

Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* Pada PT. "X"

¹ Intan Andhitapuri

¹*Prodi Manajemen, Fakultas Ilmu Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116*

e-mail: ¹intanandhitapuri@gmail.com

Abstract: This research aims to analyze quality control in kain jok production process at PT. "X". Analysis was done with calculating result of defect product data research by use quality control analysis instrument (Pareto Diagram, \bar{p} chart, Fishbone Diagram). \bar{p} chart is used to monitor whether the defective product is still in statistical control or not. Pareto chart is used to identify the dominant types of defects and to determinate the improvement priority. The cause-effect diagram is used to find the factors that cause a damage in the production process. In order to facilitate better understanding for the further analysis. The result of analysis's compared with standart quality control has already assigned by company. Based on result cause effect diagram, not good material is become main factor causing defect product. While, based on result of Pareto Diagram, we know that biggest failure on research period is on belang kepanjang with 21% percentage. Beside that, the biggest failure in production process in on Weaving and Yarn process with 35,8% percentage.

Keyword : Statistical Quality Control, cause effect diagram, Pareto Diagram

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan menganalisis pengendalian mutu pada proses produksi kain jok pada PT. "X". Analisis dilakukan dengan cara mengolah data hasil penelitian produk cacat dengan menggunakan alat analisis pengendalian mutu grafik kendali (Diagram Pareto, \bar{p} chart, Fishbone Diagram). Check sheet dan histogram digunakan untuk menyajikan data agar memudahkan dalam memahami data untuk keperluan analisis selanjutnya. Hasil analisis dibandingkan dengan standar pengendalian mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat atau Fishbone Diagram, terdapat faktor utama terjadinya kecacatan yaitu bahan baku yang memiliki kualitas kurang baik sehingga mempengaruhi hasil produksi. Sedangkan berdasarkan hasil analisis Diagram Pareto untuk kain jok tersebut diketahui bahwa kegagalan atau kesalahan terbesar pada periode penelitian tersebut terdapat pada kesalahan belang kepanjang dengan presentase sebesar 21%. Selain itu, kegagalan terbesar pada proses produksi terdapat pada proses weaving dan yarn dengan presentase sebesar 35,8%.

Kata Kunci : analisis pengendalian mutu, diagram sebab akibat, diagram pareto

A. Pendahuluan

Perkembangan bisnis yang semakin meningkat secara ketat berdampak terhadap persaingan bisnis yang semakin tinggi dan tajam baik di pasar domestik maupun pasar internasional, walaupun secara aktual kondisi perekonomian di Indonesia bersifat fluktuatif. Setiap usaha dalam persaingan tinggi dituntut untuk selalu berkompetisi dengan perusahaan lain di dalam industri yang sejenis. Salah satu cara agar bisa memenangkan kompetisi atau paling tidak bertahan di dalam kompetisi tersebut adalah dengan memberikan perhatian penuh terhadap kualitas produk yang dihasilkan oleh pesaing.

Dalam menghasilkan produk yang berkualitas, salah satu cara yang dilakukan oleh perusahaan adalah dengan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas penting dilakukan guna menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan

konsumen yang sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan. Selain itu, pengendalian kualitas juga dapat mengurangi tingkat kegagalan dalam proses produksi yang berarti meningkatkan efisiensi usaha. Oleh karena itu, suatu perusahaan dituntut dapat mengendalikan kualitas produknya guna menjaga peluang produk yang mereka tawarkan ke konsumen pasar.

Tabel 1.1 produk cacat pada PT. "X" periode Maret 2015

| Tanggal | Total BS | % BS | Tanggal | Total BS | % BS |
|---------|----------|-------|--------------|------------|--------------|
| 1 | 28 | 0,03% | 17 | 12 | 0,01% |
| 2 | 11 | 0,01% | 18 | 14 | 0,01% |
| 3 | 15 | 0,01% | 19 | 17 | 0,02% |
| 4 | 19 | 0,02% | 20 | 24 | 0,02% |
| 5 | 23 | 0,02% | 21 | 22 | 0,02% |
| 6 | 28 | 0,03% | 22 | 30 | 0,03% |
| 7 | 20 | 0,02% | 23 | 20 | 0,02% |
| 8 | 26 | 0,02% | 24 | 1 | 0,00% |
| 9 | 27 | 0,03% | 25 | 4 | 0,00% |
| 10 | 20 | 0,02% | 26 | 9 | 0,01% |
| 11 | 23 | 0,02% | 27 | 5 | 0,00% |
| 12 | 31 | 0,03% | 28 | 5 | 0,00% |
| 13 | 21 | 0,02% | 29 | 10 | 0,01% |
| 14 | 24 | 0,03% | 30 | 6 | 0,01% |
| 15 | 5 | 0,01% | 31 | 6 | 0,01% |
| 16 | 8 | 0,01% | Total | 514 | 0,02% |

Sumber : PT. "X"

PT. "X" adalah perusahaan swasta yang bergerak di bidang Textile. Lebih dari 30 tahun, PT. "X" mendominasi pangsa pasar lokal dan tumbuh dengan cepat untuk memenuhi kebutuhan Internasional dengan ekspor ke lebih dari 45 negara di Asia, Australia, Eropa, Amerika dan Afrika.

