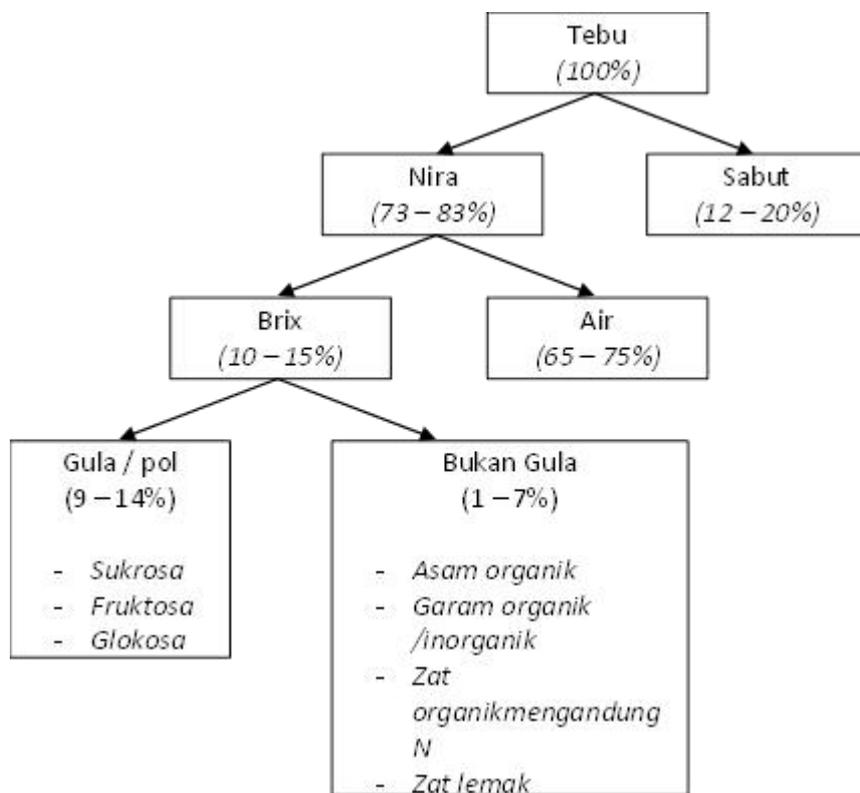


BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Produksi Gula Kristal Putih

