

PENDEKATAN SERVQUAL-LEAN SIX SIGMA MENGGUNAKAN DIAGRAM KONTROL T² HOTELLING UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PELAYANAN PENDIDIKAN
(Studi Kasus di Jurusan Statistika Universitas Diponegoro)

Lulus Darwati¹, Mustafid², Suparti³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

ABSTRACT

Measurement the service of quality has an important role in improving and evaluating the performance of a service process. Measuring the service of quality is not as easy as measuring the goods quality, because the assessment service is subjective. Therefore, ServQual dimension is used as a tool to measure the performance of service from the perspective of service's users. Lean Six Sigma method is used to improve the performance of the services of quality that focused on the reduction of variations and the increasing of the speed of the process through the elimination of waste that occur in the flowing process. This research aims to implement the integration of ServQual and Lean Six Sigma method by controlling the process using Hotelling T² control charts on the improvement of the quality of education services. The performance of the education services process overall is indicated by the value of the capabilities and the level of the sigma. The capability value amount 0.8407 and the level of sigma amount 2.748 indicates that the waste percentage in the process of educational services is about 10.6%. The waste of dominant on improving the quality of education services such as lecturer competencies, the status of department accreditation, the speed in the administrative services, and the refinement of laboratory facilities especially the improvement on the computer facilities.

Keywords : ServQual, Hotelling T² control charts, Process Capability, Lean Six Sigma

1. PENDAHULUAN

kualitas produk merupakan kunci untuk menciptakan nilai dan kepuasan pelanggan (Kotler, 2009). Kepuasan pelanggan sangat dipengaruhi oleh bagaimana pihak penyedia jasa dalam memberikan pelayanannya.

Konsep *ServQual* atau *Service Quality* merupakan metode untuk mengukur apa yang diharapkan dan dirasakan oleh pelanggan. Menurut Parasuraman et al. (1988) pengukuran kualitas pelayanan menggunakan lima dimensi *ServQual*, yaitu *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance* dan *emphaty*.

Lean Six Sigma merupakan penggabungan antara konsep *lean* dari manajemen Toyota dan konsep *six sigma* dari manajemen Motorola. Perbaikan sistem kualitas dilakukan dengan menghilangkan setiap pemborosan (*waste*) dan mengurasi variasai pada proses. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Servqual- Lean Six Sigma* dalam peningkatan kinerja pelayanan pendidikan dengan studi kasus dilakukan di Jurusan Statistika UNDIP. Penilaian kinerja dilakukan oleh mahasiswa. Kriteria target kepuasan dalam penelitian ini ditentukan oleh jurusan yaitu mencapai 80% atau skor 8 dari rentang 1-10.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Jasa

Jasa (*service*) adalah semua tindakan atau kinerja yang dapat ditawarkan satu pihak kepada pihak lain yang pada dasarnya tidak berwujud (*intangible*) dan tidak menghasilkan kepemilikan apapun (Kotler, 2009).

2.2 Kualitas Jasa

Menurut Parasuraman et al. (1988) *Service Quality* atau kualitas pelayanan adalah seberapa jauh perbedaan antara kenyataan dan harapan pelanggan atas pelayanan yang diterima atau diperolehnya. Terdapat lima dimensi utama dalam *ServQual* yaitu :

- a. *Bukti fisik (Tangibles)*, berkaitan dengan fasilitas fisik, perlengkapan, dan material yang digunakan oleh perusahaan, serta penampilan karyawan.
- b. *Reliabilitas (reliability)*, berkaitan dengan kemampuan perusahaan untuk memberikan pelayanan yang akurat dan menyampaikan jasanya sesuai dengan waktu yang telah disepakati.
- c. *Daya Tanggap (Responsiveness)*, berkenaan dengan kesediaan dan kemampuan karyawan untuk membantu dan merespon permintaan pelanggan.
- d. *Jaminan (Assurance)*, berkaitan dengan perilaku karyawan yang mampu menumbuhkan kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan dan memberikan rasa aman bagi para pelanggannya.
- e. *Empati (Emphaty)*, berarti perusahaan mampu memahami masalah para pelanggannya dan memberikan perhatian personal kepada pelanggan.