Sebagai bukti dari komitmen dan dedikasi kepada pelanggan, PT. "X" selalu berusaha untuk menjadi perusahaan pertama di wilayahnya yang mendapatkan sertifikasi Internasional seperti ISO 9002, QS 9000, ISO 9001, ISO 9001:2000, dan ISO/TS 16949.

Solusi Total untuk pelanggan juga didukung oleh keterlibatan teknologi terkini. Sistem ERP diterapkan untuk merespon dengan lebih baik kebutuhan pelanggan dengan menyediakan informasi akurat untuk mengurangi *lead time* pengiriman dan untuk memastikan pengiriman selalu *on time*.

PT. "X" telah membaktikan kepada keseluruhan proses pembuatan kain berkualitas terbaik, termasuk kolaborasi teknis dengan Kawashima Textile Manufacturers Ltd., salah satu pabrik textile terkemuka di Jepang.

Enam pabrik "X" dengan total area 415.000 m² yang terdiri dari PT. "X" Multi Industri, PT. "X" Tritunggal 1, PT. "X" Tritunggal 2, PT. "X" Tritunggal 3, PT. "X" Tritunggal 4 dan PT. "X" Tritunggal 5, semuanya merupakan kesatuan yang telah berkembang menjadi grup textile besar yang berfokus pada 4 segmen kain: *Home Furnishing*, *Contract*, *Transportation Interior* dan *Mattress Ticking*. Tiap pabrik terintegrasi secara vertikal dan dilengkapi dengan mesin-mesin canggih. Mesin yang efisien dan modern bukan merupakan satu-satunya yang menjadi perhatian PT. "X", selain itu PT. "X" telah berinvestasi untuk fasilitas pengolahan air dan lainnya untuk menjaga lingkungan supaya selalu bersih dan sehat.

Tujuan

Tujuan penelitian untuk mengetahui:

1. Menganalisis penerapan pengendalian mutu pada PT. X
2. Mengetahui bagaimana pengendalian mutu pada PT. X dengan menggunakan diagram pareto, peta kendali dan diagram sebab akibat

B. Landasan Teori

Manajemen operasi adalah salah satu proses yang secara berkesinambungan (*kontinu*) dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan (Fogarty dalam Lukiastuti dan Prasetya 2009). Menurut Heizer dan Render (2006:4) mengemukakan bahwa manajemen operasi adalah kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui adanya pengubahan input menjadi output. Sedangkan menurut Roberta S. Russel dan Bernard W. Taylor III (2000:5) manajemen operasi adalah desain sistem produksi.

C. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data Menggunakan *Check Sheet*

Dalam melakukan pengendalian kualitas secara statistik, langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat *check sheet*. *Check sheet* berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis.

Adapun hasil pengumpulan data melalui *check sheet* yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Laporan Produksi PT. "X" Periode Maret 2015

