

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan analisis dan pembahasan terhadap masalah yang ada dengan menggunakan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya,

5.1 Analisis Pengolahan Data

5.1.1 analisis diagram pareto

Berdasarkan klasifikasi cacat produk yang digambarkan pada gambar 4.5 diagram pareto. Dapat dilihat prosentase masing-masing jenis cacat produk selama 4 bulan (Maret 2003-Juni 2003), yaitu:

- 1) untuk jenis cacat pecah hancur sebesar 30%.
- 2) untuk jenis cacat Somplak isi sebesar 25%.
- 3) untuk jenis cacat volume kurang sebesar 15%.
- 4) untuk jenis cacat kosong tertutup sebesar 14%.
- 5) untuk jenis cacat tutup miring sebesar 5%.

Maka dapat diketahui bahwa jenis cacat produk yang dominan dan paling banyak terjadi adalah jenis cacat produk pecah hancur. Hal ini dapat dilihat pada tabel prosentase jenis cacat dan lingkungan yang mempengaruhinya, dimana cacat ini sering terjadi pada setiap mesin produksi yaitu di mesin *washer*, mesin *filler*, mesin *crowner* dan *conveyor*.

Maka jenis cacat inilah yang harus diutamakan penanganannya, guna meminimumkan produk yang cacat.

5.1.2 Analisis pengendalian cacat produk dengan peta p

Berdasarkan jenis data yang dikumpulkan selama 4 bulan mulai dari bulan Maret 2003 sampai dengan Juni 2003. Data dibagi dalam 17 lot dimana dalam 1 lot merupakan data selama 1 minggu (6 hari kerja). Data diolah dengan menggunakan peta kendali p, karena jumlah ukuran sub groupnya (lot)nya bervariasi.

Setelah dilakukan pengolahan data cacat produk pecah hancur, maka dapat digambarkan peta kendali pada gambar 4.6. Pada gambar tersebut terlihat 8 data yang *out of control*, diantaranya nomor sampel 1, 2, 3, 4, 10, 11, 14 dan 17. Data-data yang *out of control* dibuang, kemudian data diolah lagi dengan mengurangi data yang diluar batas kendali. Setelah dilakukan refisi maka didapat gambar 4.7. Dari gambar tersebut dapat dilihat proses dalam keadaan terkendali, dengan batas kelas atas 2,68%, batas kelas bawah 1,89% dan persentase rata-rata bagian yang ditolak adalah 2,29 %.

Sedangkan untuk cacat produk somplak isi, dapat dilihat pada gambar 4.8 terdapat 6 data yang *out of control*, yaitu: 1, 2, 4, 10, 11 dan 12. kemudian lakukan refisi dengan mengurangi data yang *out of control*. Dari penghitungan 11 data terdapat gambar 4.9. di gambar tersebut masih terdapat data yang *out of control* yaitu data nomor 7, kemudian melakukan

refisi kembali, sehingga didapat gambar 4.10. Dari gambar 4.10 dapat dilihat semua data dalam batas kendali. proses dalam keadaan terkendali, dengan batas kelas atas 2,48 %, batas kelas bawah 1,69 % dan persentase rata-rata bagian yang ditolak adalah 2,09 %.

5.1.3 Analisis korelasi antara *down time* mesin dengan cacat produk.

Berdasarkan hasil pengolahan data perhitungan koefisien korelasi adalah sebesar + 0,8492 untuk *down time* mesin *washer* dan cacat pecah hancur. Serta + 0,7122 untuk *down time* mesin *filler* dan cacat somplak isi. Keduanya mendekati + 1. Hal itu menunjukkan bahwa variabel *down time* mesin *washer* dan cacat pecah hancur memiliki korelasi positif yang kuat, begitu juga dengan variabel mesin *filler* memiliki korelasi yang kuat terhadap cacat produk somplak isi.

$$t\text{-hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Selanjutnya untuk mengetahui apakah koefisien korelasi dari hasil perhitungan atas pasangan *down time* mesin *washer* dengan cacat produk pecah hancur bersifat signifikan secara statistik, yang menunjukkan bahwa benar terdapat korelasi yang kuat atau erat antara *down time* mesin *washer* dengan cacat produk pecah hancur dengan rumus perbandingan: nilai t-hitung = 6,227 ini dibandingkan dengan t-student pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan db = $n-2 = 17-2 = 15$, yaitu :

$t\text{-student} = 2,131$. $t\text{-hitung} > t\text{-student}$ ($6,227 > 2,131$).

maka penulis menyimpulkan bahwa korelasi antara variabel *down time* mesin *washer* dan jumlah cacat pecah hancur bersifat signifikan secara statistik.