2.3 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

2.5.1. Uji Validitas

Instrumen dikatakan valid jika pernyataan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut (Ghozali, 2013). Validitas setiap butir pernyataan ditunjukkan oleh nilai korelasi antara butir pernyataan hasil ukur secara keseluruhan. Jika nilainya positif dan signifikan maka butir pernyataan tersebut dinyatakan valid. Pada penelitian digunakan korelasi *Product Moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i}{\sqrt{[(m \sum_{i=1}^m x_i)^2 - (\sum_{i=1}^m x_i)^2] [(m \sum_{i=1}^m y_i)^2 - (\sum_{i=1}^m y_i)^2]}}$$

Keterangan : r = koefisien korelasi, x = skor setiap butir pernyataan,

y =skor total setiap pengamatan, m = ukuran sampel

Hasil r hitung dibandingkan dengan r tabel dengan derajat bebas $m-2$, jika hasil korelasi masing-masing pernyataan memperlihatkan hasil yang signifikan, maka instrumen valid.

2.5.2. Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel atau handal jika jawaban responden terhadap pernyataan-pernyataan dalam kuesioner konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Ghozali, 2013). Pengukuran reliabilitas dapat dilakukan dengan melihat nilai *Cronbach Alpha*. Jika nilai *Cronbach Alpha* $> 0,6$ maka instrumen reliabel.

$$r_{Cronbach_Alpha} = \left(\frac{p}{p-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^p \sigma_j^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan : p = jumlah item pernyataan , $j = 1,2,\dots, p$

σ_j^2 = variansi dari pernyataan ke- j , σ_t^2 = variansi total

2.4 Distribusi Normal Multivariat

Pengujian distribusi normal multivariat secara formal menggunakan *Q-Q Plot* yang didasarkan pada jarak kuadrat dan uji Kolmogorov- Smirnov. Langkah-langkah untuk pemeriksaan normalitas dengan membuat *Q-Q Plot* menurut Johnson dan Wichern (2007) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai vektor rata-rata dari setiap variabel (\bar{X}_j)

2. Menentukan nilai matriks varian kovarian (S)

$$S = \frac{1}{(m-1)} \sum_{i=1}^m (\mathbf{X}_{i.} - \bar{\mathbf{X}}_j)(\mathbf{X}_{i.} - \bar{\mathbf{X}}_j)'$$

3. Menghitung jarak kuadrat dari setiap variabel (d_i^2)

$$d_i^2 = (\mathbf{X}_{ij} - \bar{\mathbf{X}}_{.j})' S^{-1} (\mathbf{X}_{ij} - \bar{\mathbf{X}}_{.j})$$

4. Mengurutkan nilai d_i^2 dari yang nilai terkecil hingga nilai terbesar

$$d_{(1)}^2 \leq d_{(2)}^2 \leq d_{(3)}^2 \leq \dots \leq d_{(m)}^2$$
5. Menghitung nilai $\chi^2_{p, \frac{m-i+0.5}{m}} = q_i$; yang diperoleh dari tabel *chi-square*.
6. Membuat plot q_i dan d_i^2 dengan titik koordinat (d_i^2, q_i)

Data dikatakan berdistribusi normal multivariat apabila plot (d_i^2, q_i) cenderung membentuk garis lurus. Sedangkan pemeriksaan normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* sebagai berikut:

$H_0 : F(d_i^2) = F_0(d_i^2)$ untuk semua nilai d_i^2 (data pengamatan berdistribusi normal multivariat)

$H_1 : F(d_i^2) \neq F_0(d_i^2)$ untuk sekurang-kurangnya sebuah nilai d_i^2 (data pengamatan tidak berdistribusi normal multivariat)

Statistik Uji :

$$D = \sup |S(d_i^2) - F_0(d_i^2)|$$

Kriteria Uji

H_0 ditolak jika $D > W_{(1-\alpha)}$, dengan W adalah nilai dari tabel Kolmogorov Smirnov dengan kuantil $1-\alpha$.

