

Pendekatan Zone of Tolerance, Kano dan Lean Six Sigma untuk Layanan Administasi Akademik

Adnan Sauddinⁱ

ⁱ Prodi Matematika UIN Alauddin, Adnan.sauddin@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK, perencanaan dan perbaikan kualitas merupakan bagian terpenting dalam jaminan mutu dari setiap lembaga. Penerapan Lean Six Sigma beserta pendekatan analisis kualitas layanan seperti Zone of Tolerance, metode Kano dimungkin untuk diterapkan pada lembaga pendidikan tinggi. Pada artikel ini disajikan tahapan dalam analisis kualitas layanan dengan pendekatan Zone of Tolerance, Kano dan Lean Six Sigma. Data yang digunakan dalam artikel ini menggunakan data hasil penelitian skripsi wulandari (2016) (penggunaannya dengan izin langsung dari peneliti).

Kata Kunci: *Zone of Tolerance, Metode Kano, Lean Six Sigma, Kualitas Layanan, Capabilitas Proses (C_p), Diagram Fishbone, Diagram Pareto. Statistical Quality Control,*

1. PENDAHULUAN

Six Sigma merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam upaya menurunkan jumlah cacat produk. Perkembangan selanjutnya, metode ini perluas penerapannya tidak sekedar pada manufaktur, akan tetapi juga terhadap lembaga yang berkaitan dengan layanan-yang dimaksud untuk mengontrol puas atau tidaknya pelanggan yang secara langsung menggunakan layanan dari lembaga tersebut. Hal ini merupakan bagian terpenting dari suatu lembaga yang berkaitan dengan pelayanan, yaitu kepuasan pelanggan dari layanan yang diberikan.

Informasi yang berkaitan dengan batasan-batasan atau kebijakan kualitas layanan yang tersedia merupakan salah cara yang dapat digunakan untuk memberikan kepastian terhadap layanan dan standar kualitas yang akan diterima oleh setiap pelanggan. Dalam hal ini, penetapan lama waktu setiap pegawai menyelesaikan satu pekerjaan-hal tersebut akan berkaitan langsung dengan jumlah yang dapat dilayani dalam satu masa kerja, juga akan memberikan kepastian bagi setiap pelanggan kapan urusannya dapat terselesaikan. Keadaan lain, penetapan waktu pelayanan dimulai, waktu rehat, juga merupakan bagian terpenting dari suatu layanan dalam memberikan kepastian terhadap pelanggan.

Dengan kata lain, menetapkan estimasi jumlah waktu yang dibutuhkan dalam memberikan layanan merupakan bagian dari kepastian yang ditetapkan dalam memberikan layanan.

Penetapan estimasi waktu yang digunakan dalam memberikan pelayanan-merupakan satu tindakan yang dapat menurunkan pemborosan penggunaan waktu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Dimana, pemborosan waktu sudah dapat dipastikan akan memberikan pengaruh terhadap jumlah pekerjaan atau orang/pelanggan yang dapat dilayani dalam satu periode waktu kerja. Menangani Pemborosan waktu (wasting time) merupakan salah satu bagian terpenting dalam pengembangan kualitas, suatu metode yang berkaitan dengan hal tersebut, merupakan pengembangan dari six sigma-dikenal dengan lean six-sigma. Jika six sigma konsen pada masalah gagal produk, maka lean six sigma konsen pada wasting time dalam proses produksi atau pemberian layanan.

Pada artikel ini dibahas beberapa pendekatan yang digunakan dalam lean six-sigma. Yaitu melakukan analisis terhadap hasil survey dari suatu layanan pendidikan. Pendekatan-pendekatan tersebut diantaranya-zone of tolerance, Kano dan Lean Six-Sigma. Data yang dianalisis dalam artikel ini berkaitan dengan layanan adminisitasi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Alauddin Makassar, dengan tujuan untuk menjelaskan tingkat kepuasan mahasiswa kaitannya dengan layanan administasi akademik

2. TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Kualitas Layanan

Kualitas layanan diperkenalkan pertama kali oleh Parasuraman, Zeithama, dan Berry. Kualitas layanan bukan merupakan monopoli dari pemberi layanan untuk menyatakan bahwa-kami telah memberikan layanan yang terbaik. Akan tetapi selalu terkait dengan pelanggan. Bahwa

berkualitas atau tidak suatu layanan bergantung pada pandangan dari setiap orang yang secara langsung berhubungan suatu layanan.

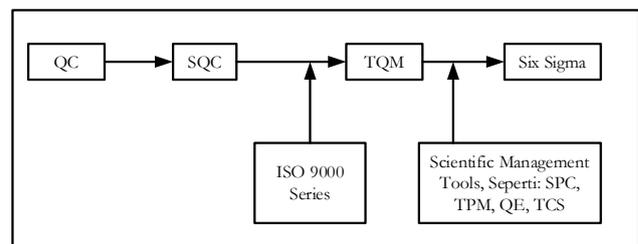
Karakteristik kualitas layanan bidang pendidikan tinggi bertumpu pada lima dimensi, yaitu:

1. *Reliability* (keandalan), yaitu kemampuan suatu lembaga untuk memberikan pelayanan yang akurat dan terpercaya sesuai yang dijanjikan secara akurat dan terpercaya, dengan indikator:
 - a. Kecepatan dalam pelayanan administrasi
 - b. Kemudahan dalam menggunakan fasilitas
 - c. Kemampuan dosen dalam mengajar dan menguasai kelas
 - d. Disiplin terhadap waktu yang telah ditetapkan dalam proses pembelajaran-dengan kata lain tepat waktu dan sesuai dengan jadwal.
2. *Responsiveness* (daya tanggap), yaitu kesediaan untuk membantu dan memberikan respon atau pelayanan yang cepat dan tepat dengan penyampaian informasi yang jelas, dengan indikator:
 - a. Kemudahan pelayanan perkuliahan, cepat dalam layanan administrasi, dan tepat (waktu dan standar) nilai.
 - b. Ketepatan (kemampuan) dosen menjawab pertanyaan saat proses pembelajaran maupun bimbingan
 - c. Kesediaan dosen dan staf dalam meluangkan waktu untuk menanggapi permintaan mahasiswa
 - d. Kesediaan dosen dan staf dalam memberikan bantuan kepada mahasiswa dengan cepat.
3. *Assurance* (jaminan), yaitu pengetahuan, kesopanan dan kemampuan pegawai atau staf lembaga untuk menumbuhkan rasa percaya kepercayaan dan keyakinan terhadap konsumen, dengan indikator :
 - a. Staf memberikan informasi yang jelas dalam pelayanan
 - b. Kompetensi dosen dan staf dalam bidang keahlian dan pekerjaannya
 - c. Kecakapan dosen dan staf dalam memberikan pelayanan kepada mahasiswa.

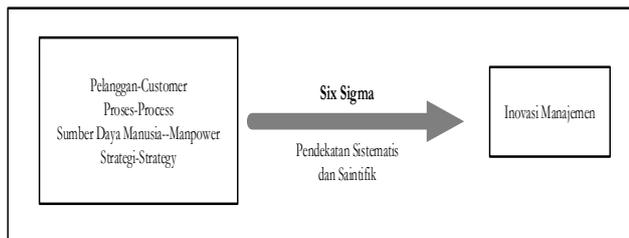
4. *Empathy* (empati), yaitu memberikan perhatian dan kepedulian yang tulus secara pribadi terhadap konsumen dengan berupaya memahami keinginan konsumen, dengan indikator:
 - a. Kesediaan pegawai/staf dalam menerima keluhan dan pengaduan mahasiswa
 - b. Terjalannya komunikasi yang baik antara staf/pegawai dan mahasiswa
 - c. Perhatian personal terhadap kebutuhan mahasiswa.
5. *Tangible* (bukti langsung), yaitu penampilan fisik, perlengkapan, penampilan pegawai, dan media komunikasi yang disediakan, dengan indikator:
 - a. Kebersihan ruangan
 - b. Kerapian berpakaian pegawai/staf
 - c. Adanya informasi prosedur pelayanan.

Perencanaan dan Pengendalian Kualitas

Dalam upaya mendapatkan kualitas, telah dikembangkan beberapa metode atau pendekatan perencanaan dan pengendalian kualitas-baik yang berorientasi pada manajemen maupun produk. Pendekatan-pendekatan tersebut diantaranya; TQM, SQC, ISO, Six-Sigma, Lean Six Sigma.



Six Sigma menunjukkan sebagai sesuatu pendekatan yang bersifat sistematis, saintifik, statistical, dan smart (4S) untuk inovasi manajemen yang penggunaannya sangat sesuai untuk digunakan dalam suatu lingkungan “pengetahuan-berbasis informasi”. Esensi dari Six sigma adalah mengintegrasikan empat elemen (Pelanggan-Customer, proses-Process, karyawan-Manpower dan strategi-Strategy) untuk memberikan inovasi manajemen sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 1. Esensi Six Sigma

Lean Six Sigma

Lean six sigma Merupakan suatu proses yang bersifat kontinu yang dimaksudkan untuk menghilangkan tingkat kecacatan dalam produk dengan cara menurunkan atau menghilang pemborosan waktu (wasting time). Jika six sigma focus pada variabilitas produk, maka lean focus pada pemborosan waktu (wasting time).

Pemborosan-Waste yang dimaksudkan dapat berupa;

Over Production-jumlah produksi yang bersifat dan tidak sesuai dengan jumlah permintaan pasar.