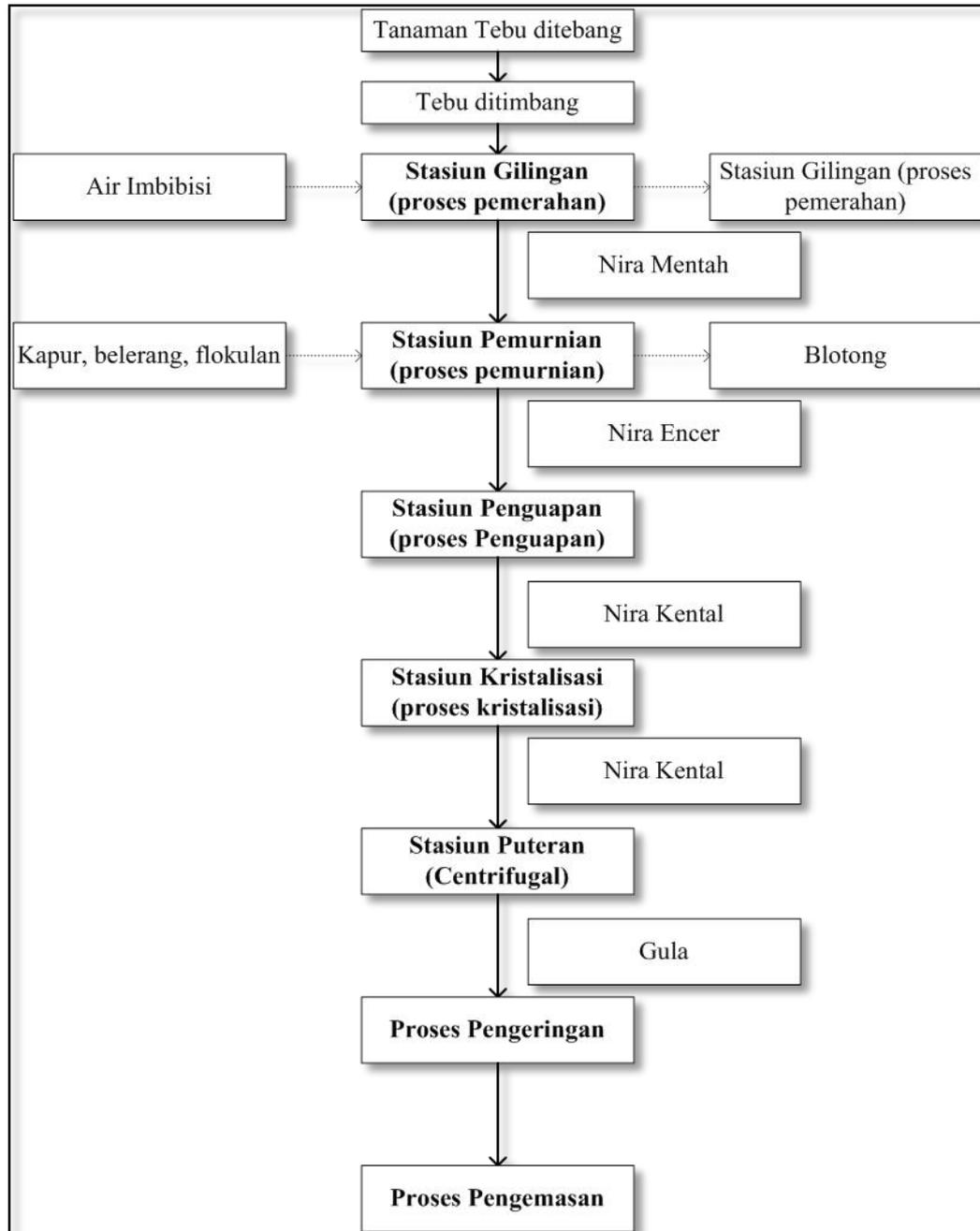
Gula Kristal putih dihasilkan dari bahan baku tanaman tebu dengan komposisi seperti pada gambar 4.1 kandungan nira tebu (73 - 83%) dan sabut tebu (12 - 20%). Di dalam nira tebu terdiri dari brix atau zat padat terlarut (10-15%) dan air tebu (65-75%). Di dalam brix tebu terdiri dari gula tebu atau sukrosa (9-14%) dan bukan gula (1-7%).



Sumber : Buku Panduan Kursus Laboran Gula 2014

Gambar 2.1. Komposisi Gula dalam tanaman tebu

Dengan adanya susunan komposisi kandungan gula pada tanaman tebu seperti pada gambar 2.1 maka diperlukan beberapa tahapan proses pemisahan gula dan bukan gula seperti pada gambar 2.2 :



Sumber : Divisi Quality Assurance 2016

Gambar 2.2 Bagan proses pengolahan gula Kristal putih

Berdasarkan gambar 4.2 bagan proses pengolahan gula kristal putih, Proses pertama dalam proses produksi gula kristal putih adalah proses pemerahan tebu di stasiun gilingan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengambil nira sebanyak-banyaknya dari batang tebu dengan menekan kehilangan nira dalam ampas seminimal mungkin. Sebelum masuk ke stasiun gilingan tebu yang sudah ditebang terlebih dahulu ditimbang dengan menggunakan alat

crane sebagai pengangkut. Setelah tebu ditimbang ditarik ke arah meja tebu yang selanjutnya diatur masuk oleh cane carrier, tebu yang telah masuk dipotong-potong oleh pisau tebu dan dipecah-pecah menggunakan hammer shradder selanjutnya di perah menggunakan rol gilingan I berturut-turut sampai gilingan IV.

Sebagai pengencer untuk mendapatkan nira sebanyak-banyaknya digunakan air imbibisi sebagai campuran ampas yang keluar dari gilingan III, sedangkan nira yang keluar dari gilingan IV digunakan pengencer ampas yang keluar dari gilingan II. Nira yang keluar dari gilingan III digunakan pengencer ampas yang keluar dari gilingan I. Nira yang keluar dari gilingan dari I dan II ditampung sebagai nira mentah yang belum disaring, penyaringan nira mentah dari gilingan I dan II menggunakan DSM screen dan hasilnya ditampung di bak nira mentah yang akan di proses lebih lanjut. Sedangkan ampas tebu masuk ke mesin ketel yang digunakan sebagai bahan bakar dari ketel uap.