| Tgl | Output (m) | Jenis(m) | | | | | | | | Total BS(m) |
|-----|------------|--------------|-------------|------------------|----------------|------------|--------|-------|-------------|-------------|
| | | Pakan Belang | Lusi Belang | Belang Kepanjang | Belang Kelebar | Lusi Putus | Jendul | Kotor | Warna Tidak | |
| 1 | 8965 | 11 | - | 6 | - | - | 3 | 5 | 3 | 28 |
| 2 | 8990 | - | 8 | - | - | - | - | 3 | - | 11 |
| 3 | 9015 | - | - | 5 | - | - | 9 | 1 | - | 15 |
| 4 | 9040 | 11 | 5 | 3 | - | - | - | - | - | 19 |
| 5 | 9065 | - | 6 | 5 | - | - | 11 | 1 | - | 23 |
| 6 | 9115 | 24 | - | - | - | - | - | - | 4 | 28 |
| 7 | 9165 | - | - | - | - | - | 11 | 9 | - | 20 |
| 8 | 9215 | 11 | 9 | 3 | - | - | - | - | 3 | 26 |
| 9 | 9265 | 11 | 5 | 11 | - | - | - | - | - | 27 |
| 10 | 9315 | - | - | - | - | - | 12 | 8 | - | 20 |
| 11 | 9365 | - | - | 23 | - | - | - | - | - | 23 |
| 12 | 9280 | 12 | 6 | - | - | - | - | 9 | 4 | 31 |
| 13 | 9195 | 12 | 9 | - | - | - | - | - | - | 21 |
| 14 | 9110 | - | - | 24 | - | - | - | - | - | 24 |
| 15 | 9025 | - | - | - | 5 | - | - | - | - | 5 |
| 16 | 8940 | - | - | - | - | - | 8 | - | - | 8 |
| 17 | 8965 | - | - | - | 4 | 8 | - | - | - | 12 |
| 18 | 9040 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| 19 | 9070 | - | 3 | 9 | - | 5 | - | - | - | 17 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 20 | 9150 | - | - | - | - | 19 | - | - | 5 | 24 |
| 21 | 9200 | - | - | - | 9 | - | 5 | 8 | - | 22 |
| 22 | 9250 | - | 14 | 3 | - | - | 8 | 1 | 4 | 30 |
| 23 | 9300 | - | - | 11 | - | 9 | - | - | - | 20 |
| 24 | 9350 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| 25 | 9400 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 4 |
| 26 | 9450 | - | - | - | - | 9 | - | - | - | 9 |
| 27 | 9500 | - | - | 5 | - | - | - | - | - | 5 |
| 28 | 9550 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 29 | 9600 | - | - | - | 8 | 2 | - | - | - | 10 |
| 30 | 9650 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 31 | 9700 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | 6 |
| Total | 286,240 | 106 | 76 | 108 | 26 | 52 | 71 | 52 | 23 | 514 |

Sumber : data diolah, 2015

Menentukan Prioritas Perbaikan (Diagram Pareto)

Diagram pareto adalah diagram yang digunakan untuk melihat, mengidentifikasi, mengurutkan, dan bekerja untuk menyisihkan gagal secara permanen. Dengan diagram ini, maka dapat diketahui jenis gagal yang paling dominan pada hasil produksi selama periode bulan Maret 2015.

Untuk membuat diagram pareto, maka terlebih dahulu disusun sebuah tabel yang berisi tentang jumlah kegagalan tiap jenis gagal dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Berikut ini tabel dari jumlah produk gagal (BS) selama periode bulan Maret 2015.

Tabel 4.2 Jumlah Produk Gagal Periode Maret 2015

| No | Jenis Produk Gagal | Jumlah Produk Gagal | Presentase |
|----|--------------------|---------------------|-------------|
| 1 | Pakan belang | 106 | 20.6% |
| 2 | Lusi belang | 76 | 14.78% |
| 3 | Belang kepanjang | 108 | 21% |
| 4 | Belang kelebar | 26 | 5% |
| 5 | Lusi putus | 52 | 10.1% |
| 6 | Jendul | 71 | 13.8% |
| 7 | Kotor | 52 | 10.1% |
| 8 | Warna tidak kena | 23 | 4.47% |
| | Total | 514 | 100% |

Sumber: data diolah, 2015

Dari tabel 4.2 diatas maka diketahui terdapat 8 jumlah gagal dalam produksi, diantaranya yaitu 106 untuk pakan belang, lusi belang sebanyak 76, belang kepanjang 108, belang kelebar gagal sebanyak 26, 52 untuk lusi putus, kegagalan jendul sebanyak 71, 52 untuk kegagalan produksi berupa kotor, dan warna tidak kena sebanyak 23.

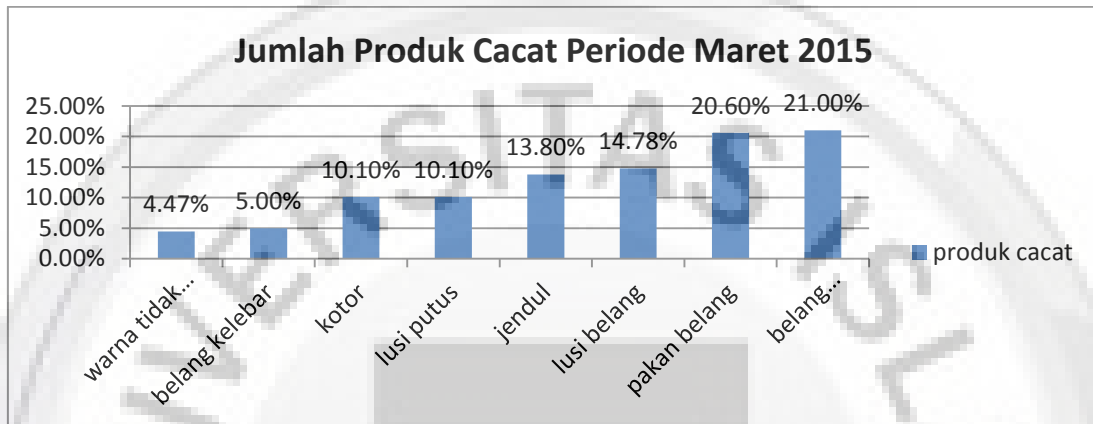
Diagram paretonya sebagai berikut:

| No | Proses Produksi | Jumlah Gagal | Presentase |
|----|-----------------|--------------|-------------|
| 1 | SPG | 123 | 23.93% |
| 2 | Yarn | 184 | 35.80% |
| 3 | Weaving | 184 | 35.80% |
| 4 | Dyeing | 23 | 4.47% |
| | Total | 514 | 100% |

Dari gambar diatas maka dapat diketahui produk gagal terbesar pada PT. “X” periode bulan Maret 2015 terdapat pada kegagalan belang kepanjang yaitu dengan presentase sebesar 21.00%, lalu kegagalan kedua ada pada pakan belang sebesar 20.60%, kemudian 14.78% pada lusi belang, kegagalan jendul sebesar 13.80%, Lusi putus 10.10%, 10.10% kotor, 5.00% kegagalan pada belang ke lebar, dan warna tidak kena keagalannya sangat kecil yaitu 4.47%.

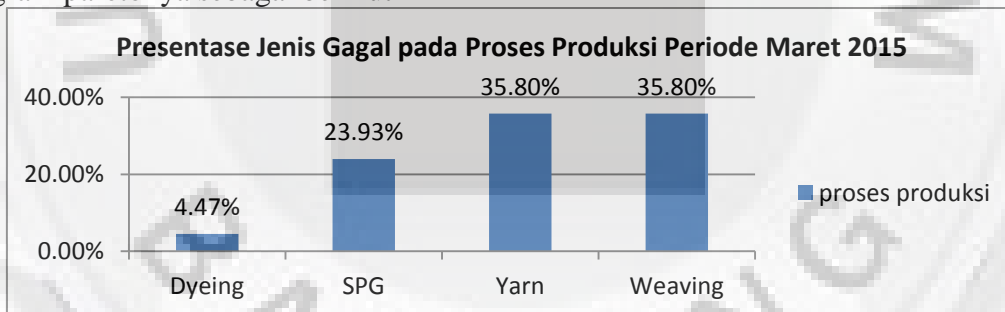
Oleh karena itu, sebaiknya yang diutamakan perbaikannya itu adalah belang kepanjang, karena presentasinya lebih besar dibandingkan kegagalan yang lainnya.

Presentase produk gagal periode Maret 2015



Sumber : data diolah, 2015

Diagram paretonya sebagai berikut



Dari gambar diatas maka cacat terbesar pada proses produksi yang terjadi periode Maret 2015 yaitu proses *Weaving* dan *Yarn*. Presentase proses *weaving* yaitu sebesar 35.80%. sedangkan kedua terbesar yaitu proses produksi *yarn* sebesar 35.80%, proses produksi yang ketiga yaitu SPG yang sebesar 23.93%, dan proses produksi yang mengalami kegagalan yang paling sedikit yaitu proses *dyeing* sebesar 4.47%. Oleh sebab itu diutamakan perbaikan oleh perusahaan yaitu pada proses produksi *weaving* dan *yarn* karena presentase keagalannya lebih besar dibandingkan proses produksi yang lainnya.

- a. Menghitung Presentase kerusakan

$$\bar{p} = \frac{np}{n}$$

keterangan :

np = jumlah gagal dalam sub grup

n = jumlah yang diperiksa dalam sub grup

Maka perhitungan datanya adalah sebagai berikut :

$$\text{Subgrup 1 : } \bar{p} = \frac{np}{n} = \frac{28}{8965} = 0,003$$

$$\text{Subgrup 2 : } \bar{p} = \frac{np}{n} = \frac{11}{8990} = 0,001$$

$$\text{Subgrup 3 : } \bar{p} = \frac{np}{n} = \frac{15}{9015} = 0,001$$

$$\text{Subgrup 4 : } \bar{p} = \frac{np}{n} = \frac{19}{9040} = 0,002$$

Dan seterusnya...

b. Menghitung garis pusat/ *Central Line* (CL)

Garis pusat yang merupakan rata-rata kerusakan produk (\bar{p})

