

## **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 4.7 diagram pareto. Dapat dilihat prosentase masing-masing jenis cacat produk selama 4 bulan ( April 2009 - Juli 2009 ), yaitu :

1. Untuk jenis cacat gompal pengelasan circum sebesar 32,8 %
2. Untuk jenis cacat retak pengelasan neck ring sebesar 31,5 %
3. Untuk jenis cacat kotoran las pada hand guard sebesar 18,1 %
4. Untuk jenis cacat las tidak rata pada bagian foot ring sebesar 17,6 %

Maka dapat diketahui bahwa jenis cacat produk yang dominan dan paling banyak terjadi adalah jenis cacat gompal pengelasan circum. Hal ini dapat dilihat pada tabel prosentase jenis cacat dan lingkungan yang mempengaruhinya, dimana cacat ini sering terjadi pada mesin produksi yaitu mesin welding circum SAW. 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 April 2009 sampai dengan Juli 2009, data dibagi dalam 17 lot dimana 1 lot merupakan data selama 1 minggu ( 6 hari kerja ). Data diolah dengan menggunakan peta kendali p, karena jumlah ukuran sub groupnya ( lot ) bervariasi.

Setelah dilakukan pengolahan data cacat gompal pengelasan circum, maka dapat digambarkan peta kendali pada gambar 4.8. Dari gambar tersebut dapat dilihat proses dalam keadaan terkendali, dengan batas kelas atas 5,55 %, batas kelas bawah 4,46 % dan persentase rata-rata bagian yang ditolak adalah 5,01 %.

Sedangkan untuk cacat retak pengelasan neck ring, dapat dilihat pada gambar 4.9 terdapat 1 data yang out of control yaitu lot ke 10, kemudian data yang out of control dibuang, setelah itu data diolah lagi dengan mengurangi data yang di luar batas kendali. Setelah dilakukan refisi maka didapat gambar 4.10. Dari gambar tersebut dapat dilihat proses dalam keadaan terkendali, dengan batas kelas atas 5,43 %, batas kelas bawah 4,34 %, dan persentase rata-rata bagian yang ditolak adalah 4,89 %.

### 5.1.3 Analisis Korelasi Antara Down Time Mesin Dengan Cacat Produk

Berdasarkan hasil pengolahan data perhitungan koefisien korelasi adalah sebesar +0,826 untuk down time mesin welding circum SAW dan cacat gompal pengelasan circum, serta 0,632 untuk down time mesin welding Co dan cacat retak pengelasan neck ring. Keduanya mendekati +1, hal itu menunjukkan bahwa variabel down time mesin welding circum SAW dan cacat gompal pengelasan circum memiliki korelasi yang kuat, begitu juga dengan variabel mesin welding Co memiliki korelasi yang kuat terhadap cacat retak pengelasan neck ring.

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

Selanjutnya untuk mengetahui apakah koefisien korelasi dari hasil perhitungan atas pasangan down time mesin welding circum SAW dengan cacat gompal pengelasan circum bersifat signifikan secara statistik, yang menunjukkan bahwa benar terdapat korelasi yang kuat atau erat antara down time mesin welding circum SAW dengan cacat gompal pengelasan circum, dengan rumus perbandingan : nilai  $t - \text{hitung} = 5,682$  ini dibandingkan  $t$ -student pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan  $db = n-2 = 17-2 = 15$ , yaitu :  $t$ -student = 2,131,  $t$ -hitung >  $t$ -student (  $5,682 > 2,131$  ), maka penulis menyimpulkan bahwa korelasi antara variabel down time mesin welding circum SAW dan cacat gompal pengelasan circum bersifat signifikan secara statistik.

Begitu juga dengan down time mesin welding Co dengan cacat retak pengelasan neck ring : nilai t-hitung = 3,157 ini dibandingkan t-student pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan db =  $n-2 = 17-2 = 15$ , yaitu : t-student = 2,131, t-hitung > t-student ( 3,157 > 2,131 ), maka penulis menyimpulkan bahwa korelasi antara variabel down time mesin welding Co dan cacat retak pengelasan neck ring 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 gompal pengelasan circum dapat terjadi.

Pembuatan diagram ini dilakukan berdasarkan hasil observasi dilapangan 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.

Pada diagram sebab akibat tersebut 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 gompal pengelasan circum. Kondisi mesin dan perlengkapannya sangat berperan dalam menentukan keberhasilan proses memenuhi target yang diinginkan. Beberapa hal sehubungan dengan mesin yang perlu diperhatikan dengan lebih spesifik guna mengurangi cacat gompal pengelasan circum adalah

### a. Mesin sering rusak

Keadaan mesin yang cenderung sering rusak pada mesin welding circum SAW seperti macet, temperatur tidak stabil atau konstan, sehingga hasil lasnya tidak baik.