Pada proses kedua pengolahan gula kristal putih adalah proses pemurnian pada stasiun pemurnian yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang terdapat pada nira mentah sehingga didapatkan nira encer dan blotong dengan tetap menjaga agar sukrosa tidak mengalami kerusakan. Proses kimia pada stasiun pemurnian dinamakan proses sulfitasi dimana prinsip dasar pemurnian adalah mengikat bahan selain gula (pengotor) dengan cairan reagen tertentu sehingga didapatkan endapan, semakin banyak endapan yang dibentuk maka semakin baik kinerja stasiun pemurnian. Pada stasiun pemurnian menggunakan beberapa bahan pembantu yaitu susu kapur, gas SO_2 , flokulan dan asam fosfat (H_3PO_4).

Nira mentah dari stasiun gilingan dengan pH 5,6-5,8 ditambahkan asam fosfat (H_3PO_4) dipanaskan sampai suhu 75°C , kemudian ditambahkan susu kapur dan dialirkan ke defekator I-III hingga pH nira 9,5-10. Nira dari defekator III dialirkan ke sulfikator tower dengan ditambahkan gas SO_2 sehingga pH turun menjadi 7,2. Pada saat penetralan dengan gas SO_2 ini kotoran mulai mengendap. Nira dilewatkan di flash tank dan ditambahkan flokulan untuk melepas gas sisa reaksi dan udara terlarut supaya tidak

mengganggu proses pengendapan, endapan tersebut untuk selanjutnya masuk ke dalam STC (Single Tray Clarifier) untuk memisahkan nira jernih dengan endapan. Nira jernih kemudian disaring dan siap untuk proses selanjutnya. Sedangkan endapan (nira kotor) masih perlu ditambahkan ampas halus dan disaring. Hasil filtrasi nira kotor diproses kembali bersama nira mentah sedangkan padatnya (blotong) digunakan sebagai pupuk organik.

Tahap ketiga pada proses pengolahan produk gula kristal putih adalah penguapan nira encer di stasiun penguapan, proses ini bertujuan menguapkan air yang terdapat pada nira encer sampai didapatkan kekentalan tertentu disebabkan nira encer pada proses pemurnian masih banyak mengandung air, agar proses pengkristalan tidak terganggu maka air yang ada nira harus diuapkan. Hasil proses penguapan adalah nira dengan kondisi kepekatan mendekati jenuh (brix 60%-70%).

Tahap keempat pada proses produksi gula adalah proses kristalisasi (masakan), adalah proses penguapan air yang terdapat dalam nira kental dan membentuk Kristal gula dengan diameter sesuai standard dengan menekan kehilangan gula dalam tetes seminimal mungkin. Hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam proses pemasakan yang dapat mempengaruhi proses kristalisasi adalah vacuum maksimal (63cmHg) dan suhu dalam pan masak 60°C, pada pabrik gula milik PTPN X menggunakan menggunakan system masakan 2 tingkat yaitu masakan A dan D.

Sebagai bahan dasar masakan A adalah nira kental, gula leburan DII dan klare SHS. Hasil dari masakan A didinginkan selama 1 jam untuk memberikan pengkristalan lebih lanjut pada palung pendingin A, sehingga didapatkan gula A dan stroop A. stroop A dimasukkan ke dalam masakan B dan gula A dicampur dengan Gula B dan diputar lagi di putaran SHS dan akan dihasilkan gula Kristal putih dan klare SHS, gula kristaln putih dikemas dan masuk ke gudang gula, sedangkan klare SHS digunakan kembali sebagai masakan A.

Bahan dasar masakan D adalah *stroop* A dan *klare* D. Cara kerjanya sama dengan masakan A, hasil masakan D diputar pada masakan D menghasilkan gula D1 dan tetes. Tetes ditampung pada peti penampung, dan

gula SHS dan gula D1 di putar pada putaran DII dan menghasilkan *klare* D dan gula Kristal putih.