Begitu juga dengan *down time* mesin *filler* dengan cacat somplak isi: nilai $t\text{-hitung} = 4,034$ ini dibandingkan dengan $t\text{-student}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $db = n-2 = 17-2 = 15$, yaitu $t\text{-student} = 2,131$.

$t\text{-hitung} > t\text{-student}$ ($4,034 > 2,131$).

maka penulis menyimpulkan bahwa korelasi antara variabel *down time* mesin *filler* dan jumlah cacat somplak isi bersifat signifikan secara statistik.

5.1.4 Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat ini merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui hal-hal apa saja yang menjadi akar permasalahan sehingga menyebabkan cacat produk pecah hancur dapat terjadi.

Pembuatan diagram ini dilakukan berdasarkan hasil observasi di lapangan dan interview dengan beberapa orang pegawai bagian *quality control* dengan dibantu pihak manajemen yang terkait dan bertanggung jawab langsung dalam memonitor tingkat kualitas *out put* produksi setiap harinya. Adapun hasil dari diagram sebab akibat tersebut dapat dilihat pada bab IV gambar 4.11, hal 81.

Pada diagram sebab akibat tersebut terdapat terdapat empat golongan faktor utama yaitu: manusia, mesin, metode dan material. Dari keempat golongan tersebut akan diuraikan dibawah ini:

1. Mesin

Mesin merupakan penyebab utama yang mempengaruhi cacat produk pecah hancur. Kondisi mesin dan perlengkapannya sangat berperandalam menentukan keberhasilan proses memenuhi target yang diinginkan. Beberapa hal sehubungan dengan mesin yang perlu diperhatikan dengan lebih spesifik guna mengurangi cacat produk pecah hancur di proses pembotolan adalah:

a. Mesin cepat rusak

Keadaa mesin-mesin yang cenderung cepat rusak, seperti mesin washer yang sering mengalami kerusakan (*discharge selip, infeed selip, as gigi patah, temperatur mesin tidak stabil*), mesin filler mengalami kerusakan (*botol roboh setelah keluar dari filler, filling valve bengkok*), mesin crowner mengalami kerusakan (*magnet aus/lemah, Druck ring aus*), conveyor kecil, sehingga banyak botol jatuh.

b. Keakuratan mesin

Keakuratan mesin sangat dibutuhkan karena berbedanya kapasitas mesin produksi yang ada, untuk menghindari antrian pada prose selanjutnya.

c. *Maintenance*

Adapun dari segi *maintenance* ternyata disebabkan oleh perawatan mesin yang tidak rutin, serta cenderung *breakdown maintenance* dan belum bersifat mencegah kerusakan sebelum terjadi (*preventif*).

2. Manusia

Faktor manusia juga berperan penting dalam menjaga agar produk TBS yang dihasilkan tetap memenuhi kualitas yang memenuhi standart. Kinerja operator (manusia) yang mempengaruhi cacat produk pacheh hancur adalah:

a. Keahlian/ skill

Kurangnya pengetahuan operator akan parameter-parameter produksi, latihan dan pengalaman dalam menangani masalah-masalah mesin produksi.

b. Ketelitian

Ketelitian dapat menurun akibat kejenuhan, ketidak jelasan standar inspeksi, serta kurangnya keterlibatan pekerja dalam melakukan inspeksi kualitas.

c. Kejenuhan

Kejenuhan dapat timbul karena tingkat variasi kesulitan kerja dan pekerjaan cenderung berulang, ditambah dengan kurangnya tingkat kompetisi diantara pekerja untuk memacu prestasi kerja.

3. Material

Dalam proses pembotolan TBS, material mencakup TCM (air, gula dan teh), botol kosong, Crown (tutup botol), dan krat. Bebetapa hal yang perlu diperhatikan menyangkut material adalah:

a. kualitas bahan baku

Kualitas bahan baku harus memenuhi standard. Mutu botol yang baik dan tidak mudah pecah akan mengurangi cacat produk pecah hancur.

b. proses produksi

Material dilihat dari kualitas bahan baku dapat dingakibatkan oleh inspeksi pada proses penerimaan serta ketidak telitian operator dalam melakukan tugasnya, selain itu selama proses produksi berlangsung sering terjadi juga kesalahan dalam inspeksi botol kosong , konveyor *over load* sehingga botol banyak yang jatuh pecah.