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

$\sum np$ = jumlah total yang rusak

$\sum n$ = jumlah total yang diperiksa

Maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{514}{286240} = 0.0018$$

c. Menentukan nilai UCL dan LCL dengan peta kendali 1,2,3 sigma

Peta Kendali \bar{p}

Menentukan batas kendali 1 sigma

Peta kendali p untuk nilai proporsi

a. Batas kendali atas (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 1 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } UCL = 0.0018 + 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0022$$

$$\text{Subgrup 2 } UCL = 0.0018 + 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0022$$

$$\text{Subgrup 3 } UCL = 0.0018 + 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0022$$

$$\text{Subgrup 4 } UCL = 0.0018 + 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0022$$

Dan seterusnya....

b. Batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 1 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } LCL = 0.0018 - 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0014$$

$$\text{Subgrup 2 } LCL = 0.0018 - 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0014$$

$$\text{Subgrup 3 } LCL = 0.0018 - 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0014$$

$$\text{Subgrup 4 } LCL = 0.0018 - 1 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0014$$

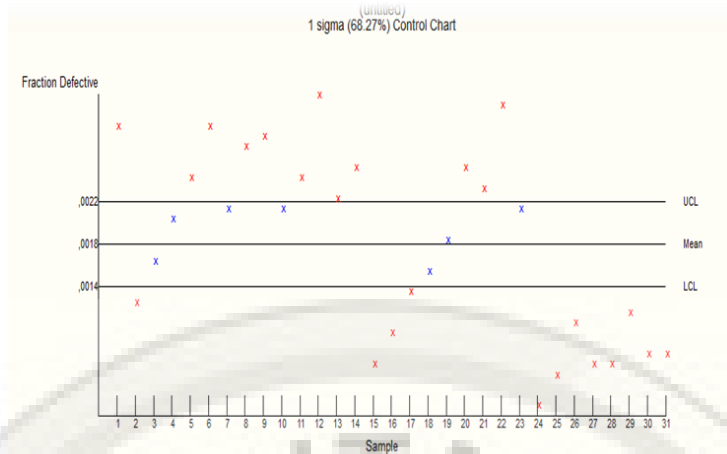
Dan seterusnya....

Catatan jika $LCL < 0$ maka $LCL = 0$

Berikut tabel perhitungan nilai UCL dan LCL 1 sigma

| Np | N | Cacat Per unit (n) | Central Line (CL) | UCL | LCL |
|-----|------|--------------------|-------------------|--------|--------|
| 225 | 8965 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 100 | 8990 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 135 | 9015 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 170 | 9040 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 205 | 9065 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 240 | 9115 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 180 | 9165 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 215 | 9215 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 250 | 9265 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 190 | 9315 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 225 | 9365 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 260 | 9280 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 200 | 9195 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 235 | 9110 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 50 | 9025 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 75 | 8940 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 110 | 8965 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 135 | 9040 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 160 | 9070 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 185 | 9150 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 210 | 9200 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 235 | 9250 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 185 | 9300 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 10 | 9350 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 35 | 9400 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 83 | 9450 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 45 | 9500 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 45 | 9550 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 93 | 9600 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |
| 55 | 9650 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0014 |

Berdasarkan hasil tabel 4.6 diatas maka dapat dibuat diagram peta kendali \bar{p} 1 sigma sebagai berikut.



Sumber: data diolah, 2015

Menentukan batas kendali 2 sigma

Peta kendali \bar{p} untuk nilai proporsi

a. Batas kendali atas (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } UCL = 0.0018 + 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0027$$

$$\text{Subgrup 2 } UCL = 0.0018 + 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0027$$

$$\text{Subgrup 3 } UCL = 0.0018 + 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0027$$

$$\text{Subgrup 4 } UCL = 0.0018 + 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0027$$

Dan seterusnya....

b. Batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } LCL = 0.0018 - 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0009$$

$$\text{Subgrup 2 } LCL = 0.0018 - 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0009$$

$$\text{Subgrup 3 } LCL = 0.0018 - 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0009$$

$$\text{Subgrup 4 } LCL = 0.0018 - 2 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0009$$

Dan seterusnya....

Catatan jika $LCL < 0$ maka $LCL = 0$

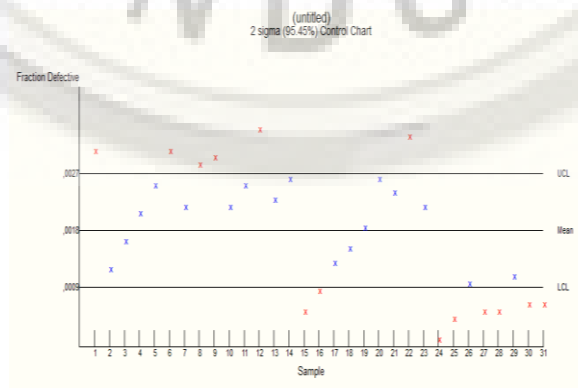
Berikut tabel perhitungan nilai UCL dan LCL 2