2.5 Diagram Kontrol Multivariat

Diagram kontrol multivariat merupakan salah satu teknik utama pada proses pengendalian kualitas statistik yang digunakan untuk mengurangi variasi dalam proses dengan variabel karakteristik kualitas yang diperiksa lebih dari satu variabel atau biasa disebut multivariat (Montgomery, 2009). Menurut Montgomery (2009) prosedur yang paling umum dan familiar pada proses pengendalian kualitas statistik multivariat adalah menggunakan diagram kontrol T^2 Hotelling untuk melihat vektor rata-rata dari proses.

Tabel 1. Struktur Data Diagram Kontrol Multivariat Variabel Data Individu

Pengamatan	Karakteristik Mutu (Variabel)				
	X_1	...	X_j	...	X_p
1	X_{11}	...	X_{1j}	...	X_{1p}
2	X_{21}	...	X_{2j}	...	X_{2p}
I	X_{i1}	...	X_{ij}	...	X_{ip}
...
M	X_{m1}	...	X_{mj}	...	X_{mp}
Rata-rata	$\bar{X}_{.1}$...	$\bar{X}_{.j}$...	$\bar{X}_{.p}$
Varian	$S^2_{.1}$...	$S^2_{.j}$...	$S^2_{.p}$

Rumus nilai T^2 Hotelling untuk setiap pengamatan sebagai berikut :

$$T_i^2 = (X_{ij} - \bar{X}_{.j})^T S^{-1} (X_{ij} - \bar{X}_{.j})$$

Diagram kontrol T^2 Hotelling memiliki batas pengendali sebagai berikut :

$$UCL = \frac{p(m-1)}{m-p} F_{\alpha, p, m-p}$$

2.6 Konsep Dasar Lean Six Sigma

Lean Six Sigma adalah suatu filosofi bisnis, pendekatan sistematis dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai tingkat kerja enam sigma (Gasperz, 2007). Pendekatan *Lean* akan menghilangkan *non-value added* dan membuat *value added* mengalir secara lancar sepanjang *value stream process*, sedangkan *Six sigma* akan mereduksi variasi pada *value added*.

2.7 Root Cause Analysis (RCA)

Root cause analysis adalah diagram yang menggambarkan keseluruhan penyebab kegagalan dari level rendah hingga level tertinggi. Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja, dan mencari akar penyebab dari suatu masalah.

2.8 Kapabilitas Proses

Menurut Montgomery (2013) Indeks kapabilitas proses adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisa variabilitas yang relatif terhadap spesifikasi produk dan suatu proses dikatakan baik (*capable*) jika nilai $C_p \geq 1$. Indeks kapabilitas proses secara univariat dapat dihitung dengan rumus :

$$C_p = \frac{\text{panjang daerah spesifikasi}}{6s} = \frac{UCL - LCL}{6s}$$

Pada proses multivariat, indek kapabilitas proses dapat dihitung jika asumsi bahwa hasil pengontrolan proses dengan diagram kontrol sudah terkendali dan data berdistribusi normal multivariat sudah terpenuhi (Kotz dan Johnson, 1993).

Taam et al. dalam Kortz dan Johnson (1993) mengemukakan bahwa kapabilitas proses multivariat diperoleh dengan persamaan berikut :

$$C_P = \frac{K}{\chi_{p,0.9973}^2} \left[\frac{(m-1)p}{h} \right]^{1/2}$$

Keterangan :

m = jumlah pengamatan yang terkendali pada diagram kontrol T^2 Hotelling

p = banyaknya karakteristik mutu

$$h = \sum_{i=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_{.j})^T A^{-1} (X_{ij} - \bar{X}_{.j})$$

$$A = (X^T X)$$

$$K^2 = (\bar{X}_j - \xi)' V_0^{-1} (\bar{X}_j - \xi)$$

V_0^{-1} adalah invers matriks varian-kovarian dari variabel karakteristik mutu.

$$\xi_j = \frac{(UCL_j + LCL_j)}{2}, j = 1, 2, \dots, p$$

$\chi_{p,0.9973}^2$ adalah nilai *Chi-Square* dengan derajat bebas p .

