

Bab 5

Analisis

5.1 Analisis

5.1.1 Analisis Identifikasi Jenis Cacat Pada Produk

Setelah dilakukan observasi langsung ke Perusahaan pada tanggal 01 November 2021 didapatkan jenis cacat pada produk Gula rafinasi jenis R1H dan R2H yaitu cacat gula menggumpal/mengeras, cacat gula bintik kuning dan cacat gula bertepung.

5.1.2 Analisis Diagram Pareto

Analisis Diagram Pareto digunakan untuk perusahaan agar mengetahui jenis cacat apa saja yang sering terjadi pada produk gula rafinasi. Hal ini sangat dibutuhkan untuk perusahaan dalam mengambil tindakan kedepannya untuk fokus memperbaiki jenis cacat yang sering terjadi (*cacat mayor*) pada produk. Pada diagram pareto menunjukkan data jumlah cacat dari masing-masing jenis cacat beserta persentase cacat dan persentase kumulatif cacat pada produk gula rafinasi jenis R1H dan R2H. Pada hasil diagram pareto untuk produk gula jenis R1H menunjukkan bahwa jenis cacat gula menggumpal/mengeras adalah jenis cacat yang sering terjadi/*cacat mayor* yaitu sebanyak 1117 karung gula yang dikembalikan dari total produk cacat yang dihasilkan yaitu sebanyak 1975 karung gula dengan tingkat persentase 57% diikuti dengan jenis cacat bintik kuning dan cacat gula bertepung. Kemudian pada hasil diagram pareto untuk produk gula jenis R2H menunjukkan bahwa jenis cacat gula menggumpal/mengeras adalah jenis cacat yang sering terjadi/*cacat mayor* yaitu sebanyak 444 karung gula yang dikembalikan dari total produk cacat yang dihasilkan yaitu sebanyak 973 karung gula dengan tingkat persentase 46% diikuti dengan jenis cacat gula bertepung dan cacat gula bintik kuning.

5.1.3 Analisis *List of Fact 5 Why*

Analisis 5 why digunakan untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi cacat pada produk dengan cara bertanya langsung kepada pihak perusahaan. Setelah melakukan pembicaraan dengan pihak perusahaan diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi untuk jenis cacat gula menggumpal/mengeras yaitu terdapat 4 (empat) faktor. Faktor pertama yang menyebabkan gula menjadi menggumpal/mengeras yaitu faktor material dengan kasus/permasalahan kristal halus (dibawah 0.25mm) terlalu banyak. Kenapa kristal halus terlalu banyak, karena terdapat kristal rapuh/palsu pada masakan yang pecah pada saat diputar di mesin TSK. Kenapa terdapat kristal rapuh/palsu pada masakan, karena kristal rapuh/palsu dapat menyebabkan CV gula menjadi tinggi. Kenapa kristal rapuh/palsu dapat menyebabkan CV gula tinggi, karena dengan CV tinggi akan terjadi ikatan antara kristal yang menyebabkan gula menjadi lebih mudah menggumpal/mengeras. Faktor kedua yaitu faktor mesin dengan kasus/permasalahan proses pendinginan di mesin *dry cooler* tidak optimal. Kenapa proses *dry cooler* tidak optimal, karena pada saat pengemasan kondisi suhu gula masih tinggi ($>40^{\circ}\text{C}$). Kenapa suhu gula bisa menjadi tinggi, karena *cooler* tidak bekerja optimal sehingga saat penyimpanan gula akan mencari kesetimbangan dengan udara luar kemudian mengeluarkan uap air yang masih tersimpan di kristal gula. Kenapa pada saat penyimpanan gula akan mencari kesetimbangan kemudian mengeluarkan uap air, karena dengan uap air yang dikeluarkan oleh kristal gula untuk mencapai kesetimbangan akan mengikat antar kristal sehingga menyebabkan gula menjadi menggumpal/mengeras. Faktor ketiga yaitu faktor manusia dengan kasus/permasalahan kualitas masakan yang dihasilkan operator kurang bagus. Kenapa kualitas masakan yang dihasilkan operator kurang bagus, karena operator tidak mematuhi SOP. Kenapa operator tidak mematuhi SOP, karena kurang pengawasan dari atasan. Faktor keempat yaitu faktor lingkungan dengan kasus/permasalahan suhu dan kelembapan udara gudang penyimpanan produk terlalu tinggi. Kenapa suhu dan kelembapan udara gudang penyimpanan produk tinggi, karena dengan suhu dan kelembapan udara yang tinggi menyebabkan gula lebih mudah menjadi menggumpal/mengeras. Kenapa dengan suhu dan kelembapan udara gudang penyimpanan produk terlalu tinggi dapat