Underutilization Abilities of people - karyawan yang bekerja dibawah standar kemampuan yang mereka miliki.

Unecessary Inventories – inventori yang berlebihan berakibat pada biaya stok.

inappropriate processes – proses yang tidak efisien yang muncul akibat perencanaan yang kurang matang.

Dellay/ Waiting Time – kedisiplinan setiap karyawan terhadap suatu proses yang telah ditentukan berakibat pada terganggunya proses selanjutnya.

Excess Motion – aktivitas yang tidak sesuai dengan instruksi kerja berakibat pada lama waktu menyelesaikan suatu pekerjaan.

Defects – tingkat kerusakan produk tinggi yang berakibat pada complain yang tinggi pula.

Seluruh hal tersebut, akan berakibat pada variasi produk yang tinggi. Adapun variasi produk tidak mungkin dihilangkan secara total, akan tetapi hal yang perlu diperhatikan adalah besaran toleransi variasi yang timbul. Dalam hal ini six sigma menyatakan Defect per million Opportunities

(DPMO) ditoleransi hingga 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan.

Sigma (σ) adalah salah satu dari abjad yunani yang digunakan sebagai salah satu symbol dalam ilmu statistika yang berarti ukuran variasi. Skala pengukuran sigma berkaitan dengan karakteristik-karakteristik sebagai defect-per-unit, parts-per-million defectives, dan peluang kerusakan. Six merupakan bilangan ukuran sigma dalam suatu proses, ketika variasi sekitar target hanya 3.4 output keluar dari satu juta yang rusak dibawah asumsi bahwa rata-rata proses mungkin drift dalam jangka panjang dengan standar deviasi 1.5

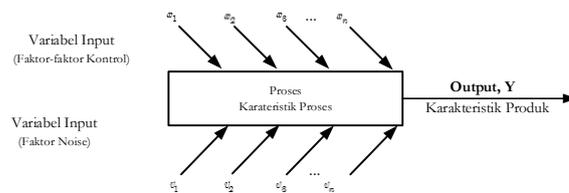
Tomkins (1997) mendefinisikan Six Sigma sebagai “suatu program yang bertujuan mengeliminasi kerusakan dari setiap produk, proses, dan transaksi. Harry (1998) mendefinisikan Six Sigma sebagai “Suatu inisiatif yang strategis untuk mampu memperlaju keuntungan, menaikkan pangsa pasar dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui tool-tool statistic yang dapat memimpin breakthrough quantum gains dalam kualitas.

Konsep Manajemen dan Six Sigma

Tujuan utama dari Six Sigma adalah meningkatkan kemampuan dari suatu proses. Dengan meningkatkat proses, hal tersebut mencoba mengumpulkan tiga pemikiran: (1) untuk mereduksi biaya, (2) untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, (3) menaikkan pendapatan, melalui kenaikan keuntungan.

Proses

Definisi: Suatu aktifitas atau sederetan aktifitas yang mentransformasikan input ke output dalam suatu alur.



Variable input dapat berupa buruh, material, mesin, keputusan, informasi dan pengukuran temperature, kelembaban dan berat. Variabel input yang berkaitan dengan factor control

adalah yang secara fisik dapat dikontrol dan variable input yang berkaitan dengan factor noise adalah factor yang dipertimbangkan tidak dapat dikontrol (uncontrollable), untuk mengontrolnya membutuhkan biaya yang sangat besar, atau benar-benar tidak mampu untuk kita control.

Model dari Six Sigma dalam bentuk proses dan peningkatannya, yaitu y merupakan fungsi dari x dan v , ditulis:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k; v_1, v_2, \dots, v_m)$$

Dimana

y adalah variable hasil atau karakteristik produk atau proses

x adalah satu atau lebih variable masuk

v adalah satu atau lebih variable noise

Seetiap proses akan memberikan satu atau lebih karakteristik proses atau produk yang telah ditentukan tidak sesuai dengan data yang ditentukan. Karakteristik-karakteristik tersebut digunakan untuk mengukur kinerja proses. Untuk mengukur kinerja proses diperlukan data yang sesuai dengan karakteristik. Terdapat dua jenis karakteristik; kontinu dan diskrit.

Varian

Nilai data untuk suatu proses atau karakteristik produk selalu bervariasi. Tidak satupun dari dua produk yang benar-benar sama karena setiap proses memuat banyak sekali sumber variasi. Variasi, jika nilai data yang terukur, dapat ditampilkan dalam bentuk gambar dan dianalisis secara statistic dengan rata dari suatu distribusi yang sesuai dengan pengamatan. Distribusi tersebut dapat memberikan gambaran - Lokasi (nilai rata), Sebaran, Bentuk atau pola

Sumber variasi untuk karakteristik produk dan proses terbagi menjadi dua:

- (1) Penyebab umum, Merujuk pada sumber variasi dalam suatu proses yang stabil dan distribusi berulang sepanjang waktu. Sumber variasi ini dikenal "Keadaan terkontrol secara statistika (In a state statistical control)". Variasi Acak, yang melekat pada proses, tidaklah mudah menghilangkannya kecuali

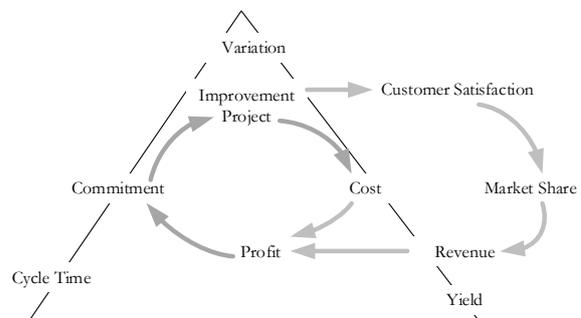
kalau melakukan perubahan rancangan dari proses atau produk.

Jika hanya penyebab umum dari variasi yang ada dan tidak berubah, maka keluaran dari suatu proses dapat diprediksi, lihat gambar 3.

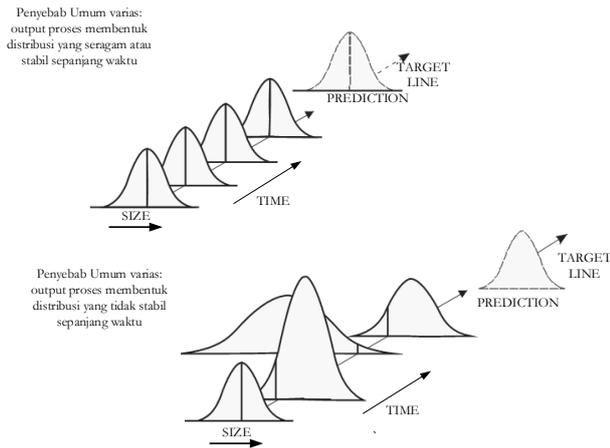
Kepuasan pelanggan merupakan satu kata dari kemampuan bertahannya suatu perusahaan pada abad 21. Kepuasan pelanggan dapat diperoleh ketika semua kebutuhan pelanggan yang berkaitan dengan suatu produk bersesuaian dengan apa yang pelanggan inginkan. Six sigma menjamin bahwa kebutuhan pelanggan harus terpenuhi secara total dengan melakukan pengukuran dan peningkatan proses dan produk, dan karakteristik CTQ (critical-to-quality) diukur pada suatu dasar yang konsisten untuk menghasilkan kerusakan yang sedikit dalam pandangan pelanggan.

Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan merupakan komposisi dalam six sigma dan diperluas kedalam aktifitas yang menerjemahkan kebutuhan kedalam proses penting dan karakteristik produk.

Proyek peningkatan six sigma diandaikan focus pada peningkatan kepuasan pelanggan yang akan memberikan peningkatan daya saing (market share) dan peningkatan pendapatan (revenue). Hasi dari peningkatan pendapatan dan menurunkan biaya, keuntungan meningkat dan komitmen pada metodologi dan pengembangan proyek dimana akan datang dibangkitkan melalui perusahaan. Yang demikian itu disebut Six Sigma loop Improvement project (Magnusson, dkk. (2001). Lihat gambar 4.



Gambar 2. Six Sigma Loop Improvement Project



Gambar 3. Variasi: Umum dan Khusus

- (2) Penyebab khusus atau Penyebab yang dapat ditentukan (assignable cause)
 Merujuk pada factor apa saja yang menyebabkan variasi yang biasanya tidak ada dalam proses.

Cycle Time, Hasil, dan Produktifitas

Setiap proses mempunyai Cycle time dan hasil. Cycle time dari suatu proses adalah waktu rata-rata untuk unit tunggal hingga transformasi lengkap dari semua factor input ke dalam suatu output. Hasil dari suatu proses adalah jumlah output yang berkaitan dengan waktu input dan bagian-bagiannya. Transformasi yang lebih efisien dari factor input kedalam suatu produk akan memberikan hasil yang lebih baik.

Produktifitas didefinisikan sebagai (1958):

- Produktifitas adalah tingkat efektifitas pengaturan setiap elemen produksi
- produktifitas adalah, berpikir hari esok lebih baik dibanding hari ini, besok akan lebih baik dibanding hari ini. Yang kesemua hal tersebut membutuhkan semangat yang tidak pernah pudar dalam mengadaptasikan aktifitas ekonomi untuk merubah keadaan, dan pengaplikasian teori dan metode terbaru. Dan hal tersebut diyakini dalam pemikiran manusia.

