BAB IV

STUDI KASUS
ANALISIS PERBANDINGAN KAPABILITAS DALAM PENGENDALIAN KUALITAS SIX SIGMA PADA PENJUALAN "SUARA MERDEKA"

4.1. Analisis Perbandingan Kapabilitas

Diberikan data penjualan "Suara Merdeka" pada bulan Oktober 2001 sampai Nopember 2002 seperti pada lampiran 1. Karakteristik kualitasnya di sini adalah jumlah penjualan surat kabar "Suara Merdeka" di beberapa daerah di Jawa Tengah. Daerah tersebut didefinisikan sebagai X_1 adalah penjualan Suara Merdeka pada daerah pemasaran di Purwokerto yang meliputi daerah Banyumas, X_2 adalah penjualan Suara Merdeka pada beberapa daerah pemasaran di Pekalongan, X_3 adalah penjualan Suara Merdeka pada daerah pemasaran di Tegal, X_4 adalah penjualan Suara Merdeka pada daerah pemasaran di Salatiga yang meliputi daerah Salatiga dan Boyolali, X_5 adalah penjualan Suara Merdeka pada daerah pemasaran di Magelang. Daerah – daerah tersebut diambil berdasarkan kesamaan faktor-faktor pendukung berupa jumlah penduduk, jumlah penduduk kelompok umur 15-64 tahun, penduduk umur 10 tahun ke atas yang dapat membaca huruf latin, dan penduduk berumur 5 tahun ke atas yang masih sekolah.

Data tersebut mempunyai ukuran sampel (m) = 5 yaitu X_1,X_2,X_3,X_4, dan X_5. Jumlah sampel (n) = 70. Dalam hal ini nomor sampelnya adalah 1 sampai dengan 14 (k=1,2,3,...,14) dimulai dari data bulan Oktober 2001 sampai dengan Nopember 2002 dalam ribuan eksemplar.

Jumlah penjualan ini diambil karena berhubungan langsung dengan pelanggan. Secara langsung dan sebagai awal untuk mengetahui penjualan Suara Merdeka" yang dilakukan bagian pemasaran "Suara Merdeka". Kualitas penjualan ini diukur dengan nilai Cp (Perbandingan Kapabilitas) sudah mencapai tingkat berapa dan jika semakin tinggi nilai Cp maka kualitas penjualan semakin baik. Artinya kualitas penjualan "Suara Merdeka" sesuai dengan target dalam mengurangi tingkat ketidaksesuain ($\hat{\alpha}$) pada proses penjualan (faktor-faktor tak terduga seperti pelayanan dan seterusnya). Dan sebelum analisis perbandingan kapabilitas (Cp) dilakukan harus terlebih dahulu dilakukan pengecekan terhadap asumsi-asumsi yang menjadi syarat agar analisis Cp ini dapat dilanjutkan.

Berdasarkan kondisi yang ada di "Suara Merdeka" akan diuji untuk kasus 3 sigma (dengan Cp=1). Akan diuji terlebih dahulu kenormalan, stabilitas dan pemusatan mean yang menjadi syarat agar analisis perbandingan kapabilitas (Cp) dapat dilakukan.

4.1.1. Karakteristik kualitas berdistribusi normal

1. Dengan grafik histogram dan grafik normal Pplot.

   Pada grafik histogram dan grafik normal Pplot terlihat data mendekati garis lurus sehingga dapat dikatakan data penjualan berdistribusi normal.

2. Dengan uji Kolmogorov-Smirnov (Satu Sampel)

   Uji Hipotesa : H_0 diterima jika: $D_{hitung} \leq D_{tabel}$ data berdistribusi normal

   H_1 diterima jika: $D_{hitung} > D_{tabel}$ data berdistribusi tidak normal

   Terlihat di lampiran bahwa Extreme Absolute (D_{hitung}) = 0,132

Dari tabel terlihat D untuk $\alpha = 0,05$, N>35 adalah $\frac{1,36}{\sqrt{N}} = D_{0,05:70} = 0,163$

Ternyata $D_{tabel} > D_{hitung}$ sehingga hipotesis nol yang diasumsikan berdistribusi normal diterima.