menyebabkan gula lebih mudah menggumpal/mengeras, karena lokasi pabrik/perusahaan dekat dengan pantai.

Kemudian pada jenis cacat gula bintik kuning terdapat 3 (tiga) faktor yang memengaruhi. Faktor pertama yaitu faktor mesin dengan kasus/permasalahan terdapat bocoran pada mesin TSK Centrifugal. Kenapa terdapat bocoran pada mesin TSK Centrifugal, karena bocoran tersebut masuk ke dalam vibrating screen sehingga mengkontaminasi produk dalam bentuk bintik kuning. Kenapa bocoran tersebut bisa masuk ke dalam vibrating screen, karena belum ada jadwal rutin untuk pengecekan pada mesin TSK Centrifugal. Faktor kedua yaitu faktor manusia dengan kasus/permasalahan rontokan gula pada mesin TSK yang rata-rata berwarna kuning ikut masuk ke dalam produk. Kenapa terdapat rontokan gula yang berwarna kuning pada mesin TSK, karena operator tidak menjaga kebersihan mesin TSK Centrifugal. Kenapa operator tidak menjaga kebersihan pada mesin TSK Centrifugal, karena tidak dilakukan pembersihan/pengecekan pada mesin secara rutin/sesuai jadwal. Faktor ketiga yaitu faktor metode dengan kasus/permasalahan showering tidak sesuai. Kenapa showering tidak sesuai, karena deposit gula yang tertinggal di dalam vacuum pan tidak dilebur sehingga mengkontaminasi produk. Kenapa deposit gula yang tertinggal di vacuum pan tidak dilebur, karena vacuum pan tidak dilaksanakan showering sesuai jadwal.

Kemudian pada jenis cacat gula bertepung terdapat 4 (empat) faktor yang mempengaruhi. Faktor pertama yaitu faktor material dengan kasus/permasalahan rontokan deposit gula pada sugar hopper yang ikut masuk ke dalam produk. Kenapa terdapat rontokan deposit gula pada sugar hopper, karena deposit gula yang ada di hopper pada saat hopper kosong masuk ke dalam produk. Kenapa deposit gula pada hopper bisa masuk ke dalam produk, karena line penghisap debu tidak bekerja optimal. Kenapa line penghisap debu tidak bekerja optimal, karena tidak dilakukan pembersihan secara rutin pada line penghisap debu. Faktor kedua yaitu faktor mesin dengan kasus/permasalahan gula halus ikut masuk ke dalam produk. Kenapa gula halus bisa ikut masuk ke dalam produk, karena belum ada alat untuk memisahkan

gula halus dengan gula kasar. Faktor ketiga yaitu faktor manusia dengan kasus/permasalahan kristal gula tidak rata. Kenapa kristal gula bisa tidak rata, karena operator boiling kurang optimal dalam proses masak. Kenapa operator boiling kurang optimal dalam proses masak, karena operator tidak mematuhi SOP. Kenapa operator tidak mematuhi SOP, karena kurang pengawasan dari atasan. Faktor keempat yaitu faktor metode dengan kasus/permasalahan gula halus yang diturunkan dari vacuum pan. Kenapa terdapat gula halus pada vacuum pan, karena steam untuk masak tidak optimal sehingga proses masak di vacuum pan tidak optimal. Kenapa steam untuk masak tidak optimal, karena steam yang dikirim dari boiler tidak sesuai spesifikasi yang diharapkan.

