

Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pengendalian Kualitas Produk Kerajinan Bordir menggunakan Peta Kendali Variabel Fuzzy Linguistik

Akik Hidayat

Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran
Email: akik.hidayat@ymail.com

Abstrak - Peta kendali atribut khususnya peta kendali variabel Fuzzy linguistik digunakan untuk mengendalikan proses yang berkarakteristik atribut dengan banyak atribut lebih besar sama dengan dua atribut. Pada dasarnya peta kendali variabel Fuzzy linguistik menggunakan variabel linguistik yang tiada lain adalah sebuah himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan tertentu misalnya sempurna, baik, cukup, jelek, cacat dll. Tujuan akhir yang diinginkan adalah menyortir hasil produksi yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Untuk mempermudah Operator menentukan hasil akhir tersebut maka akan dibuat suatu system informasinya.

Kata kunci : *Atribut, himpunan fuzzy, variabel Fuzzy linguistik. Criteria*

I. PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan diperlukan usaha-usaha pengendalian mutu. Ada beberapa metode pengendalian mutu diantaranya penggunaan peta kendali p , diagram pareto, diagram fish bone, metode pengambilan sample dan lain-lain^[1]. Dalam pengendalian kualitas untuk perusahaan yang perlu diketahui adalah mengenal karakteristik kualitas barang/jasa yang diproduksinya. Biasanya karakteristik kualitas produk/jasa dalam bentuk numerik sehingga dalam pengendalian kualitasnya perusahaan dapat secara langsung mengukur dimensi produk/jasa yang dihasilkan. Namun ada beberapa karakteristik kualitas yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk numerik misalnya Warna, penampilan suatu produk dll. Sehingga untuk mengatasinya perusahaan melakukan pengendalian kualitasnya dengan menggunakan peta kendali atribut yang dikenal dengan peta kendali p dan Peta Kendali Variabel Fuzzy Linguistik^[2].

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas dimana pengamatan tidak bisa secara langsung dikelompokkan kedalam suatu kelompok atau himpunan tertentu, dan dikarenakan ketidakjelasan batas perbedaan antara kelompok himpunan ini maka digunakan teori himpunan dan logika fuzzy untuk penyelesaiannya yaitu dengan menggunakan peta kendali atribut yang menggunakan teori himpunan fuzzy yang didasarkan pada variabel linguistik dimana masing-masing variabel linguistik adalah sebuah himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan tertentu. Pada sebuah item dapat ditetapkan sebuah variabel linguistik tertentu untuk menggambarkan dari item tersebut, misalkan sempurna, amat baik, baik, cukup, jelek, sangat jelek atau cacat^[2].

II. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan untuk penelitian adalah data pakaian muslim yaitu baju Gamis dan baju Koko, pengambilan data dilakukan selama 1 bulan dan tiap harinya diambil sampel sebanyak 15 buah secara acak. Untuk penelitian ini tahap pertama dilakukan pengumpulan data, yaitu proses pengambilan data secara acak tiap hari sebanyak 15 buah. Tahap kedua mengelompokkan data menjadi lima atribut, empat atribut, tiga atribut. tahap ketiga melakukan perhitungan-perhitungan dengan menggunakan algoritma sbb: Langkah-langkah pembuatan sebuah peta kontrol atribut dengan menggunakan variabel

fuzzy linguistik. Diberikan sebuah himpunan term yang terdiri atas t term, masing-masing term L_i dihubungkan dengan sebuah himpunan *fuzzy* F_i dengan fungsi keanggotaan $A_i(x_i)$. Mula-mula dibutuhkan m sampel berukuran n pengamatan untuk *centre line* menentukan batas-batas peta control. Di sini ditetapkan k_{ij} sebagai jumlah pengamatan pada sampel j , $j = 1, 2, \dots, m$ yang dapat diklasifikasikan oleh term linguistik L_i ^[3]

