

## PENERAPAN BAGAN KENDALI $T^2$ HOTELLING DAN METODE DEKOMPOSISI MASON, YOUNG DAN TRACY (MYT) PADA KINERJA PELAYANAN ADMINISTRASI TERPADU KECAMATAN (PATEN)

LOLITA AMELIA, IZZATI RAHMI HG, YUDIANTRI ASDI

*Program Studi S1 Matematika,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia,  
email: lolitaamelia29@gmail.com*

**Abstrak.** Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN) merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan pelayanan publik pada tingkat kecamatan. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas kinerja PATEN, dapat digunakan salah satu alat dari pengendalian proses statistik (*SPC*), yaitu bagan kendali  $T^2$  Hotelling. Bagan kendali  $T^2$  Hotelling digunakan untuk mengetahui apakah kinerja PATEN berada dalam keadaan terkendali atau tidak yang didasarkan pada lima dimensi kualitas pelayanan, yaitu dimensi *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Jika kondisi bagan kendali  $T^2$  Hotelling tidak terkendali, maka proses dilanjutkan dengan metode dekomposisi Mason, Young, dan Tracy (MYT) untuk menentukan variabel penyebab proses tidak terkendali. Data yang digunakan yaitu data rata-rata kinerja PATEN di Kecamatan Kuranji Kota Padang pada tahun 2016. Dari hasil yang diperoleh, analisis kinerja PATEN di Kecamatan Kuranji menunjukkan bahwa proses berada dalam keadaan tidak terkendali, dimana dimensi *reliability* merupakan variabel penyebab proses tidak terkendali.

**Kata Kunci:** pelayanan publik, dimensi kualitas pelayanan, bagan kendali  $T^2$  Hotelling, dekomposisi MYT

Diterima : 29 November 2018  
Direvisi : 3 Desember 2018  
Dipublikasikan : 30 Desember 2018

### 1. Pendahuluan

Penyelenggaraan pelayanan publik merupakan kewajiban dari instansi pemerintah dalam memenuhi kebutuhan dasar dan hak-hak sipil setiap warga negara. Pemerintah sebagai penyelenggara pelayanan publik harus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan publik agar terciptanya pelayanan yang adil, efisien, dan demokratis. Inovasi manajemen pada unit Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pelayanan publik pada tingkat kecamatan. Pada tanggal 15 Januari 2010, dikeluarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 4 Tahun 2010 tentang pedoman penyelenggaraan Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN).

Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN) merupakan suatu penyelenggaraan pelayanan publik di Kecamatan, dimana dalam proses pengelolaan-

nya dimulai dari tahap permohonan sampai ke tahap terbitnya dokumen yang dilakukan dalam loket atau satu meja pelayanan [5]. Salah satu kecamatan yang sudah melaksanakan PATEN adalah Kecamatan Kuranji Kota Padang. Penyelenggaraan PATEN di Kecamatan Kuranji pertama kali dilaksanakan pada tahun 2014. Sudah beberapa tahun PATEN ini dilaksanakan, tentunya perlu dilakukan pengkajian khusus terhadap PATEN di Kecamatan Kuranji guna memperbaiki dan meningkatkan kinerja pelayanan publik.

Metode pengendalian proses statistik (*SPC*) merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk memperbaiki kinerja pelayanan publik. Bagan kendali  $T^2$  *Hotelling* merupakan suatu metode pada *SPC* yang dapat digunakan untuk mengendalikan proses. Jika kondisi bagan kendali  $T^2$  *Hotelling* tidak terkendali, maka proses dilanjutkan dengan metode dekomposisi Mason, Young, dan Tracy (MYT) untuk menentukan variabel penyebab proses tidak terkendali.

## 2. Data dan Metode Penelitian

### 2.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari penelitian Hesti Yolanda, mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas, tentang kinerja Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN) pada April 2016 di Kantor Camat Kuranji Kota Padang [6]. Data terbagi berdasarkan lima dimensi kualitas pelayanan, yaitu dimensi *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance* dan *empathy*. Dari ke lima dimensi kualitas pelayanan tersebut, akan dianalisis kinerja PATEN di Kecamatan Kuranji menggunakan bagan kendali  $T^2$  *Hotelling*.