Pengertian yang pertama mengacu pada aktifitas produksi tentang bagaimana meningkatkan kualitas. Sedangkan pada bagian kedua berkaitan dengan hubungan efek social dari suatu produktifitas.

Pengukuran Kinerja Proses

Variasi adalah ukuran rujukan untuk kinerja proses dalam six sigma. Distribusi karakteristik dalam six sigma biasanya diasumsikan Normal (atau Gaussian) untuk variable kontinu, dan poisson untuk variable diskrit.

Dua parameter yang digunakan pada distribusi normal adalah rata-rata populasi, μ , dan standar deviasi, σ . Rata-Rata mengindikasikan lokasi dari distribusi pada skala kontinu, untuk standar deviasi mengindikasikan sebaran.

Standar Deviasi dan Distribusi Normal

Pada umumnya, parameter-parameter populasi, μ (Rata-rata populasi), σ (standari deviasi), σ^2 (variansi) tidak diketahui, dan oleh karena itu parameter-parameter tersebut diestimasi dengan menggunakan statistic-statistika sample, dimana ukuran sampelnya adalah n yaitu

Parameter \Leftarrow Statistik

$$\mu \Leftarrow \bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n}{n}$$

$$\sigma \Leftarrow s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}$$

$$\sigma^2 \Leftarrow s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

Akan tetapi, dalam pengontrolan kualitas statistic, jika kita menggunakan grafik control, $\bar{x} - R$ yang terdiri dari k subgroup dari sampel berukuran n , maka σ diestimasi dengan

$$s = \frac{\bar{R}}{d_2} \tag{1.1}$$

Dimana $\bar{R} = \frac{R_i}{n}$, dan R_i merupakan rentang dari setiap subgroup dan d_2 merupakan nilai konstan yang bergantung pada ukuran sampel. Fungsi Padat peluang (pdf) dari distribusi normal adalah

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \tag{1.2}$$

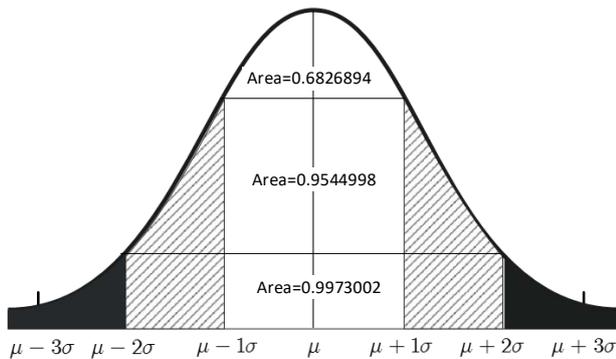
Dapat dinyatakan dengan $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, jika dikonversi dalam bentuk normal standar yang mempunyai rata-rata parameter, 0, dan standar deviasi parameter, 1, dinyatakan dalam bentuk $X \sim N(0,1)$. Dengan menggunakan relasi dari variable transformasi

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \tag{1.3}$$

Yang fungsi pada peluangnya adalah:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \tag{1.4}$$

Jika digambarkan, distribusi normal nampak seperti lonceng yang simetri



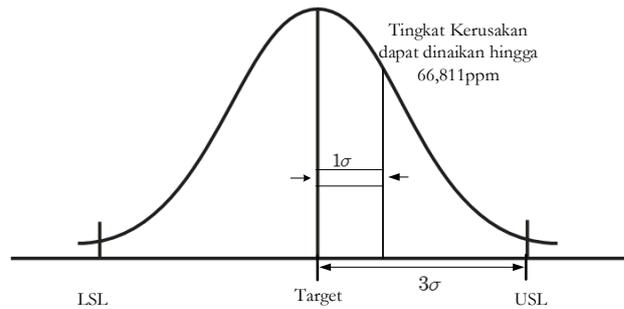
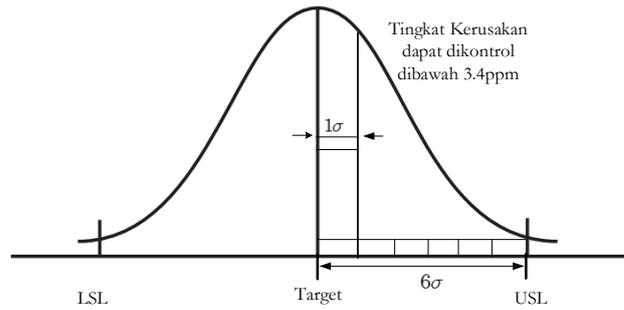
Gambar 4. Distribusi Normal

Tingkat Kerusakan, ppm dan DPMO

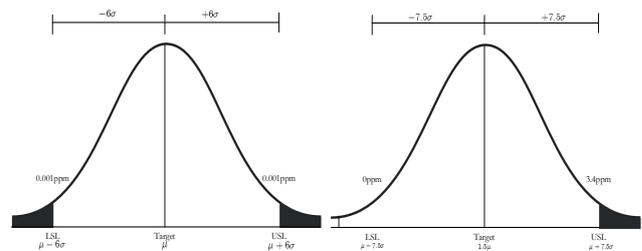
Tingkat kerusakan, p , adalah ratio jumlah item rusak yang keluar dari spesifikasi terhadap total jumlah item yang diproses (atau yang diinspeksi). Jumlah item rusak yang diperoleh dari satu juta item yang diperiksa disebut *ppm* (part-per-million) tingkat kerusakan. Dalam kerja layanan, ppm tidak digunakan. Penggantinya adalah DPMO (defect per million opportunities. DPMO adalah jumlah harapan yang tidak terpenuhi atau rusak yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan dari satu juta harapan yang mungkin diperoleh.

Level Kualitas Sigma

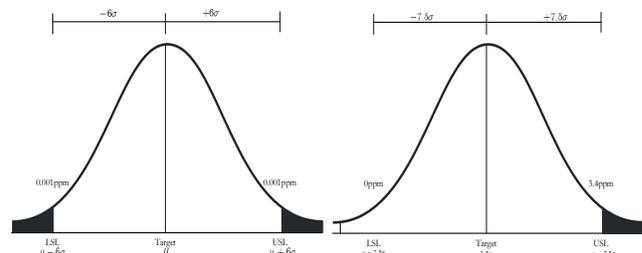
Batas spesifikasi adalah toleransi atau rentang kinerja yang pelanggan inginkan dari suatu produk atau proses yang mereka beli. Gambar 5 memperlihatkan batas spesifikasi.



Gambar 5. Level Sigma Kualiti 3σ dan 6σ



Gambar 6. Pengaruh pergeseran sebesar 1,5σ rata-rata proses ketika level kualiti 6σ digunakan



Level Sigma Kualiti	Rata-rata Proses-Tetap		Rata-rata Proses, dengan pergeseran	
	Non-defect rate (%)	Defect rate (ppm)	Non-defect rate (%)	Defect rate (ppm)
σ	68.26894	317,311,000	30.2328	697,672.00
2σ	95.44998	45,500.00	69.123	308,770.00
3σ	99.73002	2,700.00	93.3189	66,811.00
4σ	99.99366	63.4	99.379	6,210.00
5σ	99.99943	0.57	99.97674	233
6σ	99.999998	0.002	99.99966	3.4

Tabel 1. Perubahan ppm ketika level sigma kualiti berubah

DPU, DPO dan Distribusi Poisson

Andaikan kita telah merancang suatu produk dimana produk tersebut kita andaikan sebagai sebuah persegi. Misalkan pula setiap persegi tersebut tersusun atas delapan persegi. Gambar ...merupakan gambaran dari 3 buah produk. Produk pertama mempunyai satu rusak dan produk yang ketiga mempunyai dua yang rusak.

Kerusakan perunit (defect per unit-DPU) didefinisikan sebagai

$$DPU = \frac{\text{Total jumlah teramati yang rusak}}{\text{Total jumlah unit produk yang dihasilkan}} \tag{1.5}$$

Dari rumus tersebut kita dapat menghitung kemungkinan kerusakan perunit (defect per unit opportunity – DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{m} \tag{1.6}$$

Dimana *m* adalah jumlah kemungkinan yang saling bebas untuk unit yang tidak sesuai atau non-conformance. Contoh, andaikan *m* = 8 ,

$$DPO = \frac{1.00}{8} = 0.125$$

Atau 12.5 %. Pemahaman sebaliknya, dapat dipahami bahwa 84% kemungkinan tidak terdapat rusak yang sesuai dengan sembarang unit yang diberikan. Dengan data yang sama, kerusakan per juta kemungkinan (defect-per-million opportunities (DPMO) menjadi

$$DPMO = \frac{DPU}{m} \times 1.000.000 = \frac{1.00}{8} \times 1.000.000 = 125.000$$

Hal yang perlu dicatat bahwa peluang dari nol kerusakan, untuk sembarang unit produk, akan

menjadi $(0.857)^8=0.3436$ atau 34,36%. Pertanyaanya adalah “berapa peluang bahwa sembarang unit produk akan memuat satu, dua lebih dari 3 yang rusak? pertanyaan ini dapat dijawab dengan menggunakana distribusi poisson. Mengapa?