5.1.4 Analisis Cause and Effect Diagram

Cause and Effect Diagram merupakan salah satu alat pengendali kualitas yang berfungsi untuk mendeteksi permasalahan yang terjadi dalam ruang lingkup industri. Pada penelitian kali ini peneliti membuat 3 (tiga) buah *Cause and Effect Diagram* sesuai dengan jenis cacat yang diperoleh untuk mencari dan menentukan faktor apa yang paling mempengaruhi dan hubungan sebab akibat dari jenis cacat yang diperoleh yaitu cacat gula menggumpal, cacat gula bintik kuning dan cacat gula bertepung. Berikut adalah hasil *Cause and Effect Diagram* yang diperoleh:

a. Cacat gula menggumpal/mengeras

Pada kasus jenis cacat gula menggumpal faktor yang paling mempengaruhi atau yang menjadi penyebab utama adalah faktor lingkungan dimana suhu dan kelembapan udara pada gudang penyimpanan produk terlalu tinggi dikarenakan lokasi pabrik/perusahaan yang berdekatan dengan pantai. Kemudian diikuti oleh faktor mesin, material dan manusia.

b. Cacat gula bintik kuning

Pada kasus jenis cacat gula bintik kuning faktor yang paling mempengaruhi atau yang menjadi penyebab utama adalah faktor mesin dimana terdapat bocoran pada mesin TSK Centrifugal dan masuk ke dalam vibrating screen sehingga mengkontaminasi produk dalam bentuk bintik kuning dikarenakan belum ada jadwal rutin untuk pengecekan pada mesin TSK Centrifugal. Kemudian diikuti oleh faktor metode dan manusia.

c. Cacat gula bertepung

Pada kasus jenis cacat gula bertepung faktor yang paling mempengaruhi atau yang menjadi penyebab utama adalah faktor mesin dimana gula halus ikut masuk ke dalam produk dikarenakan belum ada alat untuk memisahkan gula halus dengan gula kasar. Kemudian diikuti oleh faktor metode, material dan manusia.

5.1.5 Analisis *Interrelationship Diagram*

Interrelationship Diagram (Diagram Hubungan) dapat membantu untuk memahami bagaimana faktor-faktor berhubungan dengan satu sama lain. Hubungan antar faktor tersebut adalah diidentifikasi menggunakan panah. Berikut ini adalah hasil *Interrelationship Diagram* yang diperoleh:

a. Cacat gula menggumpal

Pada kasus jenis cacat gula menggumpal terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab yaitu belum ada alat pengendali suhu pada gudang penyimpanan produk mengakibatkan suhu gudang penyimpanan terlalu tinggi dikarenakan dan kemudian menyebabkan gula menjadi menggumpal. Kemudian mesin tidak optimal menyebabkan gula menjadi menggumpal, CV (*Coefficient of Variance*) gula tinggi menyebabkan gula menjadi menggumpal, kualitas masakan yang dihasilkan operator tidak bagus menyebabkan gula menjadi menggumpal. Kemudian dampak dari gula menggumpal/produk cacat yaitu konsumen tidak puas, kemudian mengakibatkan produk dikembalikan, kemudian mengakibatkan kualitas gula rendah dan membuat keuntungan perusahaan menurun.

b. Cacat gula bintik kuning

Pada kasus jenis cacat gula bintik kuning terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab yaitu mesin tidak optimal karena operator kurang handal dalam mengoperasikan mesin dan jadwal *maintenance* atau perawatan pada mesin tidak sesuai. Kemudian dampak dari gula bintik kuning/produk cacat yaitu konsumen tidak puas, kemudian mengakibatkan produk dikembalikan, kemudian mengakibatkan kualitas gula rendah dan membuat keuntungan perusahaan menurun.

c. Cacat gula bertepung

Pada kasus jenis cacat gula bertepung terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab yaitu peralatan/mesin yang terbatas, jadwal *maintenance* mesin tidak sesuai, operator kurang handal dalam mengoperasikan mesin karena kurangnya pengawasan dari atasan terhadap operator. Kemudian dampak dari gula bertepung/produk cacat yaitu konsumen tidak puas, kemudian mengakibatkan produk dikembalikan, kemudian mengakibatkan kualitas gula rendah dan membuat keuntungan perusahaan menurun.