Tabel 4.7 Perhitungan Batas Kendali 2 Sigma Periode Maret 2015

| Np | N | Cacat Per unit (n) | Central Line (CL) | UCL | LCL |
|-----|------|--------------------|-------------------|--------|--------|
| 225 | 8965 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 100 | 8990 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 135 | 9015 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 170 | 9040 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 205 | 9065 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 240 | 9115 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 180 | 9165 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 215 | 9215 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 250 | 9265 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 190 | 9315 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 225 | 9365 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 260 | 9280 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 200 | 9195 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 235 | 9110 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 50 | 9025 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 75 | 8940 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 110 | 8965 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 135 | 9040 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 160 | 9070 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 185 | 9150 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 210 | 9200 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 235 | 9250 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 185 | 9300 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 10 | 9350 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 35 | 9400 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 83 | 9450 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 45 | 9500 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 45 | 9550 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 93 | 9600 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |
| 55 | 9650 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | 0,0009 |

Sumber : data diolah, 2015

Berdasarkan hasil tabel 4.7 diatas maka dapat dibuat diagram peta kendali \bar{p} 2 sigma sebagai berikut.



Sumber: data diolah, 2015

Menentukan batas kendali 3 sigma

Peta kendali \bar{p} untuk nilai proporsi

a. Batas kendali atas (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } UCL = 0.0018 + 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0031$$

$$\text{Subgrup 2 } UCL = 0.0018 + 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0031$$

$$\text{Subgrup 3 } UCL = 0.0018 + 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0031$$

$$\text{Subgrup 4 } UCL = 0.0018 + 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0031$$

Dan seterusnya....

b. Batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Maka perhitungannya adalah

$$\text{Subgrup 1 } LCL = 0.0018 - 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8965}} = 0.0005$$

$$\text{Subgrup 2 } LCL = 0.0018 - 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{8990}} = 0.0005$$

$$\text{Subgrup 3 } LCL = 0.0018 - 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9015}} = 0.0005$$

$$\text{Subgrup 4 } LCL = 0.0018 - 3 \sqrt{\frac{0.0018(1-0.0018)}{9040}} = 0.0005$$

Dan seterusnya....

Catatan jika $LCL < 0$ maka $LCL = 0$

Berikut tabel perhitungan nilai UCL dan LCL 3 sigma

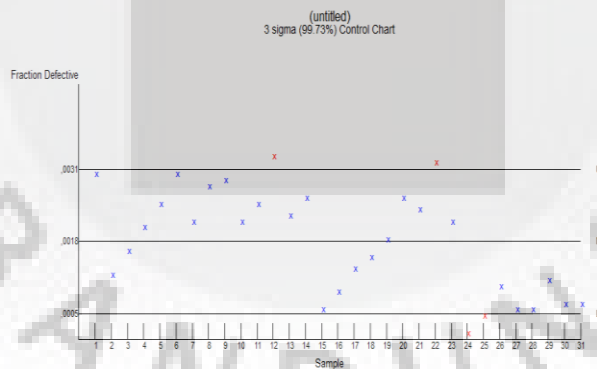
Tabel 4.8 Perhitungan Batas Kendali 3 sigma Periode Maret 2015

| Np | N | Cacat Per unit (n) | Central Line (CL) | UCL | LCL |
|-----|------|--------------------|-------------------|--------|--------|
| 225 | 8965 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 100 | 8990 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 135 | 9015 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 170 | 9040 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 205 | 9065 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 240 | 9115 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 180 | 9165 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 215 | 9215 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 250 | 9265 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |

| | | | | | |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|
| 190 | 9315 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 225 | 9365 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 260 | 9280 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 200 | 9195 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 235 | 9110 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 50 | 9025 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 75 | 8940 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 110 | 8965 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 135 | 9040 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 160 | 9070 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 185 | 9150 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 210 | 9200 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 235 | 9250 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 185 | 9300 | 0,0002 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 10 | 9350 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 35 | 9400 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 83 | 9450 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 45 | 9500 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 45 | 9550 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 93 | 9600 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |
| 55 | 9650 | 0,0001 | 0,0018 | 0,0031 | 0,0005 |

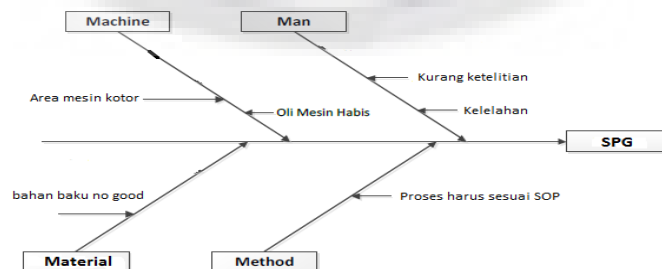
Sumber: data diolah, 2015

Berdasarkan hasil tabel 4.8 diatas maka dapat dibuat diagram peta kendali \bar{p} 3 sigma sebagai berikut.