Tahapan kelima pada proses produksi gula kristal putih adalah proses puteran (centrifugal), tujuan utama proses ini adalah memisahkan Kristal gula dengan laruta gula (*stroop*) dan menekan gula yang terikut tetes seminimal mungkin, target dari proses di stasiun puteran ini adalah mendapatkan gula kristal tidak basah. Gula A dan Gula B dicampur dalam *mixer* dengan *klare* SHS untuk memisahkan pemisahan *stroop* yang masih menempel pada kristal diputar pada putaran SHS dengan kecepatan >900 rpm. Setelah SHS diperoleh kemudian gula dilewatkan pada talang goyang, saringan halus dan saringan kasar dan dihembuskan udara $\pm 70^{\circ}\text{C}$ untuk menghilangkan uap air yang berada diantara kristal sehingga gula kristal akan cepat kering. Pada dasarnya proses penyelesaian terdiri dari kegiatan pemisahan, pengeringan, pengemasan dan penyimpanan. Gula kristal putih dengan besar jenis butir sesuai SNI 3140.3:2010 (0,8-1,2mm), kemudian dikemas pada karung ukuran 50kg dan disimpan di gudang gula.

Limbah yang dihasilkan pada proses produksi gula secara umum adalah sebagai berikut :

1. Limbah padat berupa blotong dan abu sisa pembakaran pada mesin ketel uap. Blotong merupakan padatan yang tercampur pada nira mentah yang tertahan di filter berbentuk padat dan coklat, adapun pemanfaatan limbah padat blotong dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik, sedangkan abu sisa pembakaran adalah dari sisa pembakaran ampas yang dibakar pada mesin ketel uap. Debu sisa pembakaran ini akan ikut terbang melalui udara, untuk mengurangi pencemaran udara, debu yang terbang tersebut ditangkap dengan menggunakan alat dust collector, abu sisa pembakaran biasanya dimanfaatkan masyarakat sekitar pabrik gula sebagai campuran pembuatan batu bata.
2. Limbah cair berupa air dan tetes tebu, pengelolaan limbah cair di pabrik gula dilakukan di Unit Pengolahan Limbah Cair (UPLC) dengan perpaduan proses pengolahan limbah cair yang fisis, kimiawi, dan biologi. Tetes tebu (molase) merupakan *stroop* terakhir yang mempunyai

kadar kandungan gula yang rendah. Tetes masih mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi, dikarenakan tetes tebu banyak dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan seperti Alkohol dan penyedap rasa masakan.

3. Limbah Gas pada pengolahan gula kristal meliputi gas CO_2 , CO , SO_2 dan asap dari cerobong, gas tersebut keluar dari cerobong ke udara bebas. Pabrik Gula milik PTPN 10 menggunakan alat dust collector untuk menangkap debu yang keluar dari cerobong untuk mengurangi pencemaran udara.

Selain bahan baku tebu dalam proses pembuatan gula juga diperlukan bahan pembantu proses antara lain :

1. Susu Kapur, Susu kapur digunakan untuk menaikkan pH dan membantu proses pengendapan pada proses defekasi. Susu kapur terbuat dari batu kapur (CaCO_3) yang dibakar dengan suhu $\pm 1.300^\circ\text{C}$, dan akan terurai menjadi kapur tohor (CaO) dan gas karbon dioksida, kemudian kapur tohor dipadamkan dengan air panas setelah itu diencerkan dengan air dingin.
2. Belerang digunakan sebagai bahan pembuat gas SO_2 yang dibuat dalam tabung belerang, pembuatannya adalah dengan cara memanaskan belerang padat dengan uap panas sampai belerang mencair kemudian dipanaskan dengan suhu 360°C sampai belerang cair dan menjadi gas belerang yang akan bereaksi lanjut dengan oksigen dari udara, gas SO_2 berfungsi untuk menetralkan kelebihan susu kapur dalam proses sulfitasi, memucatkan nira kental setelah dari setasiun penguapan.
3. Flokulan, Jenis flokulan yang dipakai pada proses produksi gula adalah superfloc A110 yang berfungsi membantu untuk meningkatkan kecepatan proses pengendapan kotoran pada proses pemurnian.
4. Asam phospat, (H_3PO_4) ditambahkan pada proses pemurnian yang berfungsi sebagai inti endapan yang mampu mengikat koloid halus dan kecil sehingga kotoran mengendap.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1 Metode *Statistical Quality Control* (SQC)