5.1.6 Analisis *Tree Diagram*

a. Cacat gula menggumpal

Berdasarkan hasil identifikasi penyebab dari *Tree Diagram* pada kasus jenis cacat gula menggumpal yaitu terjadi pada 3 (tiga) proses. Pertama yaitu pada proses penyimpanan gula suhu di gudang penyimpanan produk terlalu tinggi diakrenakan belum ada alat pengendali suhu dan dengan suhu dan kelembapan udara yang tinggi menyebabkan gula menjadi lebih mudah menggumpal/mengeras. Kedua yaitu pada proses *drying and screening* dimana proses pendinginan gula pada mesin *dry cooler* tidak optimal sehingga mengakibatkan suhu gula saat keluar masih tinggi ($>40^{\circ}\text{C}$) dan uap air yang dikeluarkan oleh kristal gula untuk mencapai kesetimbangan akan mengikat antar kristal sehingga meyebabkan gula menjadi menggumpal. Ketiga yaitu proses kristalisasi dimana proses pemisahan gula dengan molasses pada mesin

TSK Centrifugal tidak maksimal sehingga terdapat kristal rapuh/palsu yang menyebabkan CV gula tinggi, dengan CV gula maka dapat mengakibatkan gula menjadi menggumpal/mengeras.

b. Cacat gula bintik kuning

Berdasarkan hasil identifikasi penyebab dari *Tree Diagram* pada kasus jenis cacat gula bintik kuning yaitu terjadi pada 3 (tiga) proses. Pertama yaitu pada proses *Ion Exchange Resin* (IER) dimana pada bagian kolom resin penukar ion warna gula yang dihasilkan tidak jernih. Kedua yaitu pada proses kristalisasi dimana terdapat bocoran pada mesin TSK yang berupa gula dalam kondisi bintik kuning dikarenakan belum ada jadwal rutin untuk pengecekan pada mesin TSK. Ketiga yaitu proses *packing* dimana bocoran di mesin TSK pada proses kristalisasi masuk ke dalam *vibrating screen* sehingga mengkontaminasi produk dalam bentuk kuning.

c. Cacat gula bertepung

Berdasarkan hasil identifikasi penyebab dari *Tree Diagram* pada kasus jenis cacat gula bertepung yaitu terjadi pada 4 (empat) proses. Pertama yaitu pada proses karbonatasi dimana kristal gula tidak rata dikarenakan operator boiling kurang maksimal dalam proses masak sehingga pada saat proses di *reaction tank* hasil endapan CaCO_3 yang berasal dari hasil pembakaran di mesin boiler tidak maksimal. Kedua yaitu proses kristalisasi dimana Thick Liquor yang dipekatkan dalam vacuum pan tidak sempurna sehingga ukuran kristal produk tidak sesuai dikarenakan steam untuk masak tidak bekerja optimal dan tidak sesuai spesifikasi. Ketiga yaitu proses *drying and screening* dimana saat gula berada di *vibrating screen* belum ada alat khusus untuk menisahkan gula halus dan gula kasar sehingga membuat produk gula menjadi bertepung. Keempat yaitu proses *packing* dimana rontokan deposit gula di tabung *sugar hopper* yang ikut masuk ke dalam produk saat proses pengemasan dikarenakan line penghisap debu tidak bekerja optimal karena tidak dilakukan pembersihan secara rutin pada line penghisap debu.