	September	12212.00	290.63	2	11899.19	3.7
6	Oktober	5483.00	124.03	2	11310.73	3.75
Rata-rata					188395.90	2.7

Sumber: Data Primer yang Diolah, 2018

Setelah mengetahui nilai DPMO dan level sigma maka dapat diperoleh nilai *final yield*. Rata-rata *final yield* untuk proses produksi gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru adalah 62,32% yang didapatkan dari perhitungan *final yield* setiap bulan pada Lampiran 4. Hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas sigma atau kinerja dari proses produksi perusahaan tersebut tidak efisien. Dikatakan tidak efisien karena *final yield* rata-ratanya < 99,73%. Hal ini sesuai dengan pendapat Muis (2011) yang menyatakan bahwa penentuan kapabilitas berfungsi untuk mengukur kinerja dari suatu proses produksi. Penentuan nilai kapabilitas proses untuk sampel dengan data atribut dapat dilihat dari % *final yield* tersebut > 99,73%.

Menurut Pratidina (2015) Pengendalian mutu dengan menggunakan metode *six sigma* masih sedikit dipakai di Indonesia. Umumnya metode ini dipakai pada industri manufaktur dan perbankan. Berdasarkan perbandingan manfaat tingkat pencapaian sigma pada rata-rata industri di dunia yang terdapat pada Tabel 8, tingkat pencapaian rata-rata industri di Indonesia masih berada di kisaran 2-

Sigma. Pencapaian tingkat sigma ini masih sangat jauh dari target kapabilitas sigma yang mencapai 6-Sigma (3.4 DPMO). Begitu juga dalam penelitian ini, perhitungan sigma yang dilakukan pada PTPN X PG. Pesantren Baru kisaran 2-Sigma. Perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis memang sulit untuk menerapkan metode *six sigma* yaitu pengendalian mutu dengan target pencapaian yang sangat ketat atau tingkat kecacatan mendekati nol (*zero defect*).

Tabel 8. Manfaat Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

<i>Cost of Poor Quality (COPQ)</i>		
Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	COPQ sebagai persentasi dari nilai penjualan
1-Sigma	691 462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-Sigma	308 538 (rataan industri di Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-Sigma	66 807	25 – 40 % dari penjualan
4-Sigma	6 210 (rataan industri di USA)	15 – 25 % dari penjualan
5-Sigma	233 (rataan industri di Jepang)	5 – 15 % dari penjualan
6-Sigma	3.4 (industri kelas dunia)	< 1 % dari penjualan

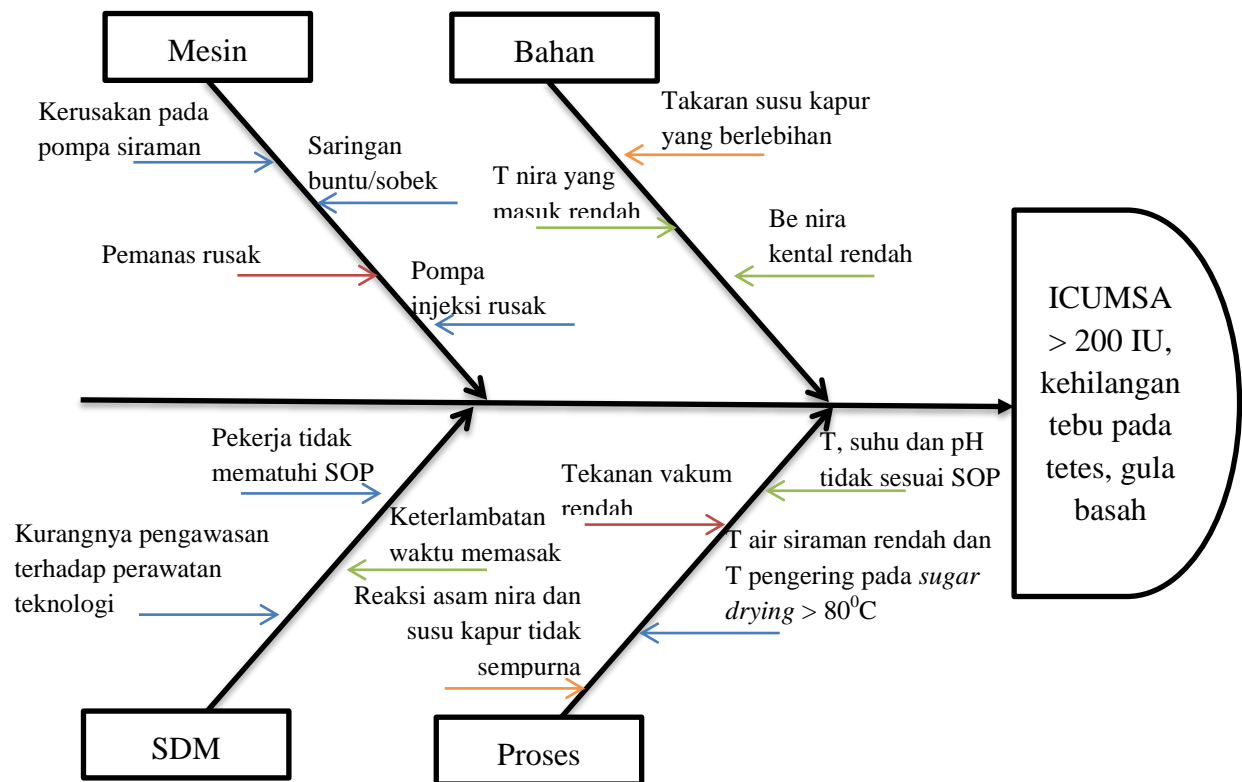
Setiap peningkatan atau pergeseran 1-Sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10 % dari penjualan