### 2.2. Metode Penelitian

Berikut akan dijelaskan langkah-langkah dalam analisis data:

(1) Menguji Korelasi Variabel

- (a) Menghitung koefisien korelasi variabel yang didefinisikan sebagai berikut [4].

$$r_{XY} = \frac{m \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(m \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(m \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}.$$

- (b) Menentukan hubungan linier antara tiap pasangan variabel

Jika koefisien korelasi tidak sama dengan nol, maka terdapat korelasi antara pasangan variabel.

(2) Menguji Distribusi Normal Multivariat

Ada dua cara dalam menguji distribusi normal multivariat, yaitu:

- (a) Membuat diagram pencar antara nilai jarak kuadrat dan nilai kuantil

- Menghitung vektor rata-rata masing-masing variabel pada data rata-rata kinerja PATEN yang didefinisikan sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m} = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{i=1}^m x_{i1}}{m} \\ \frac{\sum_{i=1}^m x_{i2}}{m} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{i=1}^m x_{ip}}{m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_1 \\ \bar{x}_2 \\ \vdots \\ \bar{x}_p \end{bmatrix}$$

- Menghitung matriks varian kovarian yang didefinisikan sebagai berikut.

$$S = \begin{bmatrix} s_1^2 & s_{12} & \cdots & s_{1p} \\ s_{21} & s_2^2 & \cdots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{p1} & s_{p2} & \cdots & s_p^2 \end{bmatrix}$$

- Menghitung nilai jarak kuadrat yang didefinisikan sebagai berikut [1].

$$d_{(i)}^2 = (x_i - \bar{x})' S^{-1} (x_i - \bar{x})$$

- Mengurutkan nilai jarak kuadrat dari nilai yang terendah sampai nilai yang tertinggi
- Menghitung nilai kuantil yang didefinisikan sebagai berikut [1].

$$q_{(i)} = \chi_p^2 \left( \frac{i - 0,5}{m} \right)$$

- Membuat diagram pencar antara nilai jarak kuadrat dan nilai kuantil  
Jika diagram pencar cenderung membentuk garis linier, maka data berdistribusi normal multivariat.

- (b) Membandingkan koefisien korelasi ( $r_q$ ) dengan  $r_{tabel}$

- Menghitung  $r_{tabel}$
- Menghitung koefisien korelasi ( $r_q$ ) yang didefinisikan sebagai berikut [1].

$$r_q = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{(i)} - \bar{x})(q_{(i)} - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{(i)} - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^m (q_{(i)} - \bar{q})^2}}$$

- Membandingkan  $r_q$  yang diperoleh dengan  $r_{tabel}$

Jika  $r_q > r_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal multivariat.

- (3) Membentuk Bagan Kendali  $T^2$  Hotelling Pengamatan Individu

- (a) Menghitung vektor rata-rata masing-masing variabel pada data rata-rata kinerja PATEN yang didefinisikan sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m} = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{i=1}^m x_{i1}}{m} \\ \frac{\sum_{i=1}^m x_{i2}}{m} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{i=1}^m x_{ip}}{m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{x}_1 \\ \bar{x}_2 \\ \vdots \\ \bar{x}_p \end{bmatrix}$$

- (b) Menghitung matriks varian kovarian yang didefinisikan sebagai berikut.

$$S = \begin{bmatrix} s_1^2 & s_{12} & \cdots & s_{1p} \\ s_{21} & s_2^2 & \cdots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{p1} & s_{p2} & \cdots & s_p^2 \end{bmatrix}$$

- (c) Menghitung statistik  $T^2$  *Hotelling* yang didefinisikan sebagai berikut [3].

$$T_i^2 = (x_i - \bar{x})' S^{-1} (x_i - \bar{x})$$

- (d) Menghitung batas kendali atas dan batas kendali bawah bagan kendali yang didefinisikan sebagai berikut [3].

$$UCL = \frac{(m-1)^2}{m} \beta_{\alpha; \frac{p}{2}; (m-p-1)/2}$$

$$LCL = 0$$

- (e) Membentuk bagan kendali  $T^2$  *Hotelling*

Jika bagan yang terbentuk tidak terkendali (memenuhi aturan *Zona Western Electric*), maka dilanjutkan dengan menentukan variabel penyebab proses tidak terkendali menggunakan metode dekomposisi MYT.