1. Transformasikan himpunan bagian *fuzzy* F_i yang berhubungan dengan term linguistik L_i ke dalam nilai representatifnya, r_i , dengan menggunakan rata-rata *fuzzy* (f_{avg}).
2. Untuk setiap sampel j hitung rata-rata sampel M_j sebagai rata-rata nilai representatif dari n observasi dalam sampel tersebut yaitu :

$$M_j = \frac{k_{1j}r_1 + k_{2j}r_2 + k_{3j}r_3 + \dots + k_{ij}r_i}{n}$$

M_j = Rata-rata sampel ke j $j = 1, 2, 3, \dots$

k_{ij} = Data sampel kolom ke i baris ke j $i = 1, 2, 3, \dots$

r_i = Nilai representatif ke i

3. Dari masing-masing sampel j hitung deviasi standar SD_j sebagai deviasi standar nilai representative dari pengamatan-pengamatan pada sampel tersebut yaitu :

$$SD_j = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l k_{ij} (r_i - M_j)^2}$$

r_i = Nilai representatif ke i M_j = Rata-rata sampel ke j

$i = 1, 2, 3, \dots$ $j = 1, 2, 3, \dots$

n = banyak data sampel per percobaan

k_{ij} = Data sampel kolom ke i baris ke j

4. Hitung *Center line* (CL) sebagai *grand mean* dari rata-rata sampel M_j yaitu :

$$CL = \frac{\sum_{j=1}^m M_j}{m} = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l r_i k_{ij}}{mn}$$

r_i = Nilai representatif ke i M_j = Rata-rata sampel ke j

$i = 1, 2, \dots$ $j = 1, 2, 3, \dots$

k_{ij} = Data sampel kolom ke i baris ke j m = banyak percobaan

n = banyak data sampel per percobaan

5. Mean deviasi standar sampel, MSD , dihitung sebagai rata-rata standar deviasi dari m sampel atau dirumuskan sebagai berikut :

$$MSD = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m SD_j$$

6. Batas control bawah (LCL) dan batas control atas (UCL) ditentukan dari formula untuk peta control variabel. Titik-titik yang diplotkan dalam peta control adalah *mean* dari nilai representative M_j , yang didefinisikan pada rentang *base variabel* yang distandardisasikan pada $[0, 1]$, dengan konsekuensinya adalah :

$$LCL = \text{Max}[0, (CL - A_3 MSD)]$$

$$UCL = \text{Min}[1, (CL + A_3 MSD)]$$

Faktor A_3 menjelaskan hubungan antara mean deviasi standar sampel MSD , Deviasi standar populasi yang digunakan untuk menghitung batas-batas kontrol, dan ukuran sampel n . Formula untuk A_3 adalah sebagai berikut^[4] :

$$A_3 = \frac{3}{c_4 \sqrt{n}} \quad \text{dengan} \quad c_4 = \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)} \sqrt{\frac{2}{n-1}}$$

$$\Gamma\left(\frac{n}{2}\right) = \text{Fungsi Gama}\left(\frac{n}{2}\right), \quad n = \text{Banyak data sampel per percobaan}$$

7. Tetapkan CL_s sama dengan rata-rata dari deviasi standar nilai representative

$$CL_s = MSD = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m SD_j$$

8. Tetapkan UCL dan LCL dengan rumus berikut

$$UCL_s = \text{Min}\left(1, MSD + \frac{3MSD\sqrt{(1-c_4)^2}}{c_4}\right)$$

$$LCL_s = \text{Max}\left(0, MSD - \frac{3MSD\sqrt{(1-c_4)^2}}{c_4}\right)$$

dimana

$$c_4 = \left[\frac{2}{(n-1)} \right]^{\frac{1}{2}} \frac{[(n-2)/2]}{[(n-3)/2]}$$

Sedangkan untuk peta kendali p algoritmanya sbb^[5]:

- Perhitungan bagian yang ditolak (P)

$$P_j = \frac{np_j}{n_j}$$

- Perhitungan Nilai Tengah (CLP)

$$CL_p = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} = \mu$$

- Perhitungan Batas Kendali Atas (UCL_p)

$$UCL_p = \bar{P} + 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})}}{\sqrt{n}}$$

- Perhitungan Batas Kendali Bawah (LCL_p)

$$LCL_p = \bar{P} - 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})}}{\sqrt{n}}$$

dimana :