Indeks kapabilitas proses (IKP)

Untuk mengukur kapabilitas proses terdapat dua ukuran yang biasa digunakan; yaitu

- (1) indek kapabilitas proses potensial (IKPP)
IKPP didefinisikan sebagai perbandingan dari lebar spesifikasi yang melebihi proses,

$$IKPP = \frac{\text{lebar spesifikasi}}{\text{sebaran proses}} = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \tag{1.7}$$

Dari rumus tersebut, jika sebarannya maka, nilai IKPP kecil, dimana hal tersebut mengindikasikan kapabilitas proses yang tidak bagus. Demikian halnya sebaliknya.

IKPP tidak berkaitan dengan perubahan kualitas produk atau proses. IKPP menekankan pada kondisi ideal.

- (2) indeks kapabilitas proses (IKP)

pada kenyataannya, bahwa sangat sedikit dari suatu suatu proses yang akan mencapai targetnya.

IKP merupakan indeks yang dimaksudkan untuk mengukur kapabilitas sebenarnya ketika target tidak tercapai. Penalit atau tidak bias, didefinisikan sebagai

$$k = \frac{|\text{target}(T) - \text{rata-rata proses}(\mu)|}{\frac{1}{2}(USL - LSL)} \tag{1.8}$$

Dan indeks kapabilitas proses didefinisikan sebagai

$$IPK = IKPP(1 - k) \tag{1.9}$$

Ketika proses sesuai dengan target, maka *k* = 0 dan IKPP=IKP

- (3) Hubungan antara IKPP, IKP level Sigma

Jika rata-rata proses berada ditengah yaitu $\mu = T$, $USL-LSL = 6\sigma$. Maka dari persamaan (1.7) dapat diketahui bahwa IKPP=1, dan jarak dari rata-rata parameter ke batas spesifikasi dalah tiga sigma. Dalam

hal ini, level kualitas menjadi tiga sigma, dan hubungan antara IKPP dan level sigma adalah

$$\text{level sigma} = 3IKPP \quad (1.10)$$

Tahapan dalam Six Sigma

Terdapat lima tahapan dalam six sigma yang dikenal dengan DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. DMAIC digunakan sebagai *problem solving* dalam melakukan perbaikan.

Define

Langkah ini adalah langkah operasional awal dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Dalam tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber yang dibutuhkan dalam proses pelayanan. Selanjutnya mendefinisikan kebutuhan spesifik kebutuhan konsumen untuk menentukan dengan baik apa yang diinginkan konsumen dengan membuat *voice of customer* (VOC). Output dari tahap ini adalah beberapa informasi mengenai karakteristik kualitas kunci (*Critical to quality*) dari konsumen untuk proses pelayanan.

Measure

Langkah ini adalah langkah kedua dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Tahap ini bertujuan untuk menentukan *Critical to quality* (CTQ) yang terkait langsung dengan kebutuhan spesifikasi dari konsumen dan pengukuran kinerja sekarang dalam ukuran nilai *sigma*. Pengukuran yang dapat dilakukan yaitu pada tingkat proses, output atau outcome. Pengukuran yang dilakukan mempertimbangkan setiap dimensi layanan dalam usaha jasa untuk mengetahui atribut yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan yang menyebabkan terganggunya kapabilitas proses.

a. Analyze

Langkah ini adalah langkah ketiga dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini manajemen berupaya memahami mengapa terjadi penyimpangan dan mencari alasan-alasan yang mengakitkannya. Mencari atribut yang

menjadi penyebab terjadinya ketidakpuasan konsumen untuk segera dapat dilakukan perbaikan dengan menentukan stabilitas (*stability*) dan kapabilitas dari proses. Dan menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (*critical to quality*) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*.

Improvement

Langkah ini adalah langkah keempat dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Dalam tahap ini, setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi ditahap sebelumnya, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Rencana tersebut mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternative yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu.

Control

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab proses.

Zone Of Tolerance

Ada tiga aspek kualitas layanan yang diukur pada metode *Zone Of Tolerance*, yaitu : tingkat kualitas layanan yang didapat/dirasakan konsumen pada saat sekarang (*perceived service*), tingkat kualitas layanan yang diinginkan konsumen (*desired service*), dan tingkat kualitas layanan minimum yang masih dapat diterima oleh konsumen (*adequate service*). *Zone Of Tolerance* adalah daerah diantara *desired service* sebagai batas atas dan *adequate service* sebagai batas bawah. Jika layanan yang didapat berada diatas Zona Toleransi artinya kualitas layanan yang ada saat ini sudah dapat memuaskan keinginan konsumen, begitupun sebaliknya. Zona Toleransi dapat dijadikan sebagai dasar untuk menunjukkan kualitas pelayanan, yang secara

tidak langsung berhubungan dengan kepuasan konsumen.¹

Nilai ketiga aspek yang diukur digunakan untuk menghitung dan memetakan posisi *Measure of Service Adequacy* (MSA), posisi *Measure of Service Superiority* (MSS), dan posisi layanan sekarang kedalam peta *Zone of Tolerance* (ZOT). Dimana *Measure of Service Adequacy* (MSA) adalah pengukuran kepuasan konsumen yang cukup dapat diterima, dan *Measure of Service Superiority* (MSS) adalah pengukuran kepuasan konsumen yang unggul diterima konsumen.



Gambar 2.4 Konsep *Zone of Tolerance*

Langkah-langkah penelitian dengan menggunakan metode *Zone of Tolerance*:

- a. Menghitung nilai rata-rata *Perceived Service*, *desired service*, dan *Adequate Service*.

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i P_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \tag{1.11}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i D_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \tag{1.12}$$

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i A_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \tag{1.13}$$

Dimana :

\bar{P} = rata-rata pengamatan *Perceived Service*

P_i = hasil pengamatan *Perceived Service*

\bar{D} = rata-rata pengamatan *Desired service*

D_i = hasil pengamatan *Desired service*

\bar{A} = rata-rata pengamatan *Adequate Service*

A_i = hasil pengamatan *Adequate Service*

f_i = frekuensi pengamatan

n = Jumlah responden

- b. Menghitung nilai *Measure of Service Adequacy* (MSA), nilai *Measure of Service Superiority* (MSS), dan nilai *Zone of Tolerance* (ZOT), dengan rumus:

- 1) *Measure of Service Adequacy*

$$MSA = \bar{P} - \bar{A} \tag{2.12}$$

- 2) *Measure of Service Superiority*

$$MSS = \bar{P} - \bar{D} \tag{2.13}$$

- 3) ***Zone of Tolerance***

$$ZOT = \bar{D} - \bar{A} \tag{2.14}$$

- c. Menghitung *posisi* MSA, *posisi* MSS, dan *posisi* layanan sekarang, dengan rumus :

- 1) *Posisi* layanan sekarang = $\bar{P} - \bar{A}$ (2.15)

- 2) *Posisi* MSS = ZOT – MSS (2.16)

- 3) *Posisi* MSA = ZOT – MSA (2.17)

- d. Memetakan *posisi* MSA, *posisi* MSS, dan *posisi* layanan sekarang ke dalam peta ZOT. Dengan hasil pemetaan yaitu :

- 1) Jika *posisi* layanan sekarang > *posisi* MSS, artinya kualitas layanan yang didapat sekarang sudah memuaskan keinginan konsumen.
- 2) Jika *posisi* layanan sekarang < *posisi* MSA, artinya konsumen merasa tidak puas.
- 3) Jika *posisi* MSS > *posisi* layanan sekarang > *posisi* MSA, artinya responden sudah merasa puas tetapi kepuasannya belum maksimal.

¹ Dwi Novirani, *Pengukuran Kepuasan dan Ketidakpuasan Pelanggan Unit Bisnis*, Padang, Prosiding Seminar Nasional ReSaTek II-2012

Item yang di prioritaskan untuk diperbaiki adalah item yang memiliki posisi layanan sekarang dibawah posisi MSA, tetapi jika berada di posisi MSA atau di atas posisi MSA maka layanan tersebut tidak diprioritaskan untuk diperbaiki. Jika item kualitas layanan yang memiliki posisi layanan sekarang dibawah posisi MSA lebih dari satu dilakukan langkah berikut :

- 1) Menghitung nilai gap untuk setiap atribut, dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Gap} &= \text{Perceived service} - \text{desired service} \\ &= \bar{P} - \bar{D} \end{aligned} \quad (2.18)$$

- (a) Nilai Gap \times tingkat kepentingan
- (b) Mengurutkan hasil dari nilai minus terbesar ke terkecil. Atribut yang memiliki nilai minus terbesar diprioritaskan untuk diperbaiki terlebih dahulu.

Model Kano

Model Kano pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Noriaki Kano dari Tokyo University. Model Kano adalah model yang bertujuan untuk mengkategorikan atribut-atribut dari produk maupun jasa berdasarkan seberapa baik produk tersebut mampu memuaskan kebutuhan konsumen.

Dalam Model Kano kategori dari suatu produk dapat dibedakan menjadi :

- a. *Must-be* atau *Basic needs* atau *Threshold* : konsumen menjadi tidak puas apabila kinerja dari atribut yang bersangkutan rendah. Tetapi kepuasan konsumen tidak akan meningkat jauh di atas netral meskipun kinerja dari atribut tersebut tinggi.
- b. *One-dimensional* atau *performance needs* atau *linear* : tingkat kepuasan berhubungan linear dengan kinerja atribut, sehingga pada kinerja atribut yang tinggi akan mengakibatkan *tingginya kepuasan konsumen pula*.
- c. *Attractive* atau *excitement needs* atau *delighters* : tingkat kepuasan konsumen akan meningkat sangat tinggi dengan meningkatnya kinerja atribut. Akan tetapi penurunan kinerja atribut tidak akan menyebabkan penurunan tingkat kepuasan.