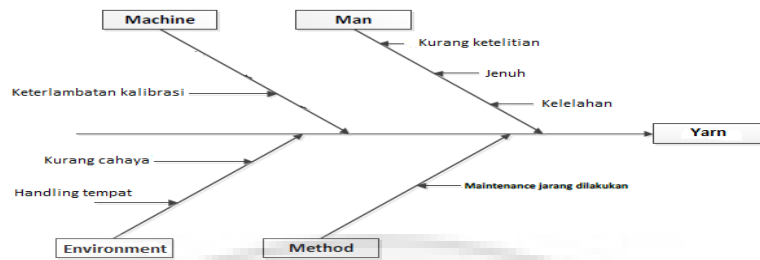
Sumber: data diolah, 2015

Fishbone Diagram SPG



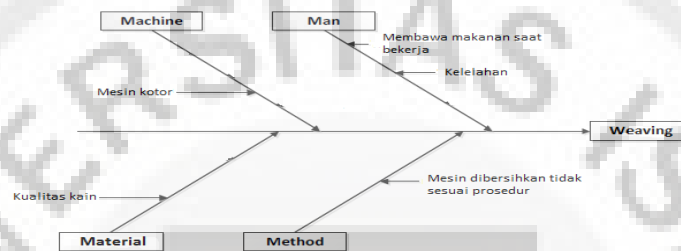
Sumber : data diolah, 2015

Fishbone Diagram Yarn



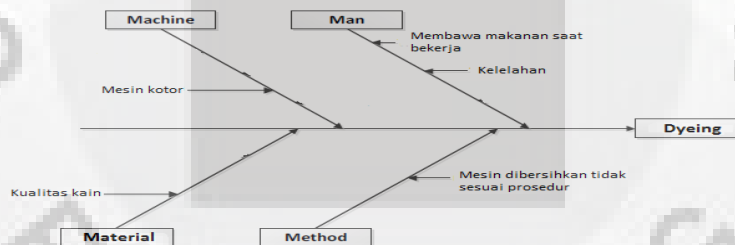
Sumber : data diolah, 2015

Fishbone Diagram Weaving



Sumber : data diolah, 2015

Fishbone Diagram Dyeing



Sumber : data diolah, 2015

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. PT. "X" telah melaksanakan pengendalian kualitas dimulai dengan *weaving*, *yarn*, dan SPG. Namun dalam pengendaliannya, PT. "X" masih harus selalu mengadakan pengawasan pada setiap proses produksinya, meskipun kegagalan yang terjadi tidak begitu besar dan masih dalam batas wajar namun tetap saja harus diadakan pengawasan lebih baik lagi agar bisa mengurangi lagi tingkat kegagalan dalam proses produksinya.
2. Dari diagram pareto yang dibuat oleh penulis, yaitu diagram presentase jenis gagal produk dan diagram pareto untuk presentasse cacat produk, maka diketahui kegagalan atau kesalahan yang dibuat pada periode Maret 2015 yang terbesar yaitu pada kesalahan belang kepanjangan dengan presentase sebesar 22.11%. Dan proses

produksi yang terbesar ada pada proses produksi *weaving* dengan presentase sebesar 60.00%.

Dengan menggunakan diagram sebab akibat juga diketahui bahwa terdapat faktor man (manusia), machine (mesin), methode (metode), dan material (bahan baku) yang terjadi pada proses produksi di PT. "X" yang bisa mempengaruhi proses produksinya.

Saran

Setelah penulis melakukan penelitian secara menyeluruh pada PT. "X" maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. PT. "X" dirasakan perlu menggunakan metode statistik guna membantu mengetahui jenis-jenis cacat produk yang diproduksi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Sehingga dengan demikian PT. "X" dapat melakukan tindakan yang sesuai jika terjadi kegagalan lagi di dalam produk yang dibuat, dan menentukan cara penyelesaian masalah yang terbaik guna mengatasi permasalahan yang terjadi.
2. Berdasarkan analisis menggunakan *Statistical Quality Control* yang telah digunakan, maka dibawah ini merupakan usulan-usulan perbaikan yang perlu dilakukan oleh perusahaan, diantaranya :
 - a. Dari peta kendali p yang dibuat, tingkat pengendalian produk pada PT. "X" terutama pada proses *weaving* harus lebih dikedatkan atau ditingkatkan lagi, karena proses *weaving* ini persentasenya lebih besar, dan agar tidak terjadi lagi kegagalan yang sama pada setiap proses produksinya.
 - b. Dari analisa diagram pareto yang penulis teliti, dapat diketahui bahwa jenis gagal yang sering terjadi adalah belang kepanjangan, hal ini dominan terjadi pada proses produksi *weaving*, sehingga harus lebih ketat lagi dalam menjalani proses produksi terutama proses *weaving*. Di samping itu diperlukan menambah karyawan pada karyawan pada proses *weaving* agar kinerjanya lebih baik lagi sehingga bisa mengurangi resiko kegagalan yang sama pada proses produksi selanjutnya.