σ = Standar deviasi

$\bar{P} = \mu$ = Titik tengah (Nilai Rata-rata atau mean)

p_j = Banyak sampel data ditolak hari ke j ,

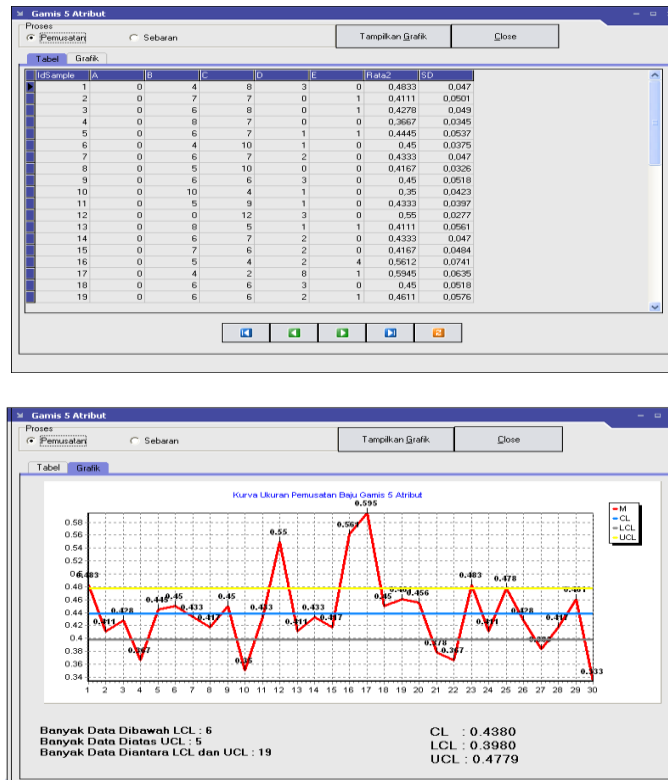
n_j = jumlah sampel data hari ke j

$j = 1, 2, 3, \dots$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Data Baju Gamis dan Grafik Baju Gamis 5 Atribut dan grafik data baju gamis ukuran pemusatan.

Tabel 1 Tampilan Data Gamis 5 Atribut



Gambar 1 Tampilan Grafik Ukuran Pemusatan Gamis 5 Atribut

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode variabel fuzzy linguistik, didapat kurva ukuran pemusatan nilai rata-rata untuk melihat tingkat kecacatan yang ada, sedangkan peta ukuran sebaran yang menunjukkan variasi proses yang terjadi pada sampel-sampel pemeriksaan terhadap nilai-nilai simpangannya. Hasil perhitungan data baju Gamis dan data baju Koko dengan menggunakan metode peta kendali atribut variabel Fuzzy linguistik dan Peta Kendali P , melihat dari rata-rata sampel yang keluar dari batas-batas kendali untuk ukuran pemusatan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Perbandingan ukuran pemusatan baju gamis metode peta kendali variabel Linguistik dan peta kendali P .

Hasil Perhitungan Ukuran Pemusatan Menggunakan Peta Kendali Variabel Linguistik			
Data sampel Baju Gamis			
Banyak Atribut	Banyak Data		
	dias Ucl	dibawah Lcl	Diantara Ucl dan Lcl
2	5 = 17%	9 = 30%	16 = 53%
3	4 = 13%	6 = 20%	20 = 67%
4	5 = 17%	6 = 20%	19 = 63%
5	5 = 17%	6 = 20%	19 = 63%
Hasil Perhitungan Ukuran Pemusatan Menggunakan Peta Kendali P Data sampel Baju Gamis			
	dias Ucl	dibawah Lcl	Diantara Ucl dan Lcl
2	1 = 3%	3 = 10%	26 = 87%

Tabel 2 Perbandingan ukuran pemusatan baju koko metode peta kendali variabel linguistik dan peta kendali P .