4. Metode

Kesalahan metode juga merupakan penyebab yang mempengaruhi cacat produk pecah hancur. Kesalahan metode ini terjadi pada:

a. Rekrutmen

Didalam rekrutmen pekerja cenderung berdasarkan kekeluargaan, sehingga keahlian dalam bekerja dinomor duakan.

b. Tidak ada *reward* dan *punishment*

Dengan tidak adanya *reward* dan *punishment* membuat operator tidak termotivasi dalam bekerja dan loyal terhadap pekerjaannya.

c. Ketidak jelasan SOP

Ketidak jelasan operator terhadap SOP mungkin karena kurang disosialisasikan, tidak paham, atau operator lebih percaya pada intuisi sendiri.

5.2 Analisis Kapabilitas Proses.

Studi kemampuan proses menggambarkan performansi terbaik yang dapat diharapkan dari proses yang berjalan dalam keadaan terkendali, tanpa adanya masalah signifikan yang memerlukan perbaikan proses. Penghitungan indeks kapabilitas proses digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan proses yang ada dalam memenuhi target spesifikasi yang ditetapkan. Kapabilitas proses baru dapat dihitung jika proses berada dalam pengendalian statistik, artinya variasi proses hanya dipengaruhi oleh penyebab umum, tanpa adanya variasi penyebab khusus. Metode yang telah digunakan adalah peta kontrol p.

Studi kapabilitas proses di PT X ini dilakukan untuk menilai kemampuan proses dalam menghasilkan produk di proses pembotolan yang memenuhi target spesifikasi produk TBS. Proses pembotolan TBS ini di produksi di mesin line 3 oleh mesin washer, mesin filler, mesin palletizer dan mesin depalletizer.

Manajemen PT.X mempunyai kebijakan untuk menetapkan spesifikasi yang berbeda-beda untuk tiap cacat produknya. Spesifikasi yang digunakan dalam menentukan kapabilitas proses (C_p) adalah:

Kemampuan proses mesin washer

USL = 352,59 krat

LSL = 276 krat

Dari hasil perhitungan kemampuan proses didapat $C_p = 0,96$, maka berdasarkan kriteria pada landasan teori kemampuan proses mesin washer dianggap kurang mampu dalam menjalankan prosesnya karena angka $C_p < 1,00$.

Kemampuan proses mesin filler

USL = 284,76 , krat

LSL = 211,07krat

Dari hasil perhitungan didapat $C_p = 1,02$, maka berdasarkan kriteria pada landasan teori kemampuan proses mesin filler dianggap mampu, namun perlu pengendalian dalam menjalankan prosesnya karena angka $C_p \geq 1,00 - 1,33$.

5.3 Pembahasan

Dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

Diagram pareto merupakan salah satu 7 tools yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis cacat produk dan mengetahui cacat produk yang paling dominan. Pada proses pembotolan di PT X ini terdapat lima jenis cacat produk, yaitu: cacat pecah hancur, cacat somplak isi, cacat volume kurang, cacat kosong tertutup dan cacat tutup miring. Setelah dilakukan klasifikasi cacat produk maka terdapat cacat produk yang dominan adalah cacat produk pecah hancur dan yang ke dua adalah cacat produk somplak isi.

Setelah diketahui jumlah cacat tersebut kemudian dilakukan penelitian lanjutan dengan mengontrol jumlah cacat tersebut setiap minggunya dari bulan maret 2003 sampai dengan juni 2003 dengan menggunakan peta control P. Pada cacat produk pecah hancur dilakukan dua kali pengolahan data dalam membuat peta p karena ada data yang berada di luar batas kontrol, sedangkan untuk cacat somplak isi dilakukan tiga kali pengolahan data dalam pembuatan peta p karena masih adanya data yang di luar batas kontrol.

Selanjutnya untuk mengetahui penyebab cacat produk maka dibuat suatu diagram sebab akibat dengan penyebab utama dari mesin, manusia, material, lingkungan dan metode.