Selanjutnya pada diagram sebab akibat yang penulis teliti pada PT. "X" faktor-faktor tersebut adalah faktor manusia, mesin, bahan baku, dan metode. Oleh karena itu, penulis akan memberikan beberapa saran mengenai sebab akibat yang terjadi, diantaranya:

- a. Faktor manusia
Dalam proses produksi faktor manusia/ karyawan di PT. "X" untuk meminimalisasi kegagalan yang terjadi maka perusahaan harus melakukan pelatihan terhadap karyawan, juga pengawasan agar tidak terjadi kegagalan lagi di setiap proses produksinya. Dan untuk meningkatkan potensial pekerja maka perusahaan harus memberikan pengarahan kepada karyawan tentang pentingnya kualitas produk, dan memberikan penghargaan kepada karyawan yang kinerjanya baik sehingga dapat memotivasi pekerja yang lain untuk bisa bekerja lebih baik lagi.
- b. Faktor mesin
Perusahaan harus lebih hati-hati dalam melakukan pengecekan pada mesin, karena jika terjadi kesalahan pada mesin maka produk yang akan dihasilkan pun tidak akan sesuai dengan yang diinginkan perusahaan.
- c. Faktor bahan baku

Sebelum melakukan proses produksi, maka perusahaan harus melakukan seleksi dan mengecek kualitas bahan baku terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan pada proses produksinya.

d. Faktor metode

Setiap penyambungan penyambungan benang harus sesuai dengan standar perusahaan sehingga tidak akan terjadi lagi kesalahan kesalahan yang memungkinkan terjadinya kegagalan pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alisjahbana, Juita. 2005. "*Evaluasi Pengendalian Kualitas Total Produk Pakaian Wanita Pada Perusahaan Konveksi.*" Jurnal Ventura, Vol. 8, No. 1, April 2005.
- Gasperz, Vincent, 2005. *Total Quality Management*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Heizer, Jay and Barry Render. 2006. *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta : Salemba Empat.
- Hardjosoedarmo, Soewarso. 2004. **Total Quality Management**. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Hendrati, C. Tri. 2006. *Statistik Six Sigma dengan Minitab*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Hermawati, Sri dan Sunarto. 2007. "*Analisis Pengendalian Mutu Produk PT.Meiwa Indonesia Plant II Depok.*" *Proceeding PESAT, Auditorim Kampus Universitas Gunadarma*, Jakarta 21-22 Agustus 2007.
- Kholil, Muhammad dan A. Cahyono. 2006. "*Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Metode SPC Untuk Mengurangi Cacat Bending Part Scale PF Pada Proses Injection Pada Produk Plastic Departement PT. Indonesia Epson Industry.*" Buletin Penelitian No. 10 Tahun 2006.
- Montgomery, Douglas C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control*. 4th Edition. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Nasution, M. N.. 2005. **Manajemen Mutu Terpadu**. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Nugroho, Fajar dan Hotniar Siringoringo. 2008. "*Analisis Cacat Produk Botol Milkkuat 100 ml.*" Diakses 3 Desember 2009, dari www.google.com Teknik Industri Universitas Gunadarma.
- Prawirosentono, Suyadi. 2007. **Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kompetitif"**. Jakarta : Bumi Aksara.
- Prestianto, Bayu, Sugiono dan Susilo Toto R. 2003. "*Analisis Pengendalian Kualitas Pada PT. Semarang Makmur Semarang.*" Jurnal Bisnis Strategi Vol. 11/Juli/Th. VIII/2003.

Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano and F. Robert Jacobs. 2001. *Operations Management For Competitive Advantage*. 9th Edition. New York : Mc Graw-Hill Companies.

Schroeder, Roger G. 2007. **Manajemen Operasi**. Jilid 2-Edisi 3. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Sugiyono, Prof. Dr. 2004. **Metode Penelitian Bisnis**. Bandung : CV Alfabeta