4.1.2. Menguji apakah proses yang terjadi stabil

Ini dapat diuji menggunakan uji Fisher dan peta kendali $\bar{X} - R$

a. Uji Fisher (Uji F)

Dengan: H_0 diterima jika: $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti proses pengendalian stabil

H_1 diterima jika: $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti proses pengendalian tidak stabil

Sehingga proses stabil pada setiap ukuran sampel (m) terhadap nomor sampel (k) dan dari data pada lampiran 1 tentang statistik deskriptif diperoleh :

Nilai standar deviasi terbesar pada ukuran sampel ke 1 (S_1)

Nilai standar deviasi terkecil pada ukuran sampel ke 5 (S_5)

Sehingga dapat dihitung :

$F_{hitung} = (S_1)^2/(S_5)^2$

$= (0,431)^2/(0,283)^2$

$= 2,319$

$F_{tabel} = F_{\alpha/2:k_1-1:k_5-1}$

$= F_{0,025:13:13}$

$= 3,15$

Didapat $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat dikatakan proses pengendalian dalam keadaan stabil. Berarti H_0 diterima.

b. Peta Kendali $\overline{X} - R$

Grafik $\overline{X}$ dan R digunakan khususnya untuk menyelidiki pergeseran sedang sampai besar, tingkat $\geq 2\sigma$ maka ukuran sampel yang relatif kecil, m=4,5 atau 6 cukup efektif. Artinya jika interval pengambilan sampel terlalu besar akan terlalu banyak produk yang tidak sesuai diproduksi sebelum kesempatan menyidik pergeseran yang lain terjadi. Dari pertimbangan ekonomi jika biaya menghasilkan ketidaksesuaian tinggi, maka sampel-sampel kecil dan sering lebih baik dari sampel besar tetapi jarang.

Peta Kendali $\overline{X}$

Dengan ukuran sampel (m) = 5 didapat dari tabel harga A_2 = 0,577 dan dari lampiran $\overline{R}$ = 1,5036, $\overline{\overline{X}}$ = 16,1108. Jika semua rataan sampel termasuk dalam UCL dan LCL sebagai batas kendali atas dan batas kendali bawah serta CL sebagai garis tengah maka proses $\overline{X}$ terkendali.

$$UCL = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$$

$$= 16,9783$$

$$CL = \overline{\overline{X}}$$

$$= 16,1108$$

$$LCL = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$$

$$= 15,2432$$

Terlihat di lampiran 2, bahwa untuk setiap rataan termasuk dalam peta kendali $\overline{X}$ sehingga dapat dikatakan stabil.

Peta Kendali R

Dengan R= range ($X_{mak} - X_{min}$)

$$\overline{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + ... + R_{14}}{14}$$

$= 1,5036$

$D_3 = 0$

$D_4 = 2,114$

Maka $UCL = D_4 \overline{R}$

$= 3,1786$

$Cl = \overline{R}$

$= 1,5036$

$LCL = D_3\overline{R}$

$= 0$

Terlihat di lampiran 2 bahwa untuk setiap range termasuk dalam peta kendali R sehingga dapat dikatakan stabil.

4.1.3. Menguji apakah mean adalah terpusat antara batas spesifikasi atas dan batas spesifikasi bawah

Dengan nilai data terbesar 17,528 dan nilai terkecil 15,049 yang diambil sebagai batas spesifikasi atas (USL) dan batas spesifikasi bawah (LSL) maka cara untuk mendeteksi apakah mean adalah terpusat antara USL dan LSL perlu adanya Cpk.