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa PTPN X PG. Pesantren Baru memiliki level sigma sebesar 2-Sigma dengan nilai DPMO 188395.90 sehingga perusahaan tersebut memiliki COPQ (*Cost of Poor Quality*) sebagai persentase dari penjualan sebesar >40%. Hal tersebut dapat diartikan juga bahwa biaya untuk mengendalikan produk cacat >40 % dari penjualan gula GKP 1 PTPN X PG. Pesantren Baru. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan kualitas dari gula GKP 1 PTPN X PG. Pesantren Baru dengan mengurangi produk cacat hingga *zero defect*.

### 1.2.3 Peningkatan Mutu Produk Gula GKP 1

Peningkatan mutu produk gula GKP 1 dapat dilakukan dengan mengetahui penyebab terjadinya jenis kecacatan gula GKP 1 dengan menggunakan alat berupa diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* ini juga dapat menganalisis akar

permasalahan dari tiap jenis kecacatan. Pada Skema 4, diagram *fishbone* ini menunjukkan penyebab-penyebab terjadinya kecacatan nilai ICUMSA > 200 IU, kehilangan tebu pada tetes dan gula basah antara lain kelalaian pekerja, proses yang tidak sempurna, mesin yang kurang menunjang proses produksi dan bahan yang tidak berkualitas.



Keterangan:

- Stasiun puteran
- Stasiun masakan
- Stasiun penguapan
- Stasiun pemurnian

Sumber: Data Primer yang Diolah, 2018

Skema 4. Diagram *Fishbone* Produk Cacat Pada Gula GKP 1

Keterangan pada Skema 4

Produk cacat yang berupa nilai ICUMSA > 200 IU, kehilangan tebu pada tetes dan gula basah karena:

1. Teknologi yang tidak mendukung proses produksi seperti: kerusakan pada pompa siraman, pemanas rusak, saringan buntu atau sobek dan pompa injeksi yang sering rusak.

2. Bahan baku yang tidak memenuhi syarat berupa takaran susu kapur yang berlebihan, temperature nira yang masuk rendah dan Be ata derajat kekentalan nira kental rendah atau kurang dari 32<sup>0</sup>.
3. Kelalaian pekerja sehingga dalam mengawasi suhu, temperature, pH, waktu masak dan perawatan teknologi yang tidak terjadwal.
4. Proses produksi yang tidak memenuhi SOP seperti: tekanan vakum rendah, temperature air siraman rendah dan temperature pengering pada *sugar drying* > 80<sup>0</sup>C.

Berdasarkan diagram tulang ikan (*fishbone*) diatas dapat diketahui berbagai penyebab yang menimbulkan permasalahan pada manajemen mutu gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru menurun, maka langkah selanjutnya adalah memperbaiki dan meningkatkan sistem manajemen mutu yang telah ada. Menurut Rizki (2011) menyatakan bahwa pada dasarnya rencana-rencana tindakan yang akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas waktu alternatif yang dilakukan dalam implementasi rencana tersebut. Perbaikan dilakukan pada kedua CTQ yang telah ditentukan.