Statistical Quality Control (SQC) adalah salah satu alat dalam *Total Quality Management* (TQM) yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses, baik manufaktur maupun jasa dengan penggunaan metode statistik. (Besterfield, 1998). Menurut Sofjan Assauri (1998), pengendalian dan pengawasan adalah : Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Statistical Quality Control (Pengendalian Kualitas Statistik) adalah teknik yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola proses baik manufaktur maupun jasa melalui menggunakan metode statistik. Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Menurut Feigenbaum (1992) prosedur untuk mencapai sasaran kualitas industri harus melalui 4 (empat) langkah yaitu :

1. Menetapkan standar; Menentukan standar biaya, standar prestasi kerja, standar keamanan yang diperlukan pada produk tersebut.
2. Menilai kesesuaian; Membandingkan kesesuaian dari produk yang dihasilkan atau jasa yang ditawarkan terhadap standar-standar yang berlaku saat ini.
3. Bertindak bila perlu; Melakukan tindakan koreksi terhadap suatu masalah dan penyebabnya melalui faktor yang mencakup pemasaran, perancangan alat, sistem produksi dan sistem pemeliharaan yang mempengaruhi sistem alat.
4. Merencanakan perbaikan; Mengembangkan suatu upaya yang kontinyu untuk meningkatkan standar biaya, prestasi, dan keamanan.

2.2.2. Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Manajemen kualitas sering disebut *the problem solving*, ada beberapa teknik perbaikan kualitas yang digunakan dalam organisasi, diantaranya :

1. Lembar Pengecekan (*Check sheet*)

Check sheet merupakan alat yang sering digunakan untuk menghitung seberapa sering sesuatu terjadi dan sering digunakan dalam pengumpulan dan pencatatan data. Tujuan dari lembar pengecekan adalah menjamin bahwa data dikumpulkan secara teliti dan akurat, manfaat yang diperoleh dalam penggunaan lembar pengecekan adalah Mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi, menyusun data secara otomatis sehingga mudah untuk dikumpulkan. Data dalam lembar pengecekan tersebut nantinya akan digunakan dan dianalisis secara tepat dan mudah.

2. Histogram

Alat yang digunakan untuk menunjukkan variasi data pengukuran dan variasi setiap proses. Histogram juga menunjukkan kemampuan proses, spesifikasi proses. Histogram merupakan suatu bagan balok vertikal yang menggambarkan distribusi satu set data. Fungsi dari histogram antara lain meringkas data yang berjumlah besar menjadi sebuah grafik, membandingkan hasil pengukuran terhadap spesifikasi yang ditetapkan suatu organisasi. Membantu proses pengambilan keputusan.

3. Peta Pengendali (*control chart*)

Bentuk dasar peta control merupakan peragaan grafik suatu karakteristik mutu yang telah diukur dari suatu sampel. Peta control adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk menyelidiki secara cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau proses sedemikian sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan perbaikan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak yang tidak sesuai diproduksi. Kelebihan peta pengendali adalah berguna untuk

memisahkan sebab dan akibat dari keragaman kualitas. Memungkinkan dilakukan diagnosis dan koreksi terhadap banyak gangguan produksi. Bagan kendali dapat memberikan informasi kapan suatu proses harus dibiarkan begitu saja dan karenanya dapat mencegah frekuensi tindakan penyesuaian yang tidak perlu.

Peta pengendali digunakan untuk mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas pengendali :

3.1. *Upper Control Limit (UCL)*/batas pengendali atas Garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih di iijinkan.

3.2. *Central Line (CL)*/garis tengah

Garis yang menandakan tidak ada penyimpangan dari karakteristik sampel.

3.3. *Lower Control Limit (LCL)*/ batas pengendali bawah Garis batas bawah untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.

4. Diagram Pareto

Alat yang digunakan untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya untuk menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab- sebab kejadian yang akan dianalisis. Setyawan (2007:2) menyatakan dalam penyusunan diagram pareto meliputi langkah-langkah yaitu menentukan arti dari pengklasifikasian suatu data misalkan berdasarkan masalah, penyebab ketidaksesuaian, menentukan satuan yang digunakan untuk membuat suatu urutan karakteristik data, misalnya frekwensi, unit, dan rupiah, mengumpulkan sesuai interval waktu yang ditentukan, merangkum data dan membuat rangking kategori dari terbesar hingga terkecil, menghitung frekwensi atau prosentase kumulatif, menggambar diagram batang yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah.