### b. Keakuratan mesin

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

### c. Maintenance

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

## 2. Manusia

Faktor manusia juga berperan penting dalam menjaga agar produk tabung Pertamina 3 Kg yang dihasilkan tetap memenuhi kualitas yang

memenuhi standart. Kinerja operator ( manusia ) yang mempengaruhi cacat gompal pengelasan circum adalah :

a. Keahlian atau 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

Beberapa hal yang perlu diperhatikan menyangkut material adalah :

a. Kualitas bahan baku

Kualitas bahan baku harus memenuhi standar. Mutu tabung yang baik akan mengurangi cacat gompal pengelasan circum.

b. Proses produksi

Material dilihat dari bahan baku dapat di akibatkan oleh inspeksi penerimaan kawat las dan tebal tipis bahan, selain itu selama proses produksi berlangsung pasir atau flug sering kotor dan

lembab yang dapat mengakibatkan kurang baiknya hasil pengelasan.

#### 4. Metode

Kesalahan metode juga merupakan penyebab yang mempengaruhi cacat circum. Kesalahan metode ini terjadi pada :

##### a. Rekrutmen

Didalam rekrutmen pekerja cenderung berdasarkan koneksi atau dibawa oleh orang dalam, sehingga keahlian dalam bekerja kurang diperhatikan.

##### b. Training

Kurangnya pengetahuan operator tentang teknik las dapat mengakibatkan hasil pengelasan kurang baik.

### 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 statistikal, 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 pembuatan tabung yang memenuhi target spesifikasi produk tabung Pertamina 3 Kg. Proses pembuatan tabung Pertamina 3 Kg di produksi salah satunya oleh mesin welding circum SAW dan mesin welding Co.

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

Kemampuan proses mesin welding circum SAW.

USL = 815

LSL = 649

Dari hasil perhitungan kemampuan proses didapat  $C_p = 0,98$ , maka berdasarkan kriteria pada landasan teori kemampuan proses mesin welding circum SAW dianggap kurang mampu dalam menjalankan prosesnya karena angka  $C_p < 1,00$ .

Kemampuan proses mesin welding Co

USL = 798

LSL = 633

Dari hasil perhitungan didapat  $C_p = 1,00$ , maka berdasarkan kriteria pada landasan teori kemampuan proses mesin welding Co 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 pembuatan tabung di PT X ini terdapat empat jenis cacat produk, yaitu : gompal pengelasan circum, retak pengelasan neck ring, las tidak rata pada bagian foot ring, dan kotoran las pada hand guard. Setelah dilakukan klasifikasi cacat produk maka terdapat cacat produk yang dominan adalah pertama cacat gompal pengelasan circum dan yang kedua cacat retak pengelasan neck ring.

Setelah diketahui jumlah cacat tersebut kemudian dilakukan penelitian lanjutan dengan mengontrol jumlah cacat tersebut setiap minggunya dari bulan April 2009 sampai dengan Juli 2009 dengan menggunakan peta kontrol p. Pada cacat gompal pengelasan circum tidak ada data yang berada di luar batas kontrol, sedangkan untuk cacat retak pengelasan neck ring dilakukan satu kali pengolahan data dalam pembuatan peta p karena masih adanya data yang di luar batas kontrol.

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

Untuk cacat gompal pengelasan circum, penyebab utamanya adalah karena sering rusaknya mesin welding circum SAW seperti mesin

macet sehingga produksi terhenti, temperatur tidak stabil atau konstan yang menyebabkan hasil pengelasan kurang baik.

Penyebab selanjutnya adalah manusia, karyawan yang bekerja sebagian besar perekrutan dari koneksi atau orang dalam ( karyawan ) yang bekerja di tempat tersebut sehingga faktor keahlian tidak diutamakan. Karyawan yang kurang keahliannya dalam mengoperasikan mesin. Operator mesin welding SAW hendaknya memperhatikan jalannya mesin dengan baik, serta harus memperhatikan keadaan pasir atau flug karena dengan keadaan pasir atau flug yang kurang baik atau lembab dapat mengakibatkan hasil lasnya kurang baik.

Material tabung yang berkualitas juga merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan besar kecilnya cacat produk.

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 welding circum SAW dengan cacat gompal pengelasan circum memiliki korelasi positif yang kuat dan bersifat signifikan secara statistik, begitu juga dengan mesin welding Co dengan cacat retak pengelasan neck ring memiliki korelasi positif yang kuat dan bersifat signifikan secara statistik.

Terakhir dilakukan analisis kemampuan proses untuk mengetahui apakah mesin-mesin tersebut mampu atau tidak dalam menjalankan proses produksi. Dari hasil analisis yang dilakukan, mesin welding circum

SAW kurang mampu dalam menjalankan prosesnya karena banyaknya jumlah cacat produk yang terjadi didalam menjalankan prosesnya, sedangkan mesin welding Co dianggap mampu menjalankan prosesnya, namun perlu pengendalian dalam menjalankan prosesnya.