Sebelum menentukan nilai sigma harus diketahui nilai DPMO dari suatu proses. DPMO adalah *Defect Per Million Opportunity* atau tingkat ketidaksesuaian dari satu juta produk atau jasa.

$$DPMO = (1 - \text{tingkat kepuasan}) \times 1.000.000$$

Tingkat kepuasan dihitung dengan cara membagi rata-rata skor kinerja dari semua variabel dengan target kepuasan.

$$\text{Tingkat Sigma} = \text{normsinv} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5$$

Nilai *normsinv* sendiri berasal dari nilai tabel z dengan probabilitas $\left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right)$.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dengan menyebarkan kuesioner, wawancara dan melakukan pengamatan langsung terhadap mahasiswa di Jurusan Statistika UNDIP pada bulan November 2014 sampai Januari 2015.

3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan cara *Probability-Sampling*, dengan teknik *Proportionate Stratified Random Sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Statistika UNDIP yang masih aktif. Ukuran sampel yang akan diambil ditentukan dengan menggunakan metode Slovin (Sujarwani dan Endryanto, 2012).

$$n = \frac{N}{1+(N \times e^2)} = \frac{396}{1+(396 \times 0,05^2)} = 198,9 \approx 200$$

dimana, n = ukuran sampel, N = Populasi, e = tingkat eror.

ukuran sampel minimal yang diambil dengan harapan dapat mewakili populasi adalah sebanyak 200 sampel. Penelitian ini menggunakan 250 sampel.

3.3 Variabel Penelitian

Berdasarkan lima dimensi *Service Quality*, terdapat 22 variabel yang digunakan untuk mewakili kelima dimensi tersebut yaitu :

Dimensi	Variabel	Atribut
<i>Tangibles</i> (Wujud Nyata)	X1	Fasilitas ruang baca jurusan yang memadai (ruangan, koleksi buku dan jurnal)
	X2	Kondisi dan jumlah fasilitas komputer di laboratorium yang baik
	X3	Adanya informasi prosedur pelayanan (pendaftaran Seminar, PKL, Tugas Akhir, dll)
	X4	Adanya jadwal kuliah, praktikum, uts, dan uas
<i>Reliability</i> (Keandalan)	X5	Kecepatan dalam pelayanan administrasi
	X6	Kemudahan menggunakan fasilitas kampus (ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, ruang seminar)
	X7	Kemampuan dosen dalam mengajar dan menguasai kelas
	X8	Proses pembelajaran yang interaktif
	X9	Pengembangan kurikulum yang sesuai dengan perkembangan ilmu statistik
<i>Responsiveness</i> (Daya Tanggap Pelayanan)	X10	Ketepatan dan kesesuaian penggunaan waktu dalam proses pembelajaran
	X11	Kemudahan pelayanan perkuliahan, administrasi dan nilai
	X12	Ketepatan (kemampuan) dosen menjawab pertanyaan saat proses pembelajaran maupun bimbingan.
	X13	Kesediaan Dosen dan Staf dalam meluangkan waktu untuk menanggapi permintaan mahasiswa
	X14	Kesediaan dosen dan staf dalam memberikan bantuan kepada mahasiswa dengan cepat
<i>Emphaty</i> (Sikap Empati Petugas)	X15	Kemudahan dosen dan staf untuk dihubungi
	X16	Terjalannya komunikasi yang baik antara dosen, staf dan mahasiswa
	X17	Dosen dan staf selalu melayani atau menanggapi keperluan mahasiswa dengan ramah dan sopan
	X18	Keluhan mahasiswa ditanggapi dengan baik
	X19	Dosen dapat memberikan rasa nyaman dan memotivasi mahasiswa dengan baik
<i>Assurances</i> (Jaminan Pelayanan)	X20	Status Akreditasi Jurusan Statistika
	X21	Dosen memberikan nilai sesuai dengan kemampuan mahasiswa
	X22	Kompetensi dosen dan staf dalam bidang keahlian dan pekerjaanya

3.4 Metode Analisis

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Define (Perumusan masalah)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kuesioner menggunakan lima dimensi *ServQual* yang disinkronisasikan dengan Standar Nasional Pendidikan tentang pelayanan pendidikan di

perguruan tinggi berdasarkan peraturan MENDIKBUD 2014. Selain itu ditentukan pula target kepuasan untuk penilaian kinerja pelayanan.