Diagram pareto dibagi berdasarkan 2 (dua) tipe yaitu Diagram Pareto berdasarkan gejala Berhubungan dengan hasil yang tidak diinginkan dalam proses. Digunakan untuk menemukan masalah utama timbulnya permasalahan, seperti Mutu : rusak, salah, gagal,

keluhan, perbaikan. Biaya : Jumlah kerugian pengeluaran. Pengiriman : Kekurangan persediaan, kesalahan pembayaran. Diagram Pareto berdasarkan penyebab, berhubungan dengan sebab dalam proses, digunakan untuk mencari sebab utama timbulnya permasalahan, seperti Operator : Shift, grup, umur, pengalaman, keahlian. Mesin : mesin, peralatan, organisasi, model, alat ukur. Bahan Baku : Pembuat, pabrik, lot, macam Metode operasi : perintah pengaturan.

5. Diagram sebab akibat (*Fish Bone Diagram*)

Diagram sebab akibat dikembangkan oleh Dr. Kouru Ishikawa pada tahun 1943, diagram sebab akibat mirip seperti tulang ikan sehingga disebut pula *fishbone diagram* untuk mencari unsur penyebab yang diduga dapat menimbulkan masalah. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab tersebut. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh atau efek secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Efek ini bisa bernilai "baik" dan bisa bernilai "buruk". Untuk menyusun kerangka diagram sebab akibat harus diingat beberapa penyebab antara lain : material, bahan baku, tenaga kerja, metode dan lingkungan. Langkah-langkah dalam pembuatan diagram sebab akibat antara lain : memilih masalah terpenting yang dihadapi, menarik garis kekiri sebagai path utama berbentuk seperti panah, menentukan sebab-sebab utama masalah, menjabarkan sebab-sebab utama tersebut melalui cabang-cabang, Mengkaji kembali setiap kategori sebab utama, dan Mencapai kesepakatan atas sebab-sebab yang paling mungkin.

Analisa tulang ikan dipakai untuk mengkategorikan berbagai sebab potensial dari satu masalah atau pokok persoalan dengan cara yang mudah dimengerti dan rapi. Manfaat analisa tulang ikan yaitu : Memperjelas sebab-sebab suatu masalah atau persoalan, Dapat menggunakan kondisi yang sesungguhnya untuk tujuannperbaikan

kualitas produk atau jasa, Dapat mengurangi dan menghilangkan kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau jasa, dan keluhan pelanggan dan Dapat membuat suatu standarisasi operasi yang ada maupun yang direncanakan.

6. Analisis 5 *Whys*

Metode analisis yang digunakan untuk menggerakkan gejala sebelumnya dan memahami akar sebenarnya dari sebuah masalah, dikatakan bahwa hanya dengan menanyakan “mangapa” sebanyak lima kali, berurutan dengan tujuan menggali sebuah masalah cukup dalam untuk memahami penyebab utama, pada pertanyaan ke-4 dan ke-5 sudah dapat diidentifikasi penyebab terjadinya suatu masalah.

Metode 5 *Whys* erat kaitannya dengan diagram sebab akibat (tulang ikan), dan dapat digunakan untuk melengkapi analisis penting untuk menyelesaikan diagram sebab akibat. Pada tabel 2.6. merupakan contoh pemecahan permasalahan dengan menggunakan 5 *whys* :

Tabel 2.1 contoh pemecahan masalah menggunakan metode 5 why

No.	Pertanyaan Mengapa	Jawaban sebab
1	Mengapa banyak produk gula kristal yang ditolak konsumen?	Sebab gula kristal yang didistribusi kondisi basah
2	Mengapa kondisi gula kristal basah ?	Sebab pada proses pengemasan produk gula belum 100% kering
3	Mengapa pada proses pengemasan gula belum 100% kering ?	Sebab terjadi jam berhenti di stasiun pengeringan
4	Mengapa terjadi jam berhenti di stasiun pengeringan?	Sebab peralatan instrumen di stasiun pengeringan terjadi eror
5	Kenapa terjadi eror di peralatan instrumen stasiun pengeringan ?	Sebab master program instrumen stasiun pengeringan sudah waktunya diperbarui.