- d. *Reserve* : tingkat kepuasan pelanggan berbanding terbalik dengan hasil kinerja atribut.
- e. *Questionable Result* : apabila tingkat kepuasan pelanggan tidak dapat didefinisikan (terdapat kontradiksi terhadap jawaban pelanggan).
- f. *Indifferent* : tingkat kepuasan konsumen tidak berpengaruh dari hasil kinerja atribut.

Kategori pelanggan diatas akan berubah sesuai dengan perkembangan waktu. Dengan memperhatikan Model Kano, menuntut perusahaan menciptakan produk/jasa inovatif yang dapat menarik perhatian pelanggan diatas *Must be* dan *One dimensional*. Strategi yang dapat diadopsi perusahaan adalah memproduksi produk/jasa yang mempunyai *attractive quality*. Strategi ini mengharuskan perusahaan memperhatikan bagaimana menciptakan *attractive quality* dalam proses pengembangan produk/jasa baru. Langkah-langkah penelitian dengan menggunakan Model Kano yaitu :

Langkah 1: identifikasi ide/permintaan pelanggan atau menganalisa yang akan diukur.

Langkah 2: Membuat Kuesioner Kano.

Dalam pembuatan kuesioner yang perhitungannya menggunakan Model Kano maka sifat dari kuesioner tersebut adalah setiap satu pertanyaan memiliki dua bagian yaitu *functional* dan *dysfunctional*.

- *I like it that way*
- *It must be that way*
- *I am neutral*
- *I can live with it that way*
- *I dislike it that way*

Dalam membuat pertanyaan, pertanyaan yang telah diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya. Kelima variable dalam kano tersebut termasuk skala *Likert*, karena memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif.

Untuk setiap variable tidak diberi skor dalam pengolahan datanya tetapi mengikuti langkah-langkah yang sesuai dengan Model Kano yaitu dengan menggunakan Tabel Evaluasi Kano pada Gambar 7.

Kebutuhan Konsumen		disfungsional				
		1. Suka	2. Mengharap	3. Netral	4. Toleransi	5. Tidak suka
Fungsional	1) Suka	D	M	M	M	SU
	2) mengharap	K	N	N	N	H
	3) netral	K	N	N	N	H
	4) toleransi	K	N	N	N	H
	5) tidak suka	K	K	K	K	D

Gambar 7. Peta Kategori Kano berdasarkan Fungsional dan Disfungsional.

Keterangan ;

D : *Questionable* (Diragukan)

N : *Indifferent* (Netral)

K : *Reserve* (Kemunduran)

SU : *One Dimensional* (Satu Ukuran)

M : *Attractive* (Menarik)

H : *Must be* (Keharusan)

Langkah 3 : (a) Membuat Tabulasi hasil survey, lihat tabel 3. dan **(b) Menentukan kategori Kano** dengan menggunakan **Blauth's formula** (walden,1993), dengan kriteria :

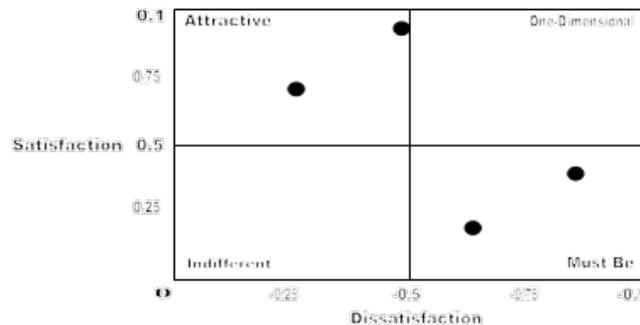
- 1) Jika **jumlah nilai** (one dimensional + attractive + must be) > **jumlah nilai** (indiferent + reverse + questionable) maka **grade diperoleh nilai paling maksimum** dari *one dimensional, attractive, must be*
- 2) Jika **jumlah nilai** (one dimensional + attractive + must be) < **jumlah nilai** (indifferent + reverse + questionable) maka **grade diperoleh yang paling maksimum** dari *indifferent, reverse, questionable*.
- 3) Jika **jumlah nilai** (one dimensional + attractive + must be) = **jumlah nilai** (indifferent + reverse + questionable) maka **grade diperoleh yang paling maksimum** diantara semua kategori kano yaitu (one dimensional, attractive, must be dan indifferent, reverse, questionable).

Kebutuhan konsumen	M	H	SU	K	D	N	TOTAL	CATEGORY
1								
2								
3								
...								
Dst								

Gambar 8. Format Tabulasi Hasil Survey Metode Kano

Langkah 4: Menganalisa hasil proses.

Langkah yang dilakukan dengan memposisikan setiap atribut pertanyaan.



Gambar 2.5 Memposisikan Atribut

Untuk memposisikan diperlukan rata-rata dari *satisfaction* dan *dissatisfaction* dari setiap atribut.

Untuk itu ada aturan dalam mengevaluasi yaitu :

$$M > O > A > I$$

Menghitung rata-rata setiap atribut :

Extent of Satisfaction

$$\frac{M + SU}{M + SU + H + N} \tag{1.14}$$

Extent of Dissatisfaction

$$\frac{M + SU}{(M + SU + H + N)(-1)} \tag{1.15}$$

Dari hasil rata-rata dapat diketahui nilai yang memungkinkan mengetahui atribut yang menjadi kepuasan konsumen dan ketidakpuasan konsumen. Atribut yang bernilai positif dipertahankan sedangkan yang negatif dilakukan tindakan perbaikan.

Nilai Tingkat Kepuasan	Keterangan
0,90	Sangat memuaskan (<i>marvelous</i>)
0,80	Memuaskan (<i>meritorious</i>)
0,70	Menengah (<i>midling</i>)
0,60	Cukup (<i>mediocre</i>)
0,50	Kurang memuaskan (<i>miserable</i>)
<0,50	Tidak dapat diterima (<i>unacceptable</i>)

Gambar 9. Karakteristik Nilai Extent of Satisfaction

3. METODOLOGI

Data dan Variabel

Data yang digunakan dalam artikel ini merupakan data hasil penelitian Wulandari() terkait kualitas layanan pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Makassar.

Adapun variable yang diteliti meliputi:

Tangibles (wujud Nyata) dengan indikator; (1) Kebersihan Ruangan (X_1), Adanya informasi prosedur (X_2).

Reliability (Keandalan) dengan indikator; (1) Kecepatan dalam pelayanan Administrasi untuk proses pengurusan surat-surat (X_3), (2) Staf/pegawai memberikan informasi yang jelas dalam pelayanan (X_4), Kemudahan pelayanan administrasi (X_5).

Responsiveness (Daya Tanggap Pelayanan) dengan indikator; (1) Kesiediaan staf/pegawai dalam meluangkan waktu untuk menanggapi permintaan mahasiswa (X_6), (2) Kesiediaan staf/pegawai dalam memberikan bantuan kepada mahasiswa dengan cepat (X_7), (3) Kesiediaan pegawai/staf dalam menerima keluhan dan pengaduan mahasiswa (X_8)

Empathy (Sikap Empati Pegawai) dengan indikator; (1) Terjalannya komunikasi yang baik antara staf/pegawai dan mahasiswa (X_9), (2) Keramahan staf/pegawai dalam proses pelayanan (X_{10}), (3) Bersikap simpatik dan sanggup menenangkan mahasiswa setiap ada masalah (X_{11}), (4) Perhatian personal terhadap kebutuhan mahasiswa (X_{12})

Assurance (Jaminan Pelayanan) dengan indikator: (1) Kompetensi staf/pegawai dalam bidang keahlian dan pekerjaannya (X_{13}).

Populasi dan Sampel

Populasi dari data yang digunakan berjumlah 1691. Karena terdapat perbedaan penerimaan dan interaksi layanan dari setiap subpopulasi; subpopulasi yang dimaksudkan adalah tahun masuk mahasiswa 2012 hingga 2014.

Berdasarkan asumsi tersebut maka teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah *stratified proportional random sampling*.

Penentuan jumlah sampel menggunakan metode slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + (N + e^2)} = \frac{1691}{1 + (1691 \times (0.05)^2)} = 323$$

Dimana, n = Ukuran sampel, N = Populasi

e = tingkat error (ditetapkan 0,05 dengan tingkat kepercayaan 95%)

Jadi, ukuran sampel minimal yang diambil dengan harapan dapat mewakili populasi adalah sebanyak 325 sampel.

Instrument penelitian

Instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar kuesioner yang terdiri dari (1) kuesioner Kano, (2) Kuesioner untuk Zero Tolerance, (3) Kuesioner Six Sigma.

Teknik Analisis Data

Langkah-langkah analisis dari data yang telah dikumpulkan dijelaskan sebagai berikut:

1. Mentransformasi skala likert dari data ordinal menjadi data interval dengan menggunakan *method of successive interval* (MSI).

Zone Of Tolerance: untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa

1. Menghitung nilai rata-rata *perceived service*, *desired service*, dan *adequate service* untuk setiap variabel.
2. Menghitung nilai MSA (*measure of service quality*), nilai MSS (*measure of service superiority*), dan nilai ZOT (*zone of tolerance*).
3. Menghitung posisi MSA, posisi MSS, dan Posisi ZOT
4. Memetakan posisi MSA, posisi MSS, dan posisi layanan sekarang kedalam peta ZOT.