- (4) Menentukan Variabel Penyebab Proses Tidak Terkendali

- (a) Menghitung dekomposisi tidak bersyarat ( $P_j^2$ ) untuk data pengamatan di luar batas kendali yang didefinisikan sebagai berikut [2].

$$P_j^2 = \frac{(x_j - \bar{x}_j)^2}{s_j^2} \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, p$$

- (b) Menghitung batas kendali atas ( $UCL$ ) untuk data pengamatan di luar batas kendali yang didefinisikan sebagai berikut.

$$UCL = \frac{(m+1)}{m} F_{\alpha; 1; m-1}$$

- (c) Membandingkan  $P_j^2$  dengan  $UCL$

Jika  $P_j^2 > UCL$ , maka variabel penyebab proses tidak terkendali ditemukan.

### 3. Pembahasan

#### 3.1. *Statistika Deskriptif Data*

Tabel 1. Analisis Statistika Deskriptif

Dimensi	$m$	Rata-rata	Median	Nilai Min	Nilai Maks	Varian	Standar Deviasi
<i>Tengible</i>	169	4,009	4,000	3,100	4,800	0,116	0,340
<i>Reability</i>	169	4,136	4,143	3,000	5,000	0,222	0,471
<i>Responsiveness</i>	169	4,000	4,000	3,000	5,000	0,241	0,491
<i>Assurance</i>	169	4,044	4,000	2,800	5,000	0,228	0,477
<i>Empathy</i>	169	4,015	4,000	3,000	5,000	0,190	0,435

### 3.2. Menguji Korelasi Variabel

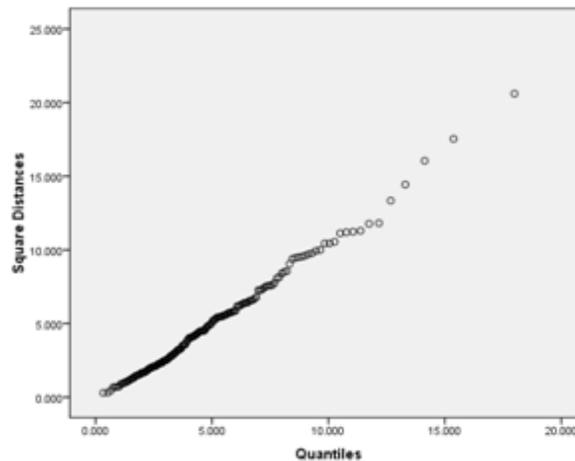
Tabel 2. Koefisien Korelasi Variabel

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$
$D_1$ Korelasi <i>Pearson's product-moment</i> Nilai Signifikansi	1	0,539 0,000	0,462 0,000	0,482 0,000	0,419 0,000
$D_2$ Korelasi <i>Pearson's product-moment</i> Nilai Signifikansi	0,539 0,000	1	0,593 0,000	0,583 0,000	0,466 0,000
$D_3$ Korelasi <i>Pearson's product-moment</i> Nilai Signifikansi	0,462 0,000	0,593 0,000	1	0,516 0,000	0,626 0,000
$D_4$ Korelasi <i>Pearson's product-moment</i> Nilai Signifikansi	0,482 0,000	0,583 0,000	0,516 0,000	1	0,605 0,000
$D_5$ Korelasi <i>Pearson's product-moment</i> Nilai Signifikansi	0,419 0,000	0,466 0,000	0,626 0,000	0,605 0,000	1

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara tiap pasangan variabel. Dari koefisien korelasi *Pearson's product-moment*, juga dapat disimpulkan bahwa hubungan tiap pasangan variabel menunjukkan korelasi sedang.

### 3.3. Menguji Distribusi Normal Multivariat

- (1) Membuat diagram pencar antara nilai jarak kuadrat ( $d_{(i)}^2$ ) dan nilai kuantil ( $q_{(i)}$ )



Gambar 1. Diagram Pencar antara Nilai Jarak Kuadrat dan Nilai Kuantil Data Rata-rata Kinerja PATEN

Berdasarkan diagram pencar pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa titik-titik

pengamatan cenderung membentuk garis linier, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal multivariat.