Sumber : Handout *TQM*, 2017

2.3 Pengendalian Kualitas Gula Kristal

Pengendalian kualitas proses, kegiatan pengendalian kualitas dilakukan secara terus menerus selama musim giling setiap tahunnya, hal ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas yang sesuai dengan SNI 3140.3:2010. meliputi tiga tahapan pengendalian terhadap mutu tebu digiling, pengendalian kualitas pada proses produksi dan pengendalian kualitas pada produk jadi.

1. Pengendalian kualitas pada bahan baku tebu, merupakan tahap awal produksi yang memiliki peranan penting karena faktor utama yang mempengaruhi kualitas produk adalah bahan baku itu sendiri kriteria mutu tebu adalah :

Tabel 2.2. Standar Penilaian mutu tebu

Mutu	Kriteria	Keterangan
A	Baik bersih	Tebu tidak ada klaras, bung dan pucuk
B	Kurang bersih	Tebu bersih, sedikit rapak
C	Kotor	Tebu bersih, sedikit bung
D	Kotor sekali	Tebu kotor, banyak rapak dan tebu kecil
E	terbakar	Tebu yang sengaja dibakar sebagai proses penggantian tanaman baru

Sumber : Divisi *Quality Assurance*, 2016

2. Pengendalian kualitas terhadap proses produksi, pengendalian kualitas terhadap proses produksi dilakukan oleh karyawan bagian *Quality Assurance* (QA) Pengendalian terhadap proses produksi dilakukan dengan *Standar Operating Procedure* (SOP) pada setiap tahapan stasiun, apabila terjadi penyimpangan terhadap proses produksi maka karyawan bagian QA akan melaporkan kepada supervisor dari bagian pengolahan. Untuk menyempurnakan pengendalian proses yang telah berjalan dan memastikan apakah proses yang telah berjalan sudah sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan, maka pengawasan di setiap unit selama proses berlangsung dilakukan analisis laboratorium bagian QA pada unit Pabrik Gula, analisis yang dilakukan setiap satu jam dan dua jam meliputi seperti tabel dibawah ini :

Tabel 2.3. Analisis setiap satu jam laboratorium Pabrik Gula

Komponen	Analisis
Nira Asli	Kadar brix, pol, HK
Nira gilingan II-IV	Kadar brix, pol, HK
Nira mentah	Kadar brix, pol, HK
Susu kapur	Kadar kapur, pH

Sumber : Buku proses produksi gula, 2011

Tabel 2.4. Analisis setiap dua jam laboratorium Pabrik Gula

Komponen	Analisis
Nira Muda	Kadar brix, pol, Kadar kapur, pH
Nira Kental	Kadar brix, pol, HK, pH
Nira Kental tersulfitasi	Kadar brix, pol, HK, pH
Masakan A	Kadar brix, pol, HK
<i>Stroop</i> A	Kadar brix, pol, HK
Masakan D	Kadar brix, pol, HK
<i>Stroop</i> cucian D	Kadar brix, pol, HK
Nira Kotor	Kadar brix, pol, HK

Sumber : Buku proses produksi gula, 2011

Analisis yang diukur meliputi kadar brix, pol, kadar kapur, HK dan pH, masing-masing memiliki fungsi tersendiri. Kadar brix merupakan jumlah zat padat semu yang larut setiap 100gr larutan, kadar brix yang ditentukan oleh Pabrik Gula adalah ≥ 17 artinya bahwa dari 100gr nira terdapat 17gr zat padat terlarut dan 83gr air. Pengukuran kadar brix menggunakan alat brix refraktometer. Derajat pol atau pol jumlah gula dalam 100gr larutan diperoleh dari pengukuran menggunakan polarimeter. Kadar pol menunjukkan sukrosa dan gula reduksi didalam nira. HK adalah Harkat Kemurnian adalah analisis yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kemurnian nira, semakin tinggi HK semakin tinggi mengandung gula. Analisis kadar kapur digunakan untuk mengetahui berapa banyak jumlah kandungan zat kapur terlarut, sedangkan analisis pH berfungsi untuk mengetahui analisa larutan.