Jika variabel yang memiliki posisi layanan sekarang di bawah posisi MSA lebih dari satu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung nilai Gap antara *desired service* dengan *perceived service* untuk setiap variabel.
2. Mengalikan nilai gap setiap variabel dengan tingkat kepentingannya.
3. Mengurutkan hasil dilangkah 2 mulai dari minus terbesar sampai nilai minus terkecil. Variabel yang memiliki nilai minus terbesar merupakan variabel yang perlu diperbaiki.

Kano - Mengklasifikasikan atribut yang memenuhi spesifikasi Kualitas Layanan Administrasi Akademik Fakultas Sains dan Teknologi.

1. Memasukkan hasil kuesioner kedalam *Survey Tabulation* seperti pada Gambar 8.
2. Menghitung rata-rata *satisfaction* dan *dissatisfaction* dari setiap atribut.
3. Memposisikan atribut yang termasuk dalam kategori *Questionable, Reserve, Attractive, Indifferent, One Dimensional, Must be*.

Lean Six Sigma - untuk membantu memperbaiki sistem Kualitas Layanan Administrasi Akademik Fakultas Sains dan Teknologi.

1. Menguji asumsi terhadap data yaitu dengan uji normal menggunakan *P-P plot*.
2. Menguji stabilitas data menggunakan diagram kontrol. Jika terdapat data pengamatan yang berada di luar garis batas diagram kontrol maka dilakukan revisi dengan menghilangkan data pengamatan tersebut dan dilakukan pengujian ulang sampai semua data pengamatan berada pada garis batas diagram kontrol.
3. Setelah uji normal dan stabilitas data terpenuhi dilanjutkan dengan tahapan *Six Sigma*.
4. Penentuan nilai DPMO dan tingkat sigma, serta menentukan dan menghitung kapabilitas proses merupakan tahapan *Six Sigma* yaitu *measure*.
5. Tahapan *Six Sigma* yaitu *Analyze* dengan mengidentifikasi terhadap variabel yang menyebabkan terjadinya *waste* dengan menghitung nilai C_p untuk masing-masing variabel.
6. Menganalisis faktor-faktor penyebab *waste* dengan menggunakan diagram pareto.

Mengidentifikasi sumber dan akar penyebab ketidakpuasan dengan diagram sebab akibat.

4. PEMBAHASAN

Zone of Tolerance

Pada bagian ini disajikan hasil perhitungan dari nilai rata-rata layanan, penentuan posisi layanan berdasarkan nilai MSA dan pemetaan Zone of Tolerance.

Menghitung Rata-Rata Nilai Layanan

Gambar 7 berikut menampilkan nilai rata-rata dari setiap dimensi kualitas dan indikatornya yang didasarkan pada *Perceived service, desired service* dan *adequate service*.

Dimensi	Variabel	Kualitas Layanan		
		Perceived Service	Desired Service	Adequate Service
Tangibles	X_1	2.894	3.096	3.044
	X_2	2.825	2.933	2.974
Reliability	X_3	2.777	3.344	2.858
	X_4	3.154	3.186	3.299
	X_5	3.02	3.826	2.933
Responsiveness	X_6	3.221	2.933	2.953
	X_7	2.933	4.042	3.096
	X_8	3.069	3.516	3.299
Empathy	X_9	2.841	3.516	3.044
	X_{10}	2.858	3.594	2.825
	X_{11}	2.933	3.02	3.069
	X_{12}	2.825	3.069	3.096
Assurance	X_{13}	3.299	3.344	3.344

Gambar 10. Ringkasan Nilai-nilai rata-rata dari setiap dimensi kualitas berdasarkan keadaan penerimaan layanan setiap responden.

Menentukan Posisi Layanan

Berdasarkan ringkasan statistic tersebut selanjutnya dihitung posisi layanan yang diterima oleh konsumen dalam hal ini mahasiswa. Hasilnya ditampilkan pada gambar 8.

Mencari Posisi Layanan Sekarang. Perhatikan variable *Tangible* untuk indikator (X_1)

1. Menghitung Nilai MSA:

$$MSA = \bar{x}_{PercServ} - \bar{x}_{AdqServ}$$

$$= 2.894 - 3.044 = -0.149$$

2. Menghitung Nilai MSS:

$$\begin{aligned} MSS &= \bar{x}_{PescServ} - \bar{x}_{DesrServ} \\ &= 2.894 - 3.096 \\ &= -0.202 \end{aligned}$$

3. Menghitung Nilai ZoT

$$\begin{aligned} ZoT &= \bar{x}_{DesrServ} - \bar{x}_{AdqServ} \\ &= 3.096 - 3.044 = 0.052 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Posisi Layanan Sekarang} &= \bar{x}_{PercServ} - \bar{x}_{AdqServ} \\ &= 2.894 - 3.044 = -0.149 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Posisi MSS} &= ZoT - MSS \\ &= 0.052 - (-0.202) = 0.254 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Posisi MSA} &= ZoT - MSA \\ &= 0.052 - (-0.149) = 0.202 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan lengkapnya dirangkum dalam gambar 8.

Analisis:

Dari Hasil perhitungan Nampak bahwa nilai MSA, MSS, dan nilai layanan sekarang terlihat banyak atribut kualitas layanan yang posisi nilai layanan sekarang berada dibawah nilai MSA.

Keputusan:

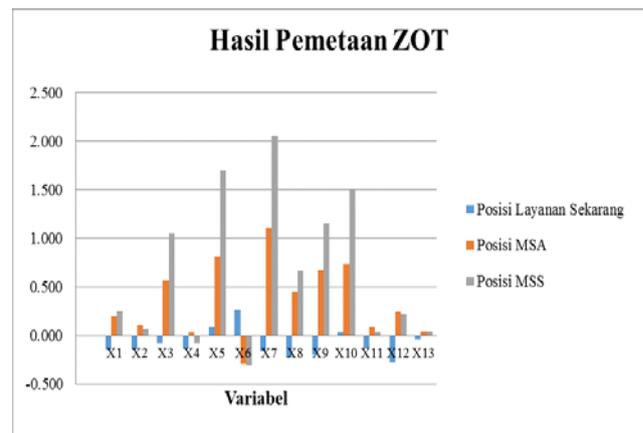
Pelanggan merasa tidak puas terhadap layanan yang diberikan oleh bagian administrasi akademik.

Dimensi	Variabel	MSA	MSS	ZoT	Posisi Layanan	Posisi MSA	Posisi MSS
Tangibles	X ₁	-0.149	-0.202	0.052	-0.149	0.202	0.254
	X ₂	-0.15	-0.108	-0.042	-0.15	0.108	0.067
Reliability	X ₃	-0.081	-0.566	0.485	-0.081	0.566	1.052
	X ₄	-0.145	-0.032	-0.112	-0.145	0.032	-0.08
	X ₅	0.087	-0.806	0.893	0.087	0.806	1.699
Responsiveness	X ₆	0.268	0.288	-0.02	0.268	-0.288	-0.308
	X ₇	-0.163	-1.109	0.946	-0.163	1.109	2.055
	X ₈	-0.23	-0.447	0.217	-0.23	0.447	0.663
Empathy	X ₉	-0.203	-0.675	0.472	-0.203	0.675	1.146
	X ₁₀	0.034	-0.736	0.77	0.034	0.736	1.505
	X ₁₁	-0.136	-0.087	-0.05	-0.136	0.087	0.037
	X ₁₂	-0.271	-0.245	-0.027	-0.271	0.245	0.218
Assurance	X ₁₃	-0.045	-0.045	0	-0.045	0.045	0.045

Gambar 11. Nilai MSA, MSS, ZoT, Posisi Layanan, Posisi MSA, dan Posisi MSS dari setiap Dimensi dan Indikatornya.

Penggambaran lengkap secara visual dari posisi layanan sekarang Posisi MSA, dan Posisi MSS yang berkaitan dengan tingkat kepuasan pelanggan (Mahasiswa) terhadap layanan yang diterima.

Pemetaan Layanan



Gambar 12. Hasil Pemetaan Zone of Tolerance

Perbaikan posisi layanan (Prioritas)

Selanjut, berdasarkan hasil penentuan posisi layanan sekarang (yang dinyatakan ketidakpuasan pelanggan-mahasiswa), dilakukan perhitungan gap atau selisih yang terjadi untuk setiap atribut yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan. Berikut diberikan contoh perhitungan gap untuk variable X₇.

$$\begin{aligned} Gap &= \bar{x}_{Persepsi} - \bar{x}_{Estm} \\ &= 2.933 - 4.042 = -1.109 \end{aligned}$$

Hasil lengkapnya ditampilkan dalam Gambar 10. Dari gambar tersebut, pada kolom prioritas menjelaskan urutan prioritas perbaikan system.

Variabel	Perceived Service	Desired Service	GAP	Tingkat Kepentingan	GAP × Tingkat Kepentingan	Prioritas
X ₇	2.933	4.042	-1.109	3.516	-3.9	1
X ₅	3.02	3.826	-0.806	3.594	-2.897	2
X ₁₀	2.858	3.594	-0.736	3.45	-2.538	3
X ₉	2.841	3.516	-0.675	3.594	-2.424	4
X ₃	2.777	3.344	-0.566	3.594	-2.036	5
X ₈	3.069	3.516	-0.447	3.299	-1.473	6
X ₁₂	2.825	3.069	-0.245	3.221	-0.788	7
X ₁	2.894	3.096	-0.202	3.344	-0.674	8
X ₂	2.825	2.933	-0.108	3.344	-0.362	9
X ₁₁	2.933	3.02	-0.087	3.186	-0.276	10
X ₁₃	3.299	3.344	-0.045	3.594	-0.161	11
X ₄	3.154	3.186	-0.032	3.594	-0.115	12

Gambar 13. Hasil Perhitungan Gap dan Urutan Prioritas atribut kualitas layanan akademik.

Keputusan

Nilai Gap dengan minus terbesar ($X_7 = -3.9$) menjadi prioritas pertama dalam proses perbaikan dan selanjut untuk bilangan minus terbesar setelahnya menjadi prioritas kedua dan seterusnya sesuai dengan urutan bilangan dari minus terbesar hingga terkecil secara berurutan.

Model Kano

Adapun dengan menggunakan model kano, prosesnya dijelaskan sebagai berikut:

Membuat Tabulasi Hasil Survey

Gambar 14 menampilkan tabulasi hasil survey kedudukan setiap atribut dari semua responden. Gambar tersebut diperoleh dari menghitung jumlah responden yang memberikan jawaban pada setiap atribut berdasarkan kriteria Kano yang diberikan pada Gambar 8.

Dimensi	Variabel	M	H	SU	K	D	N	Total
Tangibles	X ₁	61	91	78	5	12	78	325
	X ₂	59	96	81	3	6	80	325
Reliability	X ₃	46	98	91	10	9	71	325
	X ₄	63	85	88	11	2	76	325
	X ₅	51	99	86	12	9	68	325
Responsiveness	X ₆	53	90	93	8	9	72	325
	X ₇	54	102	79	3	8	79	325
	X ₈	51	109	87	6	10	62	325
Empathy	X ₉	61	95	88	7	3	71	325
	X ₁₀	47	76	98	9	9	86	325
	X ₁₁	56	77	98	12	9	73	325
	X ₁₂	59	83	87	18	9	69	325
Assurance	X ₁₃	56	83	85	9	10	82	325

Gambar 14. Pemetaan Kategori Kano Tiap Atribut

Mengkategorikan Atribut setiap Dimesin

Selanjutnya dilakukan penentuan kategori Kano untuk setiap dimensi dan atribut-atribunya. Penentuannya dilakukan dengan menggunakan rumus Blauth, hasilnya sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 15.

Cara menentukannya dapat dilakukan dengan mengambil nilai maksimum dari pilihan responden terhadap kuisinoer yang diberikan.

$$\max\{M, H, SU, K, D, N\}$$

Keputusan

Dari kasus ini, perhatikan Gambar 14, untuk atribut (X_1) untuk dimensi Tangibles, bahwa nilai tertinggi adalah *Keharusan (H) atau Must be*, jadi grade untuk attribute (X_1) dari dimensi

Tangibles adalah *Keharusan (H)*, demikian seterusnya untuk atribut yang lain dari setiap variable.

Dimensi	Variabel	Grade
Tangibles	X ₁	H
	X ₂	H
Reliability	X ₃	H
	X ₄	SU
	X ₅	H
Responsiveness	X ₆	SU
	X ₇	H
	X ₈	H
Empathy	X ₉	H
	X ₁₀	SU
	X ₁₁	SU
	X ₁₂	SU
Assurance	X ₁₃	SU

Gambar 15. Hasil Kategori Kano

Menentukan keadaan Satisfaction dan Disfunction

Langkah selanjutnya adalah menentukan keadaan satisfacation dan dissatisfaction dari setiap pendapat response dengan cara menghitung rata-rata dari setiap atribut;

Perhatikan dimensi Tangibles untuk atribut X_1 dengan nilai $SI = 0.45$ dan nilai $DI = -0.55$. Perhitungan dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Extent of Satisfaction} = \frac{M + SU}{M + SU + H + N}$$

$$= \frac{61 + 78}{62 + 78 + 91 + 78} = 0.45$$

$$\text{Extent of Dissatisfaction} = \frac{M + SU}{(M + SU + H + N)(-1)}$$

$$= \frac{61 + 78}{(62 + 78 + 91 + 78)(-1)} = -0.55$$

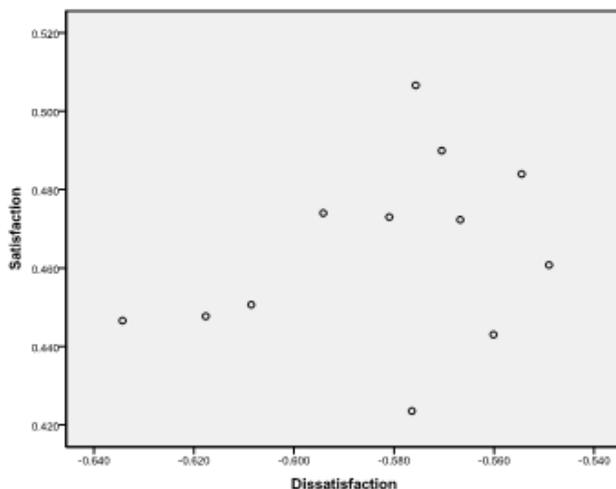
Demikian seterusnya untuk setiap atribut dari dimensi-dimensi kualitas. Hasilnya lengkapnya ditampilkan pada Gambar 16.

Dimensi	Variabel	M	H	SU	K	D	N	Total	SI	DI
Tangibles	X1	61	91	78	5	12	78	325	0.45	-0.55
	X2	59	96	81	3	6	80	325	0.44	-0.56
Reliability	X3	46	98	91	10	9	71	325	0.45	-0.62
	X4	63	85	88	11	2	76	325	0.48	-0.55
	X5	51	99	86	12	9	68	325	0.45	-0.61
Responsiveness	X6	53	90	93	8	9	72	325	0.47	-0.59
	X7	54	102	79	3	8	79	325	0.42	-0.58
	X8	51	109	87	6	10	62	325	0.45	-0.63
Empathy	X9	61	95	88	7	3	71	325	0.47	-0.58
	X10	47	76	98	9	9	86	325	0.47	-0.57
	X11	56	77	98	12	9	73	325	0.51	-0.58
	X12	59	83	87	18	9	69	325	0.49	-0.57
Assurance	X13	56	83	85	9	10	82	325	0.46	-0.55

Gambar 16. Nilai Extent of Satisfaction dan Dissatisfaction

Plot Extent of Satisfaction dan Dissatisfaction

Hasil perhitungan extent of satisfaction dan dissatisfaction selanjut kita plot pada koordinat kartesisi, hasilnya ditampilkan pada Gambar 17.

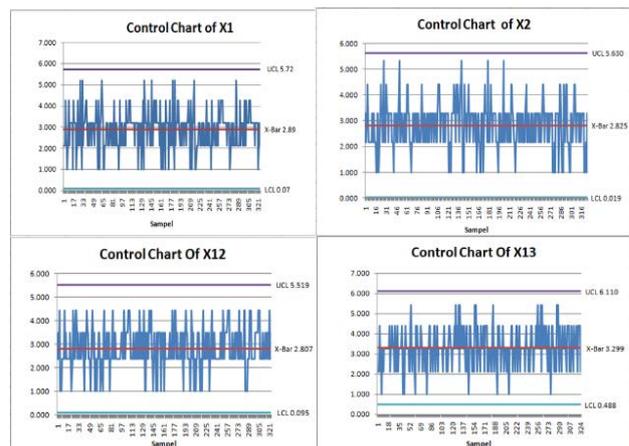


Gambar 17. Diagram hasil Pemetaan Kano

Lean Six Sigma

Membuat Diagram Kontrol

Diagram control dibuat dalam rangka melihat apakah seluruh keadaan berdasarkan data berada dalam batas control secara statistic atau tidak. Hasilnya ditampilkan pada



Gambar 18. Diagram control variable X_1, X_2, X_{12}, X_{13} .

Gambar 18 hanya menampilkan sebagian dari atribut. Cara membuat diagram control dapat dirujuk pada *statistical quality control*.

Menghitung Nilai DPMO dan Kapabilitas Proses

Selanjutnya menghitung tingkat kepuasan pelanggan terhadap harapan dengan menghitung nilai DPMO dengan langkah-langkah:

Menghitung Rata-rata untuk Setiap Atribut

Nilai rata-rata tiap atribut disajikan pada Gambar 10, yaitu nilai rata-rata *Perceived Service*.

Menetapkan Target Kepuasan

Target kepuasan ditentukan sebesar 4 point

Menghitung Tingkat Kepuasan

$$\text{Tingkat Kepuasan} = \frac{2.89}{4} \times 100\% = 72\%$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai DPMO} &= (1 - 72\%) \times 1.000.000 \\ &= 276415.07 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dapat kita lakukan untuk semua atribut, hasil lengkapnya disajikan dalam Gambar 19.

Variabel	Xbar	Target Kepuasan	Tingkat Kepuasan	DPMO
X ₁	2.89	4	72%	276415.1
X ₂	2.83	4	71%	293874.6
X ₃	2.78	4	69%	305688.1
X ₄	3.15	4	79%	211413.9
X ₅	3	4	75%	249469.4
X ₆	3.22	4	81%	194761.9
X ₇	2.93	4	73%	266775.8
X ₈	3.07	4	77%	232704.2
X ₉	2.84	4	71%	289709.8
X ₁₀	2.86	4	71%	285418
X ₁₁	2.93	4	73%	266775.8
X ₁₂	2.81	4	70%	298248.7
X ₁₃	3.3	4	82%	175276.7

Gambar 19. Hasil Penentuan DPMO

Menentukan Level Sigma

Langkah selanjut tentukan level sigma berdasarkan nilai DPMO, hasil dapat dilihat pada Gambar 20.

Variabel	DPMO	Nilai Sigma
X ₁	276415.07	2.09
X ₂	293874.58	2.04
X ₃	305688.07	2.01
X ₄	211413.91	2.3
X ₅	249469.37	2.18
X ₆	194761.85	2.36
X ₇	266775.81	2.12
X ₈	232704.16	2.23
X ₉	289709.77	2.05
X ₁₀	285418.04	2.07
X ₁₁	266775.81	2.12
X ₁₂	298248.66	2.03
X ₁₃	175276.67	2.43

Gambar 20. Hubungan Nilai DPMO dengan Level Sigma

Identifikasi Atribut penyebab Waste (Pemborosan)

Penentuan penyebab waste didasarkan pada nilai C_p,

$$C_p = \frac{UCL - LCL}{6\sigma_k}$$

$$= \frac{5,721 - 0,068}{6 \times 0,942}$$

$$= 1,00$$

Dengan cara yang sama untuk semua atribut, rangkumannya disajikan dalam Gambar 21.

Dari hasil perhitungan C_p sebagai yang ditampilkan pada Gambar 21,

Keputusan:

Nampak nilai C_p berada pada interval 1,00 ≤ C_p ≤ 1,99 .

Kesimpulan:

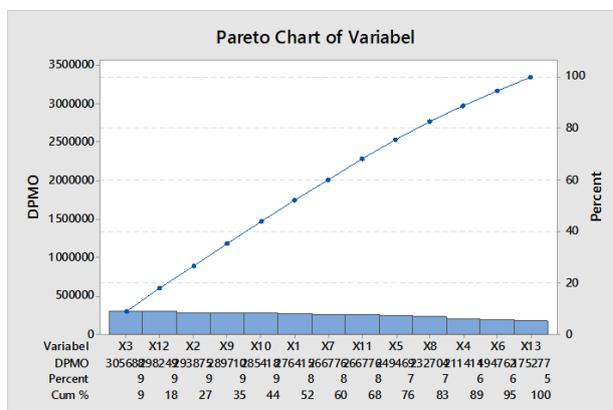
Kapabilitas Layanan dianggap cukup mampu, akan tetapi diperlukan tindakan peningkatan.

Variabel	X-Bar	S	UCL	LCL	Cp Univariat
X1	2.894	0.942	5.721	0.068	1
X2	2.825	0.935	5.63	0.019	1
X3	2.777	0.934	5.579	-0.024	1
X4	3.154	0.944	5.987	0.322	1
X5	3.002	0.903	5.711	0.293	1
X6	3.221	0.935	6.025	0.417	1
X7	2.933	0.927	5.714	0.152	1
X8	3.069	0.934	5.871	0.267	1
X9	2.841	0.937	5.654	0.029	1
X10	2.858	0.946	5.696	0.021	1
X11	2.933	0.931	5.725	0.14	1
X12	2.807	0.904	5.519	0.095	1
X13	3.299	0.937	6.11	0.488	1

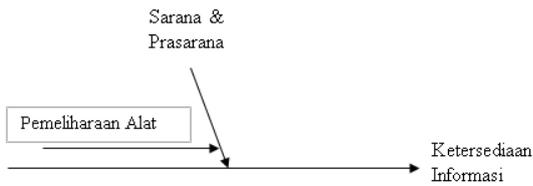
Gambar 21. Hasil Perhitungan Kapabilitas Proses.

Aksi Perbaikan Kualitas

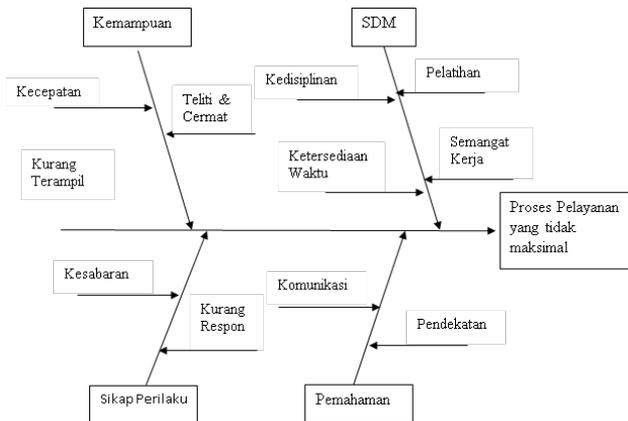
Setelah mengetahui nilai DPMO dan kapabilitas proses, selanjutnya dilakukan analisis perbaikan dengan menggunakan *diagram pareto dan diagram fishbone*.



Gambar 22. Diagram pareto Kualitas Layanan



Gambar 23. Diagram Fishbone Ketersediaan Informasi



Gambar 24. Diagram Fishbone Pelayanan yang tidak Maksimal

Kesimpulan

Dari grafik fishbone, Nampak factor-faktor penyebab proses layanan tidak maksimal-faktor utamanya adalah

- Kemampuan pegawai yang berkaitan dengan (Kecepatan, kurang terampil, ketelitian dan kecermatan).
- SDM (kedisiplinan, peningkatan kemampuan dengan pemberian pelatihan, ketersediaan waktu).
- Sikap dan Prilaku
- Pemahaman terhadap job description

5. DAFTAR PUSTAKA

Amran, Tiena G., dkk. *Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Kano dan Root Cause Analysis.*, *Jurnal Teknik Industri.*, ISSN : 1411-6340

Andhika, Dian., dkk. 2014. *Metode Servqual-six sigma untuk peningkatan kualitas pelayanan publi*. Kesabaran sian, Vol.3 No. 4

Bakhtiar, Arfan, dkk. 2010. *Analisis Kualitas Pelayanan yang Berpengaruh Terhadap*

Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Servqual dan Model Kano (Studi Kasus: PT. PLN UPJ Semarang Selatan), Vol: 5. No: 2.

BreyFogle III, F.W. 2003. *Implementing Six Sigma-Smarter Solution Using Statistical Method.* John Wiley & Sons, Inc. New York.

Budiono, Agung. 2014. *Analisis Kualitas Pelayanan Konsumen Bengkel Mobil Suzuki Nusantara Jaya Sentosa Soekarno-Hatta Bandung.* Vol: 1, No: 1.

Darwati, Lulus., dkk. *Pendekatan Servqual-Lean Six Sigma Menggunakan Diagram Kontrol T² Hotelling Untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Pendidikan,* Vol. 4, no. 2, 2015

Departemen Agama RI. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro,) H: 45

Furtere, S.L. 2014. *Lean Six Sigma Case Studies in the Healthcare Enterprise.* Springer. New York.

Gaspersz, Vincent. 2005. *Total Quality Management,* Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama. H-310

Jakfar, Ahmad., dkk. 2014 *Pengurangan waste menggunakan pendekatan Lean Manufacturing.* *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.13, No.1 Juni*

Kaihatu, Thomas S. dkk. *Manajemen Komplain,* penerbit Andi. Yogyakarta. H: 31

Kinley, Y., Devina, L., Aritonang. 2013. *Model Integrasi Metode Zone Of Tolerance, Kano, dan Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Online Shop.* Vol: 2, No: 1. H: 13-14

Mardiansyah. 2013. *Perancangan dan perbaikan system kerja dalam upaya mengendalikan kecacatan pada proses pembuatan nata de coco.* Vol: 12, No:1

Montgomery, C.D. 2009. *Introduction to Statitcsal Quality Control.* John Wiley and Sons. New York.

- Novirani, Dwi. 2012. *Pengukuran Kepuasan dan Ketidakpuasan Pelanggan Unit Bisnis. Padang. Prosiding Seminar Nasional ReSaTek II.*
- Sandra L.F., 2014. *Lean Six Sigma Case Studies in the Healthcare*, Springer-Verlag London
- Santoso, H. 2006. *Meningkatkan Kualitas Layanan Industri Jasa Melalui Pendekatan Integrasi Metoda Servqual-Six Sigma Atau Servqual-Qfd*, Vol: 1 No: 1
- Setyaningsing, Ira. 2013. *Analisis Kualitas Pelayanan Rumah Sakit Terhadap Pasien Menggunakan Lean Servperf*. Vol: 11, No: 2. H: 147
- Setyo Rukmi, H., dkk. *Peningkatan Kualitas Layanan Perbaikan Peralatan dengan Menggunakan Metode Zone Of Tolerance*, National Industrial Engineering Conference, H: 31
- Tannady, Hendy., dkk., 2015. *Model Kano dalam Mengukur Kepuasan Pelanggan di Restaurant Cepat Saji.*, Vol. 13 No. 1. H-86
- Ueltschy, Linda C., Laroche, Michel FRSC, Axel Eggert, *Service Quality And Satisfaction: An Internationa Comparison Of Professional Services Perceptions*, Bernburg, Germany, H.3
- Voehl, Frank. 2014. *The Lean Six Sigma, Black Belt Handbook- Tools and Methods for Process Acceleration*. CRC Press. New York