(2) Membandingkan koefisien korelasi ( $r_q$ ) dengan  $r_{tabel}$

Dengan taraf nyata sebesar 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan banyak pengamatan 169 ( $m = 169$ ), diperoleh  $r_{tabel}$  sebesar 0,151. Kemudian hitung koefisien korelasi sebagai berikut.

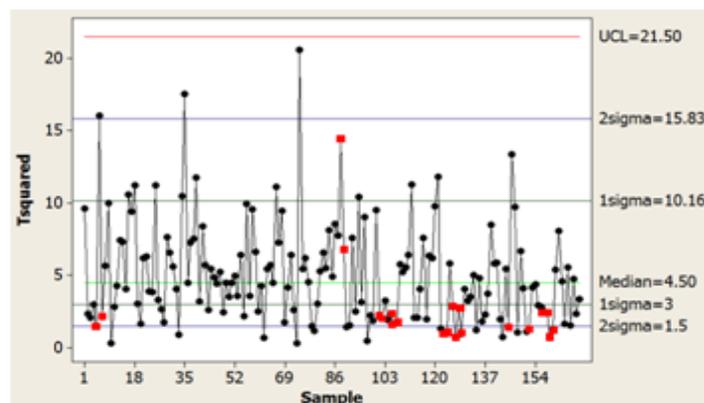
$$r_q = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{(i)} - \bar{x})(q_{(i)} - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{(i)} - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^m (q_{(i)} - \bar{q})^2}}$$

$$= \frac{(0,293 - 4,970)(0,330 - 4,996) + \dots + (20,670 - 4,970)(17,990 - 4,970)}{\sqrt{(0,293 - 4,970)^2 + \dots + (20,670 - 4,970)^2} \sqrt{(20,670 - 4,970)^2 + \dots + (20,670 - 4,970)^2}}$$

$$= 0,997$$

Berdasarkan nilai koefisien korelasi yang diperoleh, menunjukkan bahwa  $r_q$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  ( $r_q > r_{tabel}$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal multivariat.

### 3.4. Membentuk Bagan Kendali $T^2$ Hotelling Pengamatan Individu



Gambar 2. Bagan Kendali  $T^2$  Hotelling Data Rata-rata Kinerja PATEN

Pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa kinerja PATEN pada bagan kendali  $T^2$  Hotelling data berada dalam keadaan tidak terkendali. Hal ini dikarenakan ada 21 titik pengamatan yang memenuhi aturan *Zona Western Electric*, yaitu data pada pengamatan ke 5, 7, 88, 89, 101, 102, 105, 106, 107, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 145, 152, 157, 158, 159, dan 160.

Hal ini menunjukkan bahwa adanya kesenjangan antara kenyataan dan harapan pelayanan yang diterima oleh masyarakat di Kantor Camat Kuranji. Masyarakat

masih belum puas terhadap pelayanan yang diberikan oleh pegawai atau petugas layanan. Ketidakpuasan ini disebabkan oleh pelayanan yang diterima tidak sesuai dengan harapan mereka. Oleh karena itu, semua data pengamatan yang tidak terkendali harus dilakukan tindakan penyelidikan atau mengidentifikasi penyebabnya.