$Cpk = \min(Cpu, Cpl)$

$$= \min\left(\frac{USL - \overline{\overline{X}}}{k\hat{\sigma}}, \frac{\overline{\overline{X}} - LSL}{k\hat{\sigma}}\right)$$

dan dengan $\hat{\sigma}$ adalah

$$\hat{\sigma} = \frac{\overline{R}}{d_2}$$
$$= \frac{1,5036}{2,326}$$
$$= 0,6464$$

Cpk = min (0,731 : 0,547)

= 0,547

Ketika Cpk=Cp maka mean dianggap terpusat namun dalam prakteknya nilai Cp tidak diketahui secara pasti sehingga perlu adanya estimasi. Estimasi ini menggunakan interval konfidensi untuk nilai Cp.

$$\hat{C}p = \frac{USL - LSL}{2k\hat{\sigma}}$$

= 0,639

Interval konfidensi untuk Cp adalah :

$$\hat{C}p\sqrt{\frac{\chi^2_{1-\alpha/2n-1}}{n-1}} \le Cp \le \hat{C}p\sqrt{\frac{\chi^2_{\alpha/2n-1}}{n-1}}$$
$$0,639\sqrt{\frac{48,76}{69}} \le Cp \le 0,639\sqrt{\frac{95,02}{69}}$$
$$0,537 \le Cp \le 0,749$$

Harga Cpk berada dalam interval konfidensi untuk Cp maka proses mean dalam keadaan terpusat.

Dari tiga asumsi yang harus ada sebagai syarat untuk analisis perbandingan kapabilitas sudah terpenuhi sehingga analisisnya dapat dilanjutkan.

4.2. Pengujian Hipotesa

Dengan $H_0 = Cp \leq Cp_0 (= 0{,}639)$ berarti proses tidak capable

$H_1 = Cp > Cp_0 (= 0{,}639)$ berarti proses capable

Formulasi uji statistik dalam Cp dicari menggunakan sebuah nilai kritis C dengan cara sebagai berikut:

1. Cp(high) = 1,33 karena k=4 adalah satu tingkat lebih tinggi dari 3

   Cp(low) = 0,639

2. Nilai $A = \dfrac{Cp(high)}{Cp(low)} = 2{,}08$

3. Pada nilai A tersebut diperoleh nilai B=1,315 (lampiran 4) sehingga didapat C = 0,639 x 1,315 = 0,84

4. Ternyata $C > Cp_0$ sehingga proses capable untuk 3 sigma.

Namun proses tidak dapat dilanjutkan untuk 4 sigma sebelum Cp>1 sehingga proses peningkatan kualitas penjualan dilakukan terus menerus dan Cp>1 tidak mustahil untuk didapatkan. Pada periode Oktober 2001 sampai Nopember 2002, pengurangan variasi ini berdampak pada kecilnya tingkat ketidaksesuaian sehingga nilai Cp meningkat.

Gambar (4.2)

Tingkat ketidaksesuaian ($\hat{\alpha}$) kasus 3 sigma pada data penjualan "Suara Merdeka"

Tingkat ketidaksesuaian ($\hat{\alpha}$) penjualan "Suara Merdeka" adalah:

$$\hat{\alpha} = 1 - P(A \le Z \le B)$$
$$= 1 - (\Phi(B) - \Phi(A))$$
$$= 1 - \left\{ \Phi \left(\frac{17{,}528 - 16{,}1108}{0{,}6464} \right) - \Phi \left(\frac{15{,}049 - 16{,}1108}{0{,}6464} \right) \right\}$$
$$= 1 - \{\Phi (2{,}19) - \Phi (-1{,}64)\}$$
$$= 0{,}06476$$

Berarti tingkat ketidaksesuaian pada penjualan "Suara Merdeka" adalah

$$\frac{64.760}{1000.000} \text{ x jumlah penjualan "Suara Merdeka"}$$

$$= \frac{64.760}{1000.000} \text{ x } 1.127.750$$

=73.033,09 ~73.034 eksemplar

Ketidaksesuaian di sini adalah faktor-faktor tak terduga yang hanya pihak manajemen yang dapat memperbaiki. Dan dengan mengurangi variabilitas (variasi) diharapkan tingkat ketidaksesuaian semakin kecil. Data "Suara Merdeka" dengan karakteristik kualitasnya adalah penjualan, sudah mencapai tingkat 3 sigma. Dengan mengurangi variasi dari karakteristik kualitas, maka "Suara Merdeka" boleh mengharapkan target yang lebih tinggi. Pengurangan variasi dilakukan melalui perbaikan-perbaikan pada cara kerja, pelayanan terhadap pelanggan, tenaga kerja, pemasaran dan lain-lain yang sesuai.