2. *Measure* (Pengumpulan dan perhitungan data)

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara survei langsung kepada mahasiswa menggunakan kuesioner. Setelah diperoleh data *ServQual* langkah selanjutnya adalah menentukan kapabilitas proses, nilai DPMO dan tingkat sigma.

3. *Analyze* (Analisis dan Pembahasan)

Tahap ini bertujuan *untuk* mengetahui dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menghambat peningkatan proses dengan cara menghitung kapabilitas proses untuk masing-masing variabel. Variabel yang memiliki kapabilitas proses < 1 merupakan *waste*.

4. *Improve and Control* (Perbaikan)

Pada tahap ini akan ditentukan prioritas perbaikan pada proses, kemudian dilakukan analisis penyebab masalah dengan menggunakan *tools* RCA.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dengan menggunakan nilai korelasi pearson untuk masing-masing butir pernyataan terhadap total skor untuk masing-masing dimensi menunjukkan nilai korelasi lebih besar dari nilai r tabel sehingga dapat dikatakan instrumen valid. Begitu pula untuk uji reliabilitas, untuk masing-masing dimensi nilai *Cronbach Alpha* $> 0,6$, sehingga dapat dikatakan instrumen reliabel

4.2 Uji Normal Multivariat

Pengujian normal multivariat juga dilakukan untuk keseluruhan variabel dengan hipotesis berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji :

$$D = 0,0851 \text{ dan } p - value = 0,0535$$

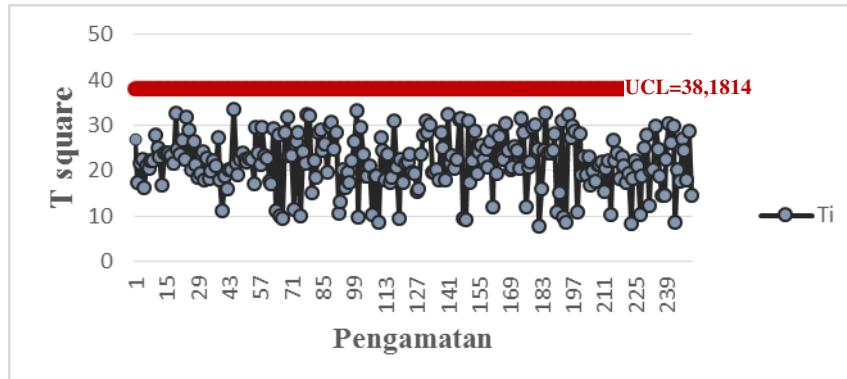
H_0 ditolak jika nilai D lebih besar dari $W_{(1-0,05)}$ (0,086) dan nilai p-value $< \alpha$ (0,05). Secara visual, data berdistribusi normal multivariat jika plot (d_i^2, q_i) cenderung membentuk garis lurus.

Kesimpulan :

H_0 diterima, karena nilai D (0,0851) $< W_{(1-0,05)}$ (0,086) dan nilai p-value (0,0535) $> \alpha$ (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data pengamatan berdistribusi normal multivariat. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa asumsi normal multivariat terpenuhi.

4.3 Diagram Kontrol Multivariat

Stabilitas proses merupakan asumsi yang harus dipenuhi sebelum menghitung kapabilitas proses multivariat. Proses dikatakan stabil jika seluruh data berada diantara batas – batas pengendali. Diagram kontrol T^2 Hotelling akan digunakan untuk menguji stabilitas proses pelayanan pendidikan.



Keseluruhan nilai T^2 Hotelling berada di bawah batas pengendali atas, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses terkendali atau asumsi stabilitas proses terpenuhi.