**3.5. Menentukan Variabel Penyebab Proses Tidak Terkendali**

Tabel 3. Dekomposisi Tidak Bersyarat

Pengamatan keluar	$T_i^2$	Dekomposisi Tidak Bersyarat				
		$P_1^2$	$P_2^2$	$P_3^2$	$P_4^2$	$P_5^2$
5	1,490	0,377	0,083	0,115	0,107	0,001
7	2,142	0,001	0,386	0,115	0,261	0,001
88	14,437	0,071	4,443*	0,461	0,556	0,180
89	6,798	0,001	0,386	0,461	0,008	3,496
101	2,114	0,314	0,386	1,037	1,356	0,180
102	2,004	0,314	0,854	1,037	0,556	1,801
105	2,288	1,318	0,854	0,000	0,556	0,180
106	1,668	1,318	0,854	0,115	0,556	0,180
107	1,676	0,314	0,101	0,115	1,356	0,180
123	0,960	0,377	0,350	0,115	0,865	0,243
124	1,023	0,377	0,350	0,461	0,008	0,001
126	2,806	0,071	0,801	0,461	0,865	0,001
127	0,699	0,102	0,350	0,000	0,261	0,001
128	2,714	0,823	0,386	0,000	0,107	0,001
129	0,929	0,071	0,000	0,115	0,261	0,001
145	1,423	0,314	0,101	1,037	0,556	0,780
152	1,282	0,314	0,083	0,000	0,261	0,001
157	2,476	0,102	0,386	0,461	0,008	0,780
158	2,401	0,001	0,083	1,037	0,107	0,180
159	0,688	0,001	0,101	0,115	0,107	0,001
160	1,252	0,314	0,386	0,000	0,556	0,001
Total di Luar Batas Kendali		0	1	0	0	0

Setelah nilai dekomposisi tidak bersyarat didapatkan, selanjutnya menghitung  $UCL$  sebagai berikut.

$$UCL = \frac{(m + 1)}{m} F_{\alpha;1;m-1} = \frac{(169 + 1)}{169} F_{0,05;1;169-1} = 3,920$$

Berdasarkan Tabel 3 dan nilai  $UCL$  yang diperoleh, dapat dilihat bahwa terdapat satu titik pengamatan dengan statistik  $P_j^2$  lebih besar dari batas kendali ( $P_2^2 > UCL$ ), yaitu data pengamatan ke 88 pada variabel kedua (dimensi *reliability*). Jika dilihat dari hasil kuesioner, kepuasan kinerja PATEN yang dirasakan oleh responden

ke 88 hanya sebesar 62,9%. Faktor yang mendukung ketidakpuasan pada dimensi *reliability* yaitu pada indikator jam pelayanan yang tepat waktu, kecepatan pegawai dalam melayani masyarakat, dan ketepatan pegawai dalam melayani masyarakat. Pada ketiga indikator tersebut, responden merasa pelayanan yang diberikan pegawai tidak baik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dimensi *reliability* menjadi penyebab proses tidak terkendali pada kinerja PATEN. Oleh karena itu, dimensi *reliability* merupakan prioritas dalam perbaikan proses.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari pembahasan di atas, Kinerja Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN) di kantor Camat Kuranji Kota Padang pada tahun 2016, menggunakan bagan kendali  $T^2$  Hotelling dengan aturan *Zona Western Electric* menunjukkan bahwa proses berada dalam keadaan tidak terkendali. Identifikasi variabel penyebab proses tidak terkendali menggunakan metode dekomposisi MYT, menunjukkan bahwa dimensi *reliability* (keandalan) menjadi penyebab proses tidak terkendali pada kinerja Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN). Terdapat tiga indikator penyebab proses tidak terkendali pada dimensi *reliability* (keandalan), yaitu indikator jam pelayanan yang tepat waktu, kecepatan pegawai dalam melayani masyarakat, dan ketepatan pegawai dalam melayani masyarakat.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ferra Yanuar, Zulakmal, M.Si, Dr. Dodi Devianto, dan Dr. Maiyastri yang telah memberikan kritikan dan masukan, sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- [1] Johnson, R.A. and D.W. Wichern. 1998. *Applied Multivariate Statistical Analysis. Fourth Edition*. Prentice Hall International, New Jersey
- [2] Mason, R.L., J.C. Young, and N.D. Tracy. 2001. Applying Hotelling's  $T^2$  Statistics to Batch Process. *Journal of Quality Technology* **33**
- [3] Montgomery, D.C. 2009. *Introduction to Statistical Quality Control. Fifth Edition*. John Wiley & Sons, United States of America
- [4] Supranto, J. 1987. *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid 1. Edisi ke Lima*. Erlangga, Jakarta
- [5] Utomo, S.D. 2010. *Kebijakan Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN)*. Direktorat Jenderal Pemerintahan Umum Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia
- [6] Yolanda, H. 2016. Evaluasi Pelayanan Administrasi Terpadu Kecamatan (PATEN) dengan Menggunakan Metode Servqual Six Sigma. *Skripsi S-1, "tidak diterbitkan"*.