Selain itu, dalam tahap perbaikan ini kritik dan saran dari konsumen juga dipertimbangkan. Kuesioner diberikan kepada pengurus DO (*Delivery Organization*) dari perusahaan distributor gula yang telah memenangkan lelang gula serta yang datang mengambil gula pada waktu penelitian. Responden pertama yaitu Bapak Kawit Fasiadi yang menjabat sebagai pengurus DO PT. Fajar Mulia Transindo yang bergerak dibidang distributor gula. Perusahaan ini merupakan pelanggan gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru selama ±20 tahun. Responden kedua yaitu Bapak Sutoro yang menjabat sebagai pengurus DO PT. Citra Gemini Mulya yang bergerak dibidang distributor gula. Perusahaan ini merupakan pelanggan gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren Baru selama ±20 tahun. Dari rekapan kuesioner dapat diketahui bahwa keluhan pelanggan lebih ke warna gula yang masih berwarna putih kecoklatan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai ICUMSA gula GKP 1 PTPN X PG Pesantren masih > 20 IU. Oleh karena itu, perbaikan yang akan dilakukan dapat difokuskan pada penyebab permasalahan nilai ICUMSA > 200 IU terjadi. Target yang akan dijadikan sasaran perbaikan yaitu pada stasiun puteran, stasiun masakan dan penyebab nilai ICUMSA > 200

IU. Hal ini dikarenakan pada analisis diagram *fishbone* (Skema 4) dari 14 penyebab permasalahan produk cacat 4 diantaranya terdapat di stasiun masakan dan 6 penyebab juga ada yang terdapat di stasiun puteran. Penyebab yang terdapat di stasiun masakan adalah T nira yang masuk rendah, Be nira kental rendah, keterlambatan waktu memasak, T, suhu dan pH tidak sesuai SOP. Penyebab yang terdapat di stasiun putern adalah Kerusakan pada pompa siraman, saringan buntu/sobek, pompa injeksi rusak, pekerja tidak mematuhi SOP, kurangnya pengawasan terhadap perawatan teknologi, T air siraman rendah dan T pengering pada sugar drying  $> 800^{\circ}\text{C}$ .

Perbaikan yang dapat dilakukan untuk mencapai target tepat sasaran adalah:

1. Perbaikan pada stasiun puteran  
Memperbaiki kerusakan pada pompa siraman, mengganti setiap satu tahun sekali saringan pada mesin HGF (*High Grade Fugal*) dan mesin pemanas serta meningkatkan pengawasan terhadap *jobdesk* dari masing – masing pekerja pada stasiun puteran.
2. Perbaikan pada stasiun masakan  
Membersihkan tabung KP setiap satu periodik sekali, memperbaiki pompa injeksi yang rusak, menjaga pH dan temperature selalu sesuai dengan SOP, menjaga waktu masak tidak terlalu lama dan tidak terlalu cepat serta melakukan pengawasan terhadap perbaikan teknologi di stasiun masakan. Kerusakan sekecil apapun harus segera diatasi dan tidak harus menunggu mesin tersebut berhenti beroperasi.
3. Menyesuaikan proses produksi dengan ISO 9001:2008  
Perusahaan harus selalu berpegangan pada ISO 9001:2008 dimana menjelaskan tentang proses produksi gula GKP 1. Hal yang perlu diperhatikan lagi adalah: tekanan vakum tidak boleh terlalu rendah, temperature air siraman harus selal  $75^{\circ}\text{C}$  dan temperature pengeringng pada *sugar drying*  $80^{\circ}\text{C}$  serta memperhatikan temperature, suhu dan pH setiap stasiun sesuai dengan ISO 9001:2008.

#### 4. Melaksanakan sosialisasi dan evaluasi pada pekerja

Pekerja perlu diberikan sosialisasi mengenai standar proses produksi ISO 9001:2008 dan sistem manajemen mutu SNI 3140:2010. Dengan diadakan sosialisasi tersebut pekerja dapat lebih mematuhi SOP. Selain itu, perlu diberikan papan parameter operasional setiap stasiun untuk mempermudah pekerja dalam pengawalan pekerjaan. Selain sosialisasi dapat dilakukan evaluasi tiap periodik terhadap kinerja pekerja dan dapat diadakan *reward dan punishment*.

Usulan diatas didukung oleh pendapat Rizki (2011) yang menyatakan bahwa langkah-langkah dalam peningkatan mutu dapat dilakukan dengan cara SOP (*Standart Operating Procedure*) yang sesuai dengan langkah-langkah perbaikan, penekanan pada manajemen informasi, melaksanakan sosialisasi dan evaluasi, melakukan pemeliharaan dan perbaikan pada alat-alat pabrik dan *lay out*. Usulan perbaikan ini bersifat berkelanjutan sehingga dapat menggeser level sigma PTPN X PG Pesantren Baru menjadi 6-Sigma yang setara dengan 3,4 DPMO dimana terdapat kesempatan produk cacat sebanyak 3,4 dalam satu juta unit produksi.