4.4 Tahapan Six Sigma

a. Define

Pendefinisian masalah pada proses pelayanan pendidikan dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap kualitas pelayanan menggunakan lima dimensi *ServQual* yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *emphaty*, dan *assurance* yang diwakili oleh 22 variabel. Ketidaksesuaian proses atau *waste* dalam produk jasa didefinisikan sebagai proses pelayanan yang belum sesuai dengan harapan. Dalam penelitian ini target kepuasan yang diharapkan oleh Jurusan Statistika adalah skor 8. Variabel yang mendapat penilaian kurang dari target dapat dikatakan belum sesuai atau merupakan *waste*.

b. Measure

Kinerja proses dalam analisis *Six Sigma* ditunjukkan oleh nilai kapabilitas proses, DPMO, dan tingkat sigma. Hasil perhitungan kapabilitas proses multivariat ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kapabilitas Proses Pelayanan Pendidikan

K^2	h	$\chi^2_{22,0.9973}$	Cp
5,4724	21,004	44,941	0,8407

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh nilai kapabilitas proses sebesar 0,8407. Nilai Cp tersebut kurang dari 1 (satu), sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pelayanan yang telah diberikan oleh jurusan belum sesuai dengan harapan mahasiswa.

Setelah diperoleh nilai Cp, maka selanjutnya akan dihitung DPMO dan nilai sigma. DPMO diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut :

$$DPMO = (1 - \text{tingkat kepuasan}) \times 1.000.000$$

$$\text{dengan tingkat kepuasan} = \frac{\text{rata-rata skor kinerja}}{\text{target kepuasan}} = \frac{7,1517}{8} = 0,894$$

rata-rata skor kinerja merupakan nilai rata-rata dari seluruh variabel untuk keseluruhan pengamatan.

$$DPMO = (1 - 0,894) \times 1.000.000 = 106.000$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Sigma} &= \text{normsinv} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5 \\ &= \text{normsinv} \left(1 - \frac{106000}{1000000} \right) + 1,5 \\ &= \text{normsinv}(0,894) + 1,5 \\ &= 1,248 + 1,5 = 2,748 \end{aligned}$$

c. Analyze

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap variabel yang menyebabkan terjadinya *waste* dengan menghitung nilai Cp untuk masing-masing variabel.

Tabel 3. Perhitungan Cp Univariat

Variabel	UCL	LCL	s	Cp
X1	9,077	3,48	0,93	1,003
X2	8,832	3,331	0,92	0,996
X3	9,662	3,993	0,94	1,005
X4	10,127	5,545	0,76	1,005
X5	9,815	3,41	1,07	0,998
X6	10,055	3,555	1,08	1,003
X7	9,957	5,296	0,78	0,996
X8	9,96	4,463	0,92	0,996
X9	9,633	5,247	0,73	1,001
X10	10,289	3,735	1,09	1,002
X11	10,034	4,222	0,97	1,000
X12	10,156	5,34	0,82	0,979

X13	9,82	5,138	0,78	1,000
X14	9,776	4,972	0,8	1,001
X15	9,842	4,809	0,84	1,000
X16	10,357	4,378	1	0,996
X17	10,012	4,868	0,86	0,997
X18	10,152	3,226	1,15	1,004
X19	10,165	4,056	1,02	0,998
X20	9,831	3,73	1,02	0,997
X21	9,864	5,177	0,78	1,002
X22	9,878	5,403	0,75	0,994