Untuk cacat pecah hancur, penyebab utamanya adalah karena sering rusaknya komponen-komponen mesin washer seperti *discharge* selip yang menyebabkan botol berdesakan pada saat masuk mesin washer sehingga pada saat keluar botol mengalami pecah, *infeed* selip, as gigi patah menyebabkan botol roboh pada saat keluar dari mesin washer, temperatur mesin tidak stabil yang menyebabkan botol pecah karena terlalu panas).

Mesin *filler* mengalami kerusakan (botol roboh setelah keluar dari *filler*, *filling valve* bengkok yang menyebabkan cacat kosong tertutup, karena *filling valve* tidak dapat mengeluarkan TCM), Selain kosong tertutup juga mengakibatkan cacat volume kurang atau volume lebih karena *filling valve* tidak bekerja dengan baik (tersumbat).

Mesin *crowner* mengalami kerusakan (magnet aus/lemah, Druck ring aus yang menyebabkan cacat produk tutup miring karena tekanan magnet lemah), cacat ini dapat mengakibatkan air teh menjadi basi. Selain pecah hancur cacat ini sangat diperhatikan jangan sampai keluar dari lingkungan produksi. *Konveyor* kecil, sehingga *over load* dan banyak botol jatuh.

Penyebab selanjutnya adalah manusia. Berdasarkan latar belakang perusahaan karyawan yang bekerja sebagian besar perekrutan dari lingkungan karyawan itu sendiri (sanak famili) sehingga faktor keahlian tidak terlalu diutamakan. Karyawan yang kurang keahliannya dalam mengoperasikan mesin-mesin. Operator mesin *washer* hendaknya

memperhatikan jalannya mesin dengan baik, apabila terjadi botol yang selip pada saat masuk ke mesin washer, segera ambil botol tersebut dengan alat cangkil, agar tidak banyak botol yang pecah juga. Pada saat botol keluar mesin washer juga penting diperhatikan agar tidak terjadi botol roboh.

Operator pemeriksa harus benar-benar memperhatikan jalannya botol dan mensortir botol yang cacat. Operator mesin filler harus memperhatikan jalannya mesin dalam pengisian TCM, jangan sampai terjadi cacat kosong tertutup yang disebabkan oleh villing valve bengkok, sehingga TCM tidak dapat mengalir ke botol. Operator mesin crowner harus sering memeriksa komponen mesin agar mesin penutup botol ini dapat bekerja dengan semestinya, sebab, bila terjadi kerusakan pada mesin crowner maka akan terjadi cacat produk somplak isi. Apabila hal ini terjadi, maka teh botol tersebut bisa basi karena tutup yang tidak rapat.

Material botol yang berkualitas juga merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan besar kecilnya cacat produk. Pada proses ini botol yang digunakan terdiri dari botol baru dan botol bekas yang masih layak untuk digunakan (tidak kusam dan gumpil). Sebelum masuk ke proses pembotolan, botol terlebih dahulu diperiksa untuk mengetahui apakah botol itu layak untuk proses selanjutnya atau tidak.

Hendaknya perusahaan memberikan reward/bonus untuk grup karyawan yang bekerja menghasilkan produksi yang memenuhi target dan

cacat produk paling sedikit, sehingga karyawan dapat termotivasi dalam bekerja dengan sebaik-baiknya.

Untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara cacat produk dan down time mesin maka dilakukan pengolahan data yang lebih spesifik dengan analisis korelasi antara mesin penyebab cacat produk dengan cacat produk. Mesin washer dengan cacat produk pecah hancur memiliki korelasi positif yang kuat dan bersifat signifikan secara statistik, begitu juga dengan mesin filler dengan cacat somplak isi memiliki korelasi positif yang kuat dan bersifat signifikan secara statistik.

Terakhir dilakukan analisis kemampuan proses untuk mengetahui apakah mesin-mesin diproses pembotolan tersebut mampu atau tidak dalam menjalankan proses produksi. Dari hasil analisis yang dilakukan, mesin washer dianggap kurang mampu dalam menjalankan prosesnya karena banyaknya jumlah cacat produk yang terjadi didalam menjalankan prosesnya, sedangkan mesin filler dianggap mampu menjalankan prosesnya, namun perlu pengendalian dalam menjalankan prosesnya.