Hasil Perhitungan Ukuran Pemusatan Menggunakan Peta Kendali Variabel Linguistik Data sampel Baju Koko			
Banyak Atribut	Banyak Data		
	diatas Ucl	dibawah Lcl	Diantara Ucl dan Lcl
2	3 = 10%	11 = 37%	16 = 53%
3	2 = 7%	5 = 17%	23 = 76%
z	3 = 10%	5 = 17%	22 = 73%
5	2 = 7%	4 = 14%	24 = 79%
Hasil Perhitungan Ukuran Pemusatan Menggunakan Peta Kendali P Data sampel Baju Koko			
	diatas Ucl	dibawah Lcl	Diantara Ucl dan Lcl
2	1 = 3%	3 = 10%	26 = 87%

Berdasarkan banyak titik yang keluar dari batas kendali, terlihat nilai rata-rata sampel dengan menggunakan metode variabel Fuzzy linguistik lebih banyak keluar dari batas kendali, baik batas kendali atas maupun batas kendali bawah dibandingkan dengan peta kendali P . Ini disebabkan karena rentang batas kendali variabel linguistik lebih sempit dibandingkan peta kendali p . Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 terlihat bahwa peta kendali yang menggunakan metode variabel Fuzzy linguistik lebih sensitif dan lebih terlihat adanya perubahan tingkat kecacatan dibandingkan dengan peta kendali p . Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan metode variabel Fuzzy linguistik data didefinisikan secara terperinci dan dibagi kedalam beberapa variabel, sehingga dari hasil perhitungannya akan memberikan hasil yang lebih akurat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada bab-bab sebelumnya tentang Perbandingan Peta Kendali Variabel Fuzzy Linguistik dengan Peta Kendali P , dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil perhitungan ukuran pemusatan dan menggunakan Peta Kendali Variabel Fuzzy Linguistik dan menggunakan Peta Kendali P untuk baju Gamis dan baju Koko, peta kendali yang menggunakan metode variabel Fuzzy linguistik lebih sensitif dan lebih terlihat adanya perubahan tingkat kecacatan dibandingkan dengan peta kendali p . Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan metode variabel Fuzzy linguistik data didefinisikan secara terperinci dan dibagi kedalam beberapa variabel, sehingga dari hasil perhitungannya akan memberikan hasil yang lebih akurat.

Berdasarkan hasil perhitungan ukuran sebaran menggunakan Peta Kendali Variabel Fuzzy Linguistik bahwa untuk produk Gamis memiliki nilai sebaran yang keluar dari batas kendali atas lebih besar dari produk Koko, ini menunjukkan bahwa produk Koko mempunyai tingkat penyebaran yang lebih baik. Sedangkan nilai sebaran yang keluar dari batas kendali bawah sama.

Berdasarkan hasil perhitungan ukuran pemusatan bahwa untuk produk Gamis memiliki nilai rata-rata yang keluar dari batas kendali atas lebih besar dari produk Koko, ini menunjukkan bahwa produk gamis mempunyai tingkat kecacatan yang lebih besar. Namun produk Gamis juga memiliki nilai rata-rata yang keluar dari batas kendali bawah lebih besar dari produk Koko, ini menunjukkan bahwa produk Gamis banyak yang mendekati tingkat kesempurnaan yang ditetapkan perusahaan. Untuk penelitian selanjutnya akan mengambil sampel semua produk garmen yang menggunakan Motif Bordiran dan akan dibuat sistim Informasinya.

Daftar Pustaka

- [1] **Grant, L Eugene & Leavenworth, S.Richard., 1988,** “*Pengendalian Mutu Statistik*”. Jakarta : Airlangga.
- [2] **George J. Klir and Bo Yuan., 1995** “*Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*” Prentice-Hall International, Inc.
- [3] **Zadeh, L.A. (1965),** “*Fuzzy Sets, Information and Control, Vol 8, PP477 – 487*”.
- [4] **Lai, K. Chan., 1996** ”Standardized p control chart for short run”, *International journal of quality and realibity Management, Vol 13 No.6*,88-95.
- [5] **Montgomery, Douglas C.,1996,** “*Introduction to statistical Quality Control*”. Third Edition, USA: John Wiley and Sons, Inc.
- [6] **Mitra, A., 1993.** “*Fundamentals of Quality Control and Improvement*”, New York : Prentice-Hall.
- [7] **Sudjana, 1996,** “*Metoda Statistika*”, Transito Bandung, Edisi ke.6.
- [8] **Titah. YUdhistira (2001).** “*Penggunaan Variabel Fuzzy Linguistik dalam Peta kendali atribut*”. Journal Teknik Manajemen Industri ITB.