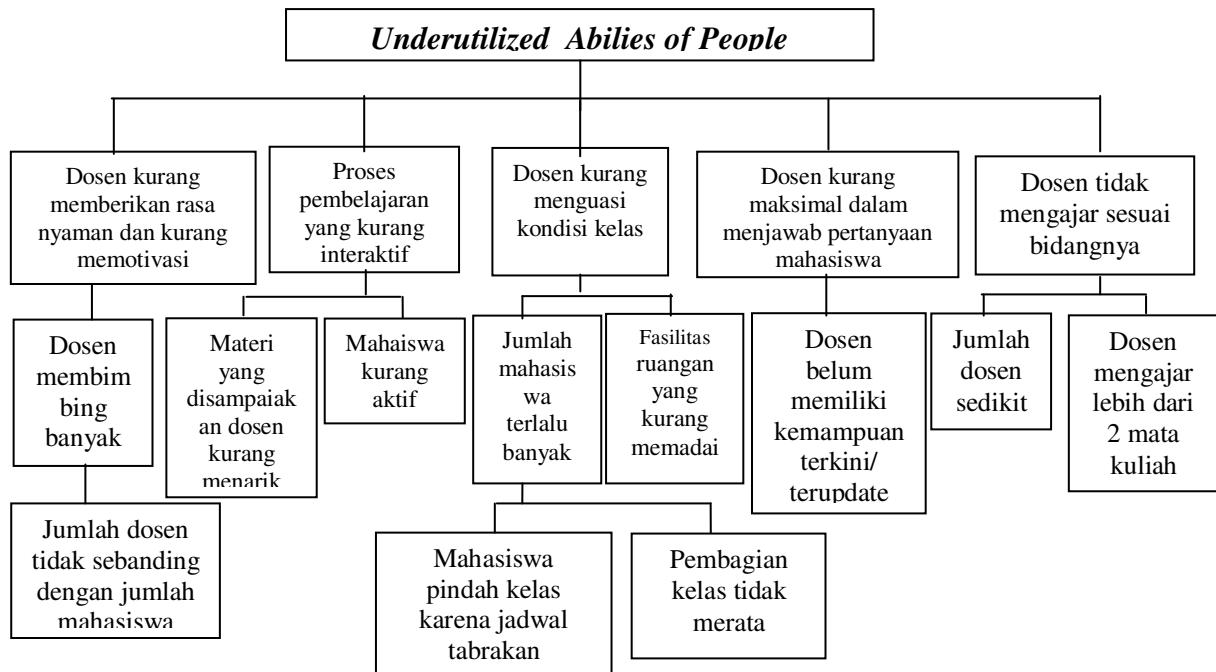
Berdasarkan Tabel 3, variabel yang memiliki nilai Cp univariat yang kurang dari 1 ada 10 variabel, yaitu X₂, X₅, X₇, X₈, X₁₂, X₁₆, X₁₇, X₁₉, X₂₀, dan X₂₂. Selanjutnya, variable-variabel tersebut akan diidentifikasi ke dalam tipe *waste* dalam *lean*.

Tabel 4. Hasil Analisis *Lean*

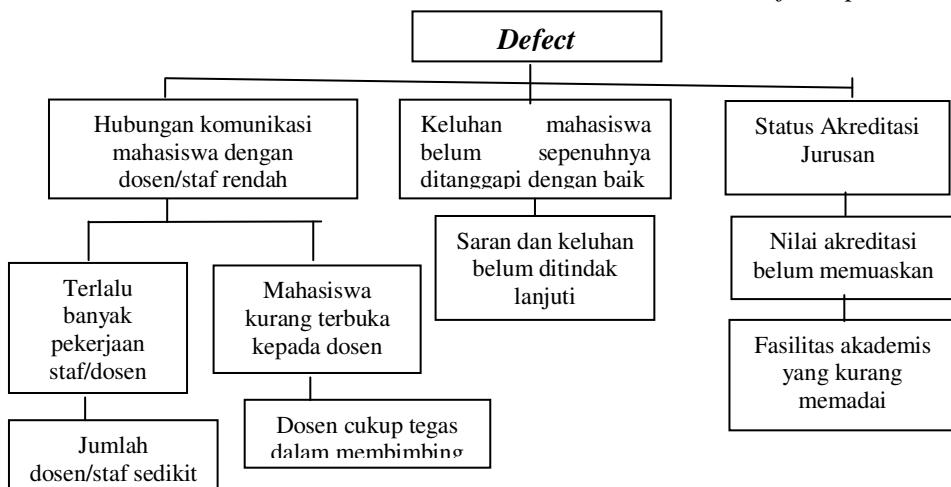
Waste	Variabel	Cp
<i>Underutilized Abilities of People</i>	Kompetensi dosen dan staf dalam bidang keahlian dan pekerjaanya (X22)	0,994
	Proses pembelajaran yang interaktif (X8)	0,996
	Ketepatan (kemampuan) dosen menjawab pernyataan saat proses pembelajaran maupun bimbingan (X12)	0,979
	Kemampuan dosen dalam mengajar dan menguasai kelas (X7)	0,996
	Dosen dapat memberikan rasa nyaman dan memotivasi mahasiswa dengan baik (X19)	0,998
<i>Defect</i>	Terjalannya komunikasi yang baik antara dosen, staf dan mahasiswa (X16)	0,996
	Dosen dan staf selalu melayani atau menanggapi keperluan mahasiswa dengan ramah dan sopan (X17)	0,997
	Status Akreditasi Jurusan Statistika (X20)	0,997
<i>Inappropriate Processing</i>	Kondisi dan jumlah fasilitas komputer di laboratorium yang baik (X2)	0,996
<i>Waiting</i>	Kecepatan dalam pelayanan administrasi (X5)	0,998