3. Pengendalian kualitas terhadap produk jadi

Pengendalian kualitas terhadap produk jadi dilakukan sebelum tahap pengemasan dilakukan, dengan cara memeriksa gula hasil produksi yang baru keluar dari mesin penyaring apakah masih terdapat kecacatan terhadap produk gula kristal putih. Produk gula kristal yang cacat akan dipisahkan dan akan menjalani proses produksi ulang. Pengawasan terhadap kualitas produk gula kristal dilakukan secara visual yang paling mudah dari kriteria gula kristal putih yang sesuai dengan SNI 3140.3:2010. Adalah sebagai berikut : Berat Jenis Butir (BJB) 0,8-1,2mm. Kadar air <0,1% (kering). Warnah gula kristal putih <300.

Proses penyimpanan dan pengemasan memiliki peran penting dalam menjaga kualitas gula, produk gula kristal putih dikemas 50kg menggunakan 2 lapis kemasan yaitu plastik padat (*inner bag*) pada bagian dalam dan karung plastik pada kemasan bagian luar kemudian dijahid pada bagian atasnya hal ini berguna untuk menjaga gula agar tetap kering dan tidak rusak selama proses penyimpanan.

2.4 Jenis Kerusakan Produk Gula Kristal Putih

Proses produksi didalam pabrik gula tidak selamanya berjalan sesuai yang diharapkan, perusahaan menghendaki semua produk yang dihasilkan tidak mengalami kerusakan. Karena pada kerusakan produk gula tersebut dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan jika tidak segera diatasi. Jenis-jenis kerusakan pada produk gula kristal putih antara lain :

1. *Scrap Sugar* (SS), merupakan gula skrap yang menempel pada bejana dan peralatan distribusi gula, gula ini dapat ditemukan ketika proses produksi selesai atau akhir musim giling, diketahui setelah diadakan kegiatan pembersihan peralatan kerja, berdasarkan hasil analisa melalui lembaga Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), gula skrap memiliki warna gula atau nilai ICUMSA sebesar >400 IU, kadar air sebesar >0,1% dan berat jenisnya kurang dari 0,8mm.
2. Krikilan, produk gula yang ukurannya melebihi ukuram standar yang telah ditentukan dengan besar 1,2mm, kerusakan produk gula kristal

putih dalam bentuk krikilan terjadi pada stasiun puteran dan stasiun penyelesaian.

3. Gula Basah, merupakan gula yang kadar airnya melebihi standar yang telah ditetapkan yakni $>0,1\%$.

2.5 KAJIAN PENELITIAN SEBELUMNYA

Beberapa penelitian dengan metode sejenis telah dilakukan sebelumnya. Masing-masing penelitian tersebut meneliti berbagai objek dan batasan yang berbeda. Beberapa penelitian mengenai implementasi SQC yang menjadi literatur tambahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.5 Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Tahun	Judul penelitian	Isi Penelitian
Naily Fauziah	2009	Aplikasi Fishbone analysis dalam peningkatan kualitas produksi teh pada PT Rumpunsari Karanganyar.	Menganalisis peningkatan kualitas teh dengan analisis fishbone diagram
Andrew Setiawan	2010	Penerapan SQC dalam pengolahan kopi robusta	Menganalisis kualitas Kopi robusta menggunakan metode SQC (Diagram Pareto, peta Pengendali, dan diagram sebab akibat)
Ardadid Rakhmad	2010	Penerapan SQC dalam pengendalian proses produksi batik menggunakan control chart	Menganalisis kualitas produksi batik dengan grafik peta pengendali
Suciana Rahmawati	2012	Analisis pengendalian kualitas gula di PG Tasikmadu Karanganyar	Menganalisis penurunan kualitas gula berdasarkan kadar air dan icumsa dengan metode SQC (Diagram Pareto, peta Pengendali, dan diagram sebab akibat)
Bachtiar Suharto	2013	Analisa pengendalian kualitas dengan SQC di UD Mestika Tapaktuan	Menganalisis cacat produk printer EPSON pada proses <i>assembly</i> dengan metode SQC
Dicky Handes	2013	Statistical Quality Control (SQC) pada proses produksi produk "E" di PT DYN, Tbk	Menganalisis jumlah cacat produk botol dengan metode SQC

Sumber : Perpustakaan Daerah Jawa Timur-Manyar