d. *Improve & Control*

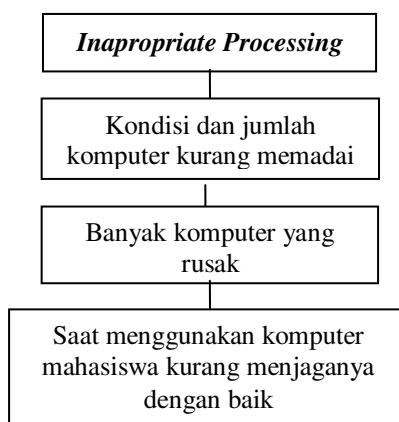
Pada tahap *improve* dan *control* akan dianalisis akar permasalahan menggunakan *tool Root Cause Analysis* (RCA) untuk masing-masing *waste*.



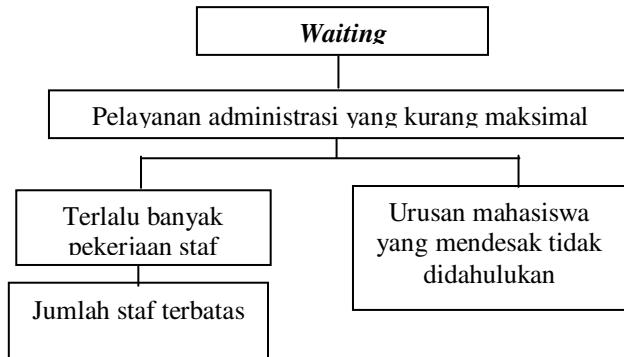
Gambar 1. RCA untuk *Waste Underutilized Abilities of People*



Gambar 2. RCA untuk *Waste Defect*



Gambar 3. RCA untuk *Waste Inappropriate Processing*



Gambar 4. RCA untuk Waste Waiting

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penerapan metode *ServQual-Lean Six Sigma* menggunakan diagram kontrol T² Hotelling menghasilkan nilai kapabilitas sebesar 0,8407 dan nilai sigma sebesar 2,748. Dari nilai sigma tersebut, didapatkan persentase pemborosan dalam proses pelayanan pendidikan sebesar 10,6%.
2. Beberapa pemborosan yang dominan pada peningkatan kualitas pelayanan pendidikan antara lain adalah kompetensi dosen/staf, status akreditasi jurusan, kecepatan dalam pelayanan administrasi, dan perbaikan fasilitas laboratorium terutama perbaikan pada fasilitas komputer.

5.2 Saran

Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan nilai kinerja dari pelayanan pendidikan di Jurusan Statistika UNDIP yang belum sesuai dengan standar yang ditentukan oleh jurusan. Indikator yang menghambat pada peningkatan kualitas pelayanan dan sebaiknya menjadi prioritas perbaikan adalah kompetensi dosen, status akreditasi jurusan, kecepatan pelayanan administrasi dan perbaikan fasilitas laboratorium khususnya komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, W. W., 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Yuniar, F. penerjemah. Jakarta : PT. Gramedia.
- Ghozali, I. 2013. *Aplikasi Multivariat dengan program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.
- Johnson, R. A. dan Wichern, D. W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition*. United States of America: Pearson Education
- Kotler, P. dan Keller, K. L. 2009. *Manajemen Pemasaran Edisi 13 Jilid 1*. Sabran, B., penerjemah. Jakarta : Penerbit Erlangga. Terjemahan dari : *Marketing Management, Thirteenth Edition*.
- Montgomery, D. C. 2009. *Statistical Quality Control, Seventh Edition*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L. L. 1988. A Multiple Item Scale For Measuring Consumer Perception of Service Quality. *Journal of Retailing*. 64(1): 12-40.
- Sujarweni, V.W. dan Endrayanto, P. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu