

## Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Pelayanan Menggunakan *Define, Measurement, Analyze, Improvement, Control*

Fino Wahyudi Abdul<sup>1,\*</sup>, Hardianto Iridiastadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Manajemen Logistik, Institut Ilmu Sosial dan Manajemen STIAMI, Jl. Pangkalan Asem Raya No. 55 Jakarta Pusat, Telp (021) 4213380; Email: fino@stiama.ac.id

<sup>2</sup> Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung; Jl. Ganesha No.10, Lb. Siliwangi, Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40132; Email: hiridias@vt.edu

\* Korespondensi: e-mail: fino@stiama.ac.id

Diterima: 28 Januari 2018 ; Review: 23 April 2018; Disetujui: 26 Juni 2018

Cara sitasi: Abdul FW, Iridiastadi H. 2018. Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Pelayanan Menggunakan Define, Measurement, Analyze, Improvement, Control. Jurnal Administrasi Kantor. 6 (1): 1-10.

---

**Abstrak:** Penelitian ini memiliki tujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pelayanan yang rendah di laboratorium uji PT Mutu. Permasalahan kualitas pelayanan yang ditemukan terletak pada deskripsi kepuasan pelanggan, terkait dengan waktu penyelesaian analisis yang masih dibawah sasaran kualitas PT Mutu tahun 2016, sehingga waktu tunggu pelanggan untuk mendapatkan sertifikat hasil analisis melebihi sasaran kualitas yang ditetapkan oleh PT Mutu. Metode yang digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pelayanan terhadap waktu penyelesaian analisis adalah dengan DMAIC dan pendekatan *lean*, dimana hasil perbaikan terlihat pada nilai sigma yang didapat. Alat-alat analisis yang digunakan adalah SIPOC, diagram pareto, *logic tree*, *two proportion test*, DOE, *7 waste*, *p-chart* dan perangkat lunak Minitab. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah adanya peningkatan kualitas pelayanan dengan indikator meningkatnya nilai sigma dari 4,08 ke 4,47, setelah dilakukan perbaikan pelayanan.

**Kata Kunci:** Kualitas Pelayanan, DMAIC, Lean, Nilai Sigma, Perbaikan

**Abstract:** This research was conducted with the aim to improve the quality of services that is lower in a test lab PT Mutu and increase it. Problems were found is on the description of customer satisfaction, related to the analysis completion time is still below the target quality PT Mutu 2016, so that the customer wait time to get a certificate of analysis exceeded the quality targets set by PT Mutu. Quality of services improvement methods to the analysis period of completion is the DMAIC and lean approach, where the results of the improvement seen in the sigma level obtained. The analytical tools used are SIPOC, pareto diagram, logic tree, two proportion test, DOE, 7 waste, p-chart and minitab software. The conclusion of this research is to improve and increased the quality of service indicators sigma value increased from 4.08 to 4.47, after repair services.

**Keyword:** Quality of Services, DMAIC, Lean, Sigma Value, Improvement

### 1. Pendahuluan

Membangun hubungan yang baik dengan pelanggan adalah cara untuk meningkatkan nilai bagi perusahaan. Sebagai contoh, perusahaan menawarkan produk berkualitas dengan harga yang bersaing untuk menarik minat pelanggan. Kualitas pelayanan suatu produk dan jasa terhadap pelanggan merupakan salah satu bagian penting dalam menjaga kepuasan pelanggan, selain itu perusahaan harus memahami bahwa keluhan dari pelanggan merupakan sebuah masukan (*input*) penting bagi sebuah bisnis. Sehingga bagi sebuah perusahaan diperlukan proses penanganan terhadap keluhan dari pelanggan untuk menjaga loyalitasnya [Riesenberger dan Sousa, 2010].

Kualitas pelayanan merupakan prioritas penting bagi sebuah perusahaan yang ingin membedakan layanan mereka dengan perusahaan yang lain, dalam lingkungan persaingan bisnis yang kompetitif dan ketat. Di negara-negara industri, jasa layanan telah menjadi sektor yang dominan didalam perekonomiannya dan mereka menanggapi dan memahami kebutuhan pelanggan secara lebih komperhensif [Nakhai dan Neves, 2009] serta suara dari pelanggan (*voice of customers*) menjadi acuan terhadap kualitas layanannya [Pires de Souza dkk., 2013], sehingga penting bagi perusahaan untuk memberikan pelayanan yang terbaik secara langsung kepada pelanggan [Abdul, 2015].

Kerugian terbesar bagi sebuah perusahaan adalah gagal mempertimbangkan dan menghitung akan potensi kehilangan pelanggannya dan hal ini berdampak pada kehilangan pendapatannya [George, 2003]. Sehingga diperlukan pengaturan waktu dan pekerjaan yang menumpuk dalam fungsi layanan. Banyak orang tidak berfikir bahwa penerapan layanan juga memiliki waktu *setup*, tapi jika perusahaan membutuhkan periode waktu yang singkat untuk transisi dari melayani satu pelanggan ke pelanggan yang lain, maka perusahaan membutuhkan tambahan waktu lagi untuk mencapai produktivitas yang normal (baik), berarti dalam hal ini perusahaan memerlukan waktu *setup*. Demikian pula, setiap kali perusahaan menunda pelayanan kepada satu pelanggan karena masih terkonsentrasi pada pekerjaannya, maka pada kondisi tersebut terjadi penumpukan pekerjaan. Bisnis dibidang jasa dan industri dapat mencapai keberhasilan dan kesuksesan adalah perlu merespon perubahan pasar dengan cepat dan tetap berusaha memenangkan kompetisi [Algasse dkk., 2014].

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah adanya perbaikan dan peningkatan kualitas pelayanan hasil uji laboratorium terhadap deskripsi waktu penyelesaian analisis, menjadi lebih baik sesuai dengan sasaran kualitas PT Mutu dengan melihat level sigma. Untuk manfaatnya adalah metodologi DMAIC dapat diterapkan di perusahaan bidang jasa yang berhubungan dengan kualitas layanan dan dengan melihat level sigma maka dapat terlihat kualitas layanan yang diharapkan berimplikasi terhadap perubahan kepuasan pelanggan.

Dalam melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas pelayanan digunakan metodologi DMAIC dengan pendekatan *lean*. *Lean* dan *six sigma* memiliki model standar untuk perbaikan dan peningkatan kualitas dengan menggunakan metode DMAIC (*define, measurement, analyze, improvement, control*), karena metode DMAIC dapat membantu sebuah tim perbaikan (*improvement*) untuk memberi *road map* terhadap perbaikan dan peningkatan kualitas dengan menggunakan alat-alat (*tools*) yang membantu penyelesaian tahap-tahap DMAIC [George, 2003]. Metode DMAIC berdasarkan lima tahap. Pertama, D (*define*) adalah tahap mendefinisikan masalah-masalah utama untuk proses perbaikan. Kedua, M (*measurement*) adalah tahap penilaian kinerja operasi sebagai dasar penilaian awal ketika mengimplementasikan solusi, seperti penentuan level sigma (nilai sigma). Ketiga, A (*analyze*) adalah tahap analisis berdasarkan bukti permasalahan yang telah diukur, sebagai akar penyebab masalah yang muncul dan memiliki dampak negatif pada kinerja perusahaan. Keempat, I (*improvement*) adalah tahap perbaikan, pada tahap ini data yang didapat dari tahap *analyze* digunakan untuk mendapatkan ide-ide perbaikan dan pelaksanaan perubahan yang dibutuhkan untuk C (*control*). Kelima, C (*control*) adalah tahap ditetapkan langkah untuk pengontrolan hasil kinerja yang telah didapat di tahap *improvement* agar mendapatkan standar kualitas yang selalu dapat diterima [Atkinson, 2014].

DMAIC merupakan filosofi peningkatan bisnis bagi sebuah perusahaan pada sektor strategis dan operasionalnya [McAdam dkk., 2009]. Metodologi DMAIC pada *six sigma* dapat digunakan untuk mengelola kepuasan pelanggan dalam proses manajemen dan pada tahap-tahapan DMAIC masalah diatasi dalam beberapa langkah, yaitu pertama mengukur variabel yang mempengaruhi proses, kedua menganalisis penyebab kegagalan proses, ketiga merencanakan, keempat membuat perbaikan dan kelima variabel dikendalikan sampai dicapai level sigma yang diinginkan dan dicapainya tingkat kepuasan pelanggan yang optimal [Riesenberger dan Sousa 2010]. DMAIC diterapkan untuk mendisain sistem layanan kepada pelanggan, baik sebelum, selama dan sesudah berinteraksi dengan pelanggan yang tujuannya untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, loyalitas pelanggan dan pendapatan perusahaan [Kumar dkk., 2008]. Metode DMAIC dapat digunakan secara efektif untuk memperkuat strategi dan manajemen pada berbagai macam perusahaan [Dreachslin dan Lee, 2007]. Pengaturan informasi dan komunikasi merupakan hal yang penting untuk diterapkan di sebuah perusahaan transaksional dan efektifitas pengaturan tersebut dapat menghasilkan perbaikan yang signifikan terhadap *bottom line* dan kepuasan pelanggan, hal ini berguna untuk memaksimalkan penggunaan DMAIC pada bidang transaksional [Antony dkk., 2012]. Pelanggan harus dilihat sebagai *critical to success*, karena salah satu capaian pada DMAIC adalah menghilangkan *defect* dari 7 *waste* dengan cara mengeliminasi proses atau faktor utama yang menghasilkan ketidakpuasan pelanggan [Dreachslin dan Lee, 2007].

*Lean six sigma* adalah konsep manajemen yang menggabungkan metode dari *lean* dan *six sigma*. Dengan *lean six sigma* perusahaan dapat memperoleh kecepatan yang dimiliki oleh *lean* dan sekaligus

kualitas yang baik dengan *six sigma* [Laureani, 2011]. *Lean six sigma* digunakan untuk menghasilkan produk dan layanan berkualitas tinggi, sehingga perusahaan dapat membuat keputusan ditingkat manajemen terkait dengan temuan masalah yang ada, selain itu metodologi *lean six sigma* merupakan komponen penting dalam sistem manajemen pembiayaan perusahaan [Antony dkk., 2012]. Penerapan metode *lean* dan *six sigma* dengan tahapan DMAIC, bertujuan memperbaiki, mengubah dan meningkatkan organisasi menjadi lebih sukses secara signifikan [Atkinson, 2014]. Penerapan *six sigma* dapat meningkatkan kualitas berkelanjutan seperti cacat produksi dan jasa yang mendekati nol, peningkatan pangsa pasar, tingkat produksi yang optimal dan keuntungan finansial bagi perusahaan [AlSagheer 2011].

Penerapan *lean* adalah bagaimana cara mendefinisikan kegiatan yang bernilai tambah dan yang tidak bernilai tambah, kemudian menghilangkan nilai yang tidak bernilai tambah tersebut, dengan menggunakan prosedur yang sistematis untuk mengubah lingkungan tempat bekerja sehingga menghasilkan kecepatan dalam bekerja [Chen & Cox, 2012]. Perampingan dengan *lean thinking* dapat diterapkan di industri layanan (*service industry*) secara efektif untuk memangkas biaya dari aktifitas yang tidak bernilai dan menambah kepuasan pelanggan [Bonaccorsi, 2011; Chen dan Cox, 2012]. Jika pendekatan *lean* diterapkan tanpa menggunakan *six sigma* maka hasil yang didapat adalah proses tidak dibawah kontrol dan perhitungan statistik, sedangkan jika *six sigma* diterapkan tanpa menggunakan pendekatan *lean* maka hasil yang didapat adalah tidak adanya perhitungan untuk pengurangan biaya investasi dan tidak adanya perhitungan terhadap kualitas proses suatu produk atau jasa [Atmaca dan Girenes 2013].

Diagram SIPOC adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi semua elemen yang relevan dari proses perbaikan sebelum pekerjaan dimulai. Hal ini digunakan untuk mendefinisikan proses bisnis, dimana tim akan mengidentifikasi dan memetakan hubungan antara pemasok (*supplier*), *input*, langkah-langkah proses, *output* dan pelanggan (*customer*) [Antony et. al., 2012]. Alat SIPOC dapat digunakan didalam metode DMAIC sebagai cara yang baik dalam mengidentifikasi elemen [Mishra 2014].

Nilai sigma dapat diterapkan disemua proses, tetapi nilai yang cocok akan tergantung pada strategi biaya dan manfaat yang diinginkan oleh perusahaan. Jika sebuah proses nilai sigma awalnya di 2 sigma atau 3 sigma maka relatif mudah untuk mencapai nilai 4 Sigma, dibanding jika mencapai nilai diatasnya karena harus membutuhkan sumber keuangan yang memadai dan alat (*tool*) statistik yang baik [Pires de Souza dkk., 2013].

## 2. Metode Penelitian

A). Tahap *define*, dalam tahap ini, penulis melakukan pendefinisian terhadap identifikasi masalah yang didapat berdasarkan *voice of customer* (VOC) atau suara pelanggan hasil survei pihak laboratorium uji PT Mutu tahun 2016 menyangkut kepuasan pelanggan, yaitu identifikasi waktu penyelesaian analisis hasil uji sampel laboratorium PT Mutu dengan menggunakan diagram SIPOC (*supplier, input, process, output, customer*). Selain itu pada tahap ini ditentukan juga sasaran mutu yang harus dicapai PT Mutu di tahun 2016, yang menjadikannya sebagai *voice of business* (VOB). B). Tahap *measurement*, pada tahap ini dibuatkan diagram *pareto* untuk melihat data yang memiliki cacat (*defect*) yang lebih besar dan mempengaruhi data yang lain dan mengukur kinerja awal (DPMO dan nilai sigma). Untuk menghitung nilai sigma langkah-langkahnya adalah pertama menghitung nilai DPU, kedua nilai DPO dan ketiga nilai DPMO, kemudian nilai DPMO dikonversi ke nilai sigma dengan menggunakan tabel konversi Motorola atau perangkat lunak Minitab. Adapun rumus DPU, DPO, dan DPMO [Evans dan Lindsay, 2007] :

$$DPU = \text{Jumlah Cacat} \div \text{Jumlah Unit} \quad (1)$$

$$DPO = \text{Jumlah Cacat} \div (\text{Jumlah Unit} \times \text{Opportunities}) \quad (2)$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (3)$$

C). Tahap *analyze*, dalam tahap *analyze* ini, peneliti melakukan pemilihan *vital factor* dari *potential factor* menggunakan diagram *pareto* dan melakukan uji statistik menggunakan teknik statistika uji dua sampel pada proporsi (*two proportion test*), hasilnya diperlihatkan dengan menggunakan perangkat lunak Minitab. Penggunaan diagram *pareto* untuk menunjukkan *potential factor* dari survei kepuasan pelanggan dan *logic tree* (*why-because*) untuk memilih *vital factor* yang akan dianalisis. Kemudian dilakukan analisis dengan *two proportion test*. Langkah-langkah pada *two proportion test* adalah pertama menentukan  $H_0$  dan  $H_1$ , kedua menentukan tingkat signifikansi sebesar 0,005, ketiga pilih statistik pengujian yang mengikuti distribusi normal standar, keempat menentukan nilai kritis, dibagi tingkat signifikansi menjadi dua dan menempatkan angka ini di setiap ujung dari distribusi z, kelima pilih satu sampel dan buat keputusan [Lind dkk., 2007]. D). Tahap *improvement*, tujuan tahap *improvement* adalah menentukan objek yang akan diperbaiki yang dihasilkan dari proses analisis, dengan melakukan

perbaikan (*improvement*) terhadap *vital factor* yang merupakan penyebab utama dari masalah, yaitu mereduksi persentase atau menghilangkan akar-akar penyebab masalah pada waktu penyelesaian analisis. Kemudian lakukan *optimal plan selection* dengan menggunakan alat (*tool*) DOE (*design of experiment*) yang keluarannya (*output*) adalah disain dari *improvement plan* dan nilai permasalahan pada waktu penyelesaian analisis yang paling optimal. Metode DOE digunakan pada penelitian ini untuk menentukan awal pengambilan data dari proses eksperimen dan analisa data terhadap waktu penyelesaian analisis dan waktu pengiriman sertifikat, sehingga kita mendapatkan informasi yang akurat melalui eksperimen. E). Tahap *control*, tujuan tahap *control* pada penelitian ini adalah memberikan suatu standarisasi untuk menstabilisasi hasil perbaikan pada tahap *improvement* yang optimal, serta merencanakan suatu aktivitas pengontrolan dengan pengimplementasian aksi perbaikan pada *control plan*, lakukan *statistical process control* (SPC) dengan menggunakan *control p-chart*.

*P-chart* dapat digunakan untuk pemeriksaan produk pada lini produksi dengan melihat kesesuaian atau tidak kesesuaian pada sampel yang diberikan [Bass, 2007]. Distribusi probabilitas yang digunakan dalam konteks ini adalah distribusi binomial dengan *p* mewakili proporsi item yang sesuai. Karena produk hanya di periksa sekali, maka data percobaan haruslah independen antara satu sama lain.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahun 2016 laboratorium uji PT Mutu telah menyebarkan angket kepuasan pelanggan secara kumulatif kepada 100 pelanggan yang menguji lebih dari 1 sampel uji dan angket yang kembali sebanyak 40 kuesioner, dengan hasil diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Survei Kepuasan Pelanggan

| No. | Deskripsi                                      | Jumlah Pendapat |      |       |       | Jumlah |
|-----|--|-----------------|------|-------|-------|--------|
|     |  | Baik Sekali     | Baik | Cukup | Buruk |        |
| 1   | Kualitas Hasil Analisis (ketepatan&ketelitian) | 8               | 28   | 4     | 0     | 40     |
| 2   | Waktu Penyelesaian Analisis                    | 9               | 21   | 20    | 0     | 40     |
| 3   | Fasilitas / sarana yang ada                    | 14              | 23   | 3     | 0     | 40     |
| 4   | Tanggapan atas Keluhan                         | 15              | 21   | 4     | 0     | 40     |
| 5   | Sistem Antrian dalam Pelayanan                 | 16              | 21   | 3     | 0     | 40     |
| 6   | Kesopanan, keramahan, pelayanan                | 12              | 23   | 5     | 0     | 40     |
| 7   | Biaya  | 22              | 18   | 0     | 0     | 40     |

Sumber : PT. Mutu (2016)

Berdasarkan evaluasi sasaran kualitas PT Mutu, terdapat realisasi yang tidak tercapai yaitu jumlah sertifikat hasil uji laboratorium yang melebihi 10 hari kerja setelah tanggal penerimaan sampel sebanyak 10%, melewati batas maksimum 8%. Hal ini memiliki korelasi dengan hasil survei kepuasan pelanggan tahun 2016 yang dilakukan oleh PT Mutu, yaitu menyangkut waktu penyelesaian analisis yang memiliki nilai kepuasan cukup yang paling besar dengan jumlah 20. Evaluasi sasaran mutu PT Mutu tahun 2016 diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Sasaran Kualitas

| Sasaran Kualitas tahun 2016   | Realisasi Sertifikat |
|---|----------------------|
| Jumlah penyelesaian sertifikat hasil uji untuk laboratorium melebihi 10 hari kerja setelah tanggal penerimaan sampel (maksimum 8% sertifikat) | 10%                  |

Sumber : PT. Mutu (2016)

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2, perlu dilakukan perbaikan kualitas layanan kepada pelanggan yang terkait dengan sasaran kualitas perusahaan. Perbaikan menerapkan metodologi DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*) dengan tahap pertama *define*, tahap kedua *measurement*, tahap ketiga *analyze*, tahap keempat *improvement*, dan tahap kelima *control*.

### 3.1 Tahap Define

Tahap menentukan permasalahan yang berasal dari kebutuhan pelanggan yang dilanjutkan dengan menentukan target dari *improvement* yang akan dilakukan yaitu pertama, menentukan VOC (*voice of customer*) yang mendefinisikan bahwa ada permasalahan terhadap waktu penyelesaian analisis yang menjadi faktor utama yang menghasilkan ketidakpuasan pelanggan. Kedua, menentukan VOB (*voice of business*) dimana berdasarkan definisi sasaran kualitas PT Mutu terdapat realisasi waktu penyelesaian analisis hasil uji dan jumlah sertifikat hasil uji yang terselesaikan tidak sesuai dengan sasaran kualitas pada Tabel 2 yaitu realisasi penyelesaian sertifikat melebihi dari 8% dan kepuasan pelanggan yang berpendapat cukup paling besar diantara 8 deskripsi pada Tabel 1.

Ketiga, membuat diagram SIPOC yang diperlihatkan pada Tabel 3, untuk mengidentifikasi variabel yang merupakan cacat (*defect*) dari pelayanan yang harus perbaiki. Pada Tabel 3, variabel yang menjadi faktor utama (*potential factor*) adalah pada saat proses analisis uji sampel yang menghasilkan penyelesaian uji sampel yang terlalu lama.

Tabel 3. Diagram SIPOC

| <i>Supplier</i>                                    | <i>Inputs</i>   | <i>Process</i>  | <i>Outputs</i>                    | <i>Customers</i>   |
|--|---|---|-----------------------------------|--|
| Seluruh <i>supplier</i> yang terlibat dalam proses | Semua masukan yang masuk kedalam proses                                     | Proses yang akan dilakukan perbaikan ( <i>improvement</i> )   | Keluaran yang berasal dari proses | Mereka yang menerima keluaran (output) dari proses, yaitu pelanggan yang memberi sampel untuk diuji di PT Mutu |
| Pelanggan PT Mutu                                  | Permintaan pelanggan ( <i>customers</i> ) untuk pengujian sampel di PT Mutu | Analisa uji sampel di PT Mutu dengan urutan proses :<br>1. Penerimaan sampel<br>2. Analisis<br>3. Pengecekan hasil analisis oleh penyelia | penyelesaian hasil uji sampel     |  |

Sumber : PT. Mutu (2016)

### 3.2 Tahap Measurement

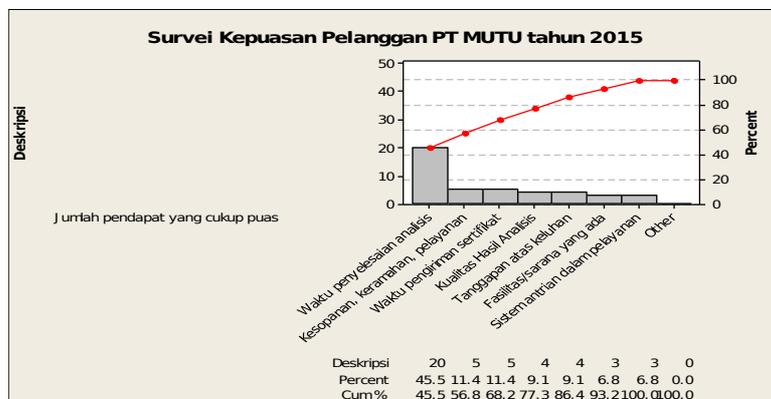
Tahap menghitung nilai DPMO dan nilai sigma sebelum perbaikan dengan menggunakan perhitungan DPU dan DPO serta dibuatkan diagram *pareto* (Gambar 2) untuk melihat data yang memiliki *defect* yang lebih besar dan mempengaruhi data yang lain. Perhitungan DPMO dan nilai sigma untuk waktu penyelesaian analisis :

$$DPU = 10 \div 100 = 0,1 \quad (4)$$

$$DPO = 10 \div (100 \times 20) = 0,005 \quad (5)$$

$$DPMO = 0,005 \times 1.000.000 = 5.000 \quad (6)$$

Nilai sigma setelah dilakukan konversi nilai DPMO ke nilai sigma berdasarkan tabel Motorola adalah 4,08



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

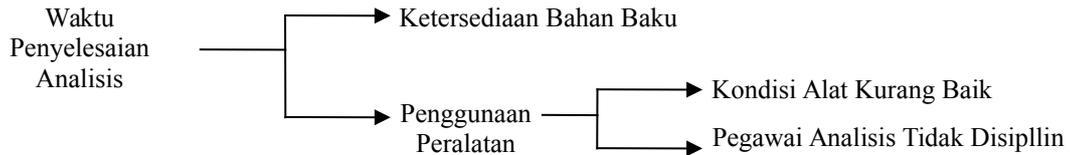
Gambar 2. Diagram Pareto Survei Kepuasan Pelanggan PT Mutu

### 3.3 Tahap Analyze

Pada tahap ini dilakukan penentuan *vital factor* berdasarkan *potential factor* yang didapat pada tahap measurement dengan menggunakan *logic tree* dan *two proportion test* untuk melihat perbandingan keadaan dari dua kondisi yang berbeda. Berdasarkan diagram *pareto* (Gambar 2) *potential factor* yang nanti akan dilakukan perbaikan pada tahap *improvement* adalah waktu penyelesaian analisis.

*Vital factor* dari analisis *logic tree* pada Gambar 3 untuk waktu penyelesaian analisis (Y) adalah peralatan lab yang rusak (X1) dan pegawai analisis yang tidak disiplin (X2). Dengan asumsi ketersediaan bahan baku tidak mengalami masalah dan didapat hubungan :

$$Y = X1 + X2 \tag{7}$$



Gambar 3. Logic Tree Waktu Penyelesaian Analisis

Kemudian dilakukan analisis dengan *two proportion test*, menggunakan perangkat lunak minitab untuk kondisi peralatan rusak berdasarkan Tabel 4 dan pegawai analisis yang tidak disiplin berdasarkan Tabel 5, untuk 100 sertifikat. Analisis ini digunakan untuk melihat perbandingan keadaan dari dua kondisi yang berbeda, yaitu pegawai analisis yang tidak disiplin dengan yang disiplin dan peralatan lab yang kurang baik dengan yang baik serta pengaruh keadaan tersebut terhadap waktu penyelesaian analisis. Analisis pertama, Ho adalah kondisi tidak berbeda nyata dan H1 berbeda nyata antara jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi 10 hari kerja, pada peralatan lab kurang baik dan baik. Analisis kedua, Ho adalah kondisi tidak berbeda nyata dan H1 berbeda nyata antara jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi 10 hari kerja, pada kondisi pegawai yang tidak disiplin dan tidak disiplin.

Tabel 4. Jumlah sertifikat yang dihasilkan berdasarkan waktu penyelesaian analisis pada kondisi alat lab

|                           | Jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi 10 hari kerja | Jumlah sertifikat yang dihasilkan tidak melebihi 10 hari kerja | Total sertifikat |
|---------------------------|--|--|------------------|
| Peralatan lab kurang baik | 1  | 99   | 100              |
| Peralatan lab baik        | 10   | 90   | 100              |

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Hasil *two proportion test* dengan menggunakan perangkat lunak minitab dari Tabel 4 adalah  $Difference = p(1)-p(2)$ ;  $estimate\ for\ difference = -0,09$ ;  $95\% CI\ for\ difference : (-0,151949; -0,0280515)$ ;  $test\ for\ difference = 0$  (vs not = 0);  $Z = -2,85$ ;  $P-Value = 0,004$

Berdasarkan hasil analisa *two proportion test* dari Tabel 4, karena  $P-Value < 0,05$ , maka Ho ditolak dan H1 diterima, artinya dengan tingkat kepercayaan 95% disimpulkan bahwa proporsi jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi dan tidak melebihi 10 hari kerja pada kondisi peralatan lab yang baik dan yang kurang baik, berbeda nyata.

Tabel 5. Jumlah sertifikat yang dihasilkan berdasarkan waktu penyelesaian analisis pada kondisi pegawai analisis

|  | Jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi 10 hari kerja | Jumlah sertifikat yang dihasilkan tidak melebihi 10 hari kerja | Total sertifikat |
|--|--|--|------------------|
| Kondisi pegawai analisis yang disiplin       | 2 sertifikat   | 98 sertifikat  | 100 sertifikat   |
| Kondisi pegawai analisis yang tidak disiplin | 10 sertifikat  | 90 sertifikat  | 100 sertifikat   |

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Hasil *two proportion test* dengan menggunakan perangkat lunak minitab dari Tabel 5 adalah  $Difference = p(1)-p(2)$ ;  $estimate\ for\ difference = -0,08$ ;  $95\% CI\ for\ difference : (-0,144886; -0,0151136)$ ;  $test\ for\ difference = 0$  (vs not = 0);  $Z = -2,42$ ;  $P-Value = 0,016$

Berdasarkan hasil analisa *two proportion test* dari Tabel 5, karena  $P-Value < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya dengan tingkat kepercayaan 95% disimpulkan bahwa proporsi jumlah sertifikat yang dihasilkan melebihi dan tidak melebihi 10 hari kerja pada kondisi pegawai analisis yang disiplin dan yang tidak disiplin, berbeda nyata.

### 3.4 Tahap Improvement

Pada tahap *improvement* dilakukan perbaikan menggunakan metodologi *lean* dengan pendekatan *7 waste* dan analisis menggunakan alat DOE (*design of experiment*). Pendekatan *7 waste* diperlukan untuk melihat apakah ada langkah-langkah proses yang tidak perlu dilakukan, yang merupakan pemborosan didalam *7 waste*. Berdasarkan *7 waste* terdapat *waiting* yaitu terlalu lama pelanggan menunggu hasil uji pada *vital factor* waktu penyelesaian analisis.

Berdasarkan hasil analisis pada tahap *analyze*, perlu dilakukan perbaikan terhadap waktu penyelesaian analisis dengan mengganti peralatan laboratorium yang rusak karena bocor dan memperketat SOP (*standard operational procedure*) untuk penggunaan peralatan laboratorium bagi pegawai analisis.

Kemudian pada tahap *improvement* ini dilakukan perbaikan menggunakan alat DOE, untuk penentuan awal bagi pengambilan data dari proses eksperimen dan analisis data sehingga didapatkan informasi yang akurat melalui eksperimen pada waktu penyelesaian analisis. Dilakukan eksperimen variabel  $X_1$  dan  $X_2$ , dimana :

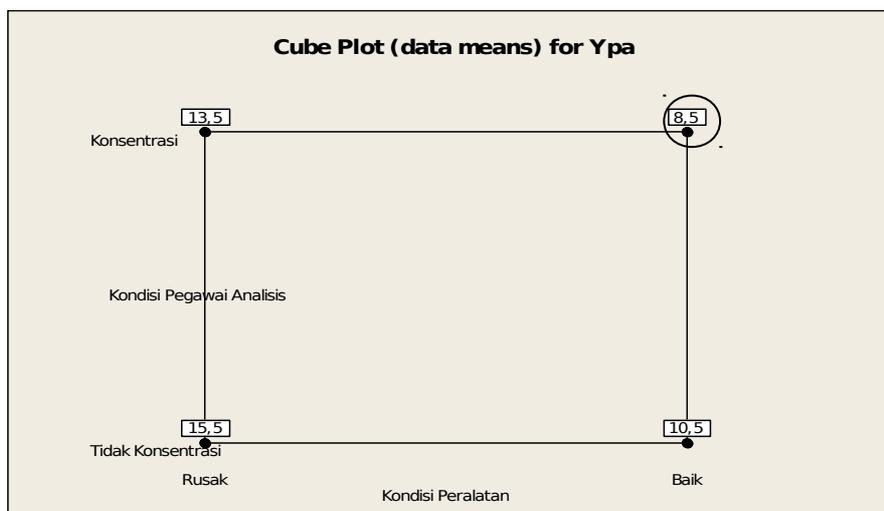
$X_1$  = kondisi peralatan (baik dan kurang baik)

$X_2$  = kondisi pegawai analisis (konsentrasi dan tidak konsentrasi)

Tabel 6. DOE Waktu Penyelesaian Analisis

| Std Order | Run Order | Center Pt | Blocks | Kondisi peralatan | Kondisi pegawai analisis | Ypa (hari) |
|-----------|-----------|-----------|--------|-------------------|--------------------------|------------|
| 1         | 1         | 1         | 1      | Kurang baik       | Tidak Konsentrasi        | 16         |
| 2         | 2         | 1         | 1      | Baik              | Tidak Konsentrasi        | 11         |
| 3         | 3         | 1         | 1      | Kurang baik       | Konsentrasi              | 14         |
| 4         | 4         | 1         | 1      | Baik              | Konsentrasi              | 9          |
| 5         | 5         | 1         | 1      | Kurang baik       | Tidak Konsentrasi        | 15         |
| 6         | 6         | 1         | 1      | Baik              | Tidak Konsentrasi        | 10         |
| 7         | 7         | 1         | 1      | Kurang baik       | Konsentrasi              | 13         |
| 8         | 8         | 1         | 1      | Baik              | Konsentrasi              | 8          |

Sumber: Hasil Penelitian (2016)



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4. Cube Plot Rata-rata Data Y

Analisis DOE (*design of experiment*) dilakukan untuk melihat hasil kombinasi 2 keadaan X1 dan X2, yang berbeda satu sama lain atau sama, hasilnya adalah berapa nilai Y yang didapat dalam hari, terlihat pada Tabel 6. Dengan bantuan perangkat lunak minitab didapatkan grafik *cube plot* (Gambar 4) berdasarkan data pada Tabel 6, dengan hasil perhitungan *cube plot* di dapatkan nilai Y yaitu, 15,5 hari (16 hari), 13,5 hari (14 hari), 10,5 hari (11 hari), 8,5 hari (9 hari), berdasarkan kombinasi nilai X1 dan X2 pada Tabel 6. Dari hasil perhitungan *cube plot* tersebut, nilai optimalnya yang diperoleh melalui kombinasi kondisi peralatan = baik dan kondisi pegawai analisis = disiplin adalah rata-rata waktu penyelesaian analisis = 8,5 hari, ditandai oleh lingkaran pada Gambar 4. Nilai optimal 8,5 hari ini sesuai dengan sasaran kualitas PT Mutu tahun 2016.

Dari hasil perbaikan yang telah dilakukan, didapatkan jumlah penyelesaian sertifikat hasil uji untuk laboratorium yang melebihi 10 hari kerja setelah tanggal penerimaan sampel adalah kurang dari 8%, yaitu realisasinya 3%. Sehingga nilai sigma akhir setelah dilakukan perbaikan untuk waktu penyelesaian analisis adalah

$$DPU = 3 \div 100 = 0,03 \tag{8}$$

$$DPO = 3 \div (100 \times 20) = 0,0015 \tag{9}$$

$$DPMO = 0,0015 \times 1.000.000 = 1.500 \tag{10}$$

Nilai sigma setelah dilakukan konversi nilai DPMO ke nilai sigma berdasarkan konsep Motorola adalah 4,47

### 3.5 Tahap Control

Setelah dilakukan perbaikan di tahap *improvement*, data waktu penyelesaian analisis yang baru pada Tabel 8 kemudian distandarisasi di tahap *control* dengan dibandingkan terhadap data sebelum dilakukan perbaikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Waktu Penyelesaian Analisis Sebelum Perbaikan (Y)

| Kondisi peralatan (X1)<br>(hari) | Kondisi pegawai analisis (X2)<br>(hari) | Y<br>(hari) |
|----------------------------------|---|-------------|
| 7                                | 7                                       | 14          |
| 6                                | 7                                       | 13          |
| 8                                | 6                                       | 14          |
| 6                                | 8                                       | 14          |
| 5                                | 8                                       | 13          |
| 7                                | 6                                       | 13          |
| 8                                | 5                                       | 13          |
| 6                                | 6                                       | 12          |
| 7                                | 5                                       | 12          |
| 5                                | 7                                       | 12          |

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Tabel 8. Waktu Penyelesaian Analisis Setelah Perbaikan (Y)

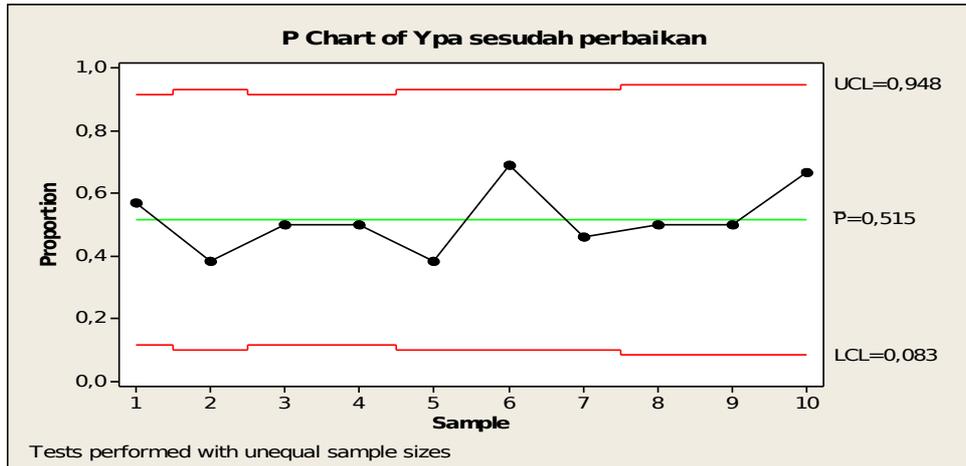
| Kondisi peralatan (X1)<br>(hari) | Kondisi pegawai analisis (X2)<br>(hari) | Y<br>(hari) |
|----------------------------------|---|-------------|
| 4                                | 4                                       | 8           |
| 3                                | 2                                       | 5           |
| 3                                | 4                                       | 7           |
| 4                                | 3                                       | 7           |
| 2                                | 3                                       | 5           |
| 4                                | 5                                       | 9           |
| 3                                | 3                                       | 6           |
| 2                                | 4                                       | 6           |
| 4                                | 2                                       | 6           |
| 5                                | 3                                       | 8           |

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Pada tahap ini digunakan simulasi, terkait data waktu penyelesaian analisis sebelum perbaikan pada Tabel 7 dengan data waktu penyelesaian analisis setelah perbaikan pada Tabel 8, dan aktifitas

pengontrolannya menggunakan alat (*tool*) *p-chart* yang tujuannya adalah untuk mengoptimalkan dan melihat kestabilan data hasil perbaikan. Dengan menggunakan perangkat lunak minitab, hasil *p-chart* untuk waktu penyelesaian analisis diperlihatkan pada Gambar 5.

Hasil analisis *p-chart* pada Gambar 5, memperlihatkan semua data waktu penyelesaian analisis (Y) pada Tabel 8 setelah dibandingkan dengan data pada Tabel 7, masih berada dibawah garis batas kontrol atas (UCL) dan diatas garis batas kontrol bawah (LCL). Sehingga dapat disimpulkan, bahwa hasil simulasi menggunakan *p-chart*, data waktu penyelesaian analisis (Y) hasil perbaikan (Tabel 8) dalam keadaan stabil dan optimal.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 5. *P-chart* untuk Waktu Penyelesaian Analisis

#### 4. Kesimpulan

Pada penelitian ini dicapai tujuan yaitu adanya peningkatan kualitas layanan uji laboratorium PT Mutu terhadap waktu penyelesaian analisis menjadi lebih baik sesuai sasaran mutu PT Mutu dengan melihat nilai sigma akhir setelah dilakukan perbaikan (*improvement*) menggunakan metodologi DMAIC. Untuk manfaatnya, pertama metodologi DMAIC diharapkan diterapkan di perusahaan bidang jasa yang berhubungan dengan kualitas layanan dan dengan melihat nilai sigma maka dapat terlihat adanya peningkatan kualitas layanan. Kedua pada penelitian ini metodologi DMAIC dapat merampingkan proses dengan menghilangkan operasi yang tidak perlu dengan bantuan metodologi DMAIC dan pendekatan 7 *waste*, salah satunya adanya *waiting* yaitu waktu penyelesaian analisis yang terlalu lama. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah bertambahnya nilai sigma akhir dari sebelum dilakukan perbaikan dan setelah dilakukan perbaikan. Nilai sigma untuk waktu penyelesaian analisis sebelum perbaikan adalah 4,08 dan setelah perbaikan menjadi 4,47.

#### Referensi

- Abdul FW. 2015. Analisis Strategi dan Daya Saing RYAN AIR Ltd. dengan Menggunakan Business Model Canvas ( BMC ), Jurnal Administrasi Kantor, 3(2), 462–475.
- Algassem F., Yang Q., & Au J. 2014. Application of Lean Six Sigma Principles to Food Distribution SMEs, 6(4), 251–259.
- AlSagheer A. 2011. Six Sigma for Sustainability in Multinational Organizations, Journal of Business Case Studies, 7 (3) : 7-15.
- Antony J., Bhuller AS., Kumar M., Mendibil K., & Montgomery DC. 2012. Application of Six Sigma DMAIC methodology in a transactional environment. Intl Journal of Quality & Reliability Management, 29(1), 31–53. <https://doi.org/10.1108/02656711211190864>
- Atkinson P. 2014. DMAIC : A methodology for Lean Six Sigma business transformation. Institute of Management Services, 12–18.
- Atmaca E., & Girenes SS. 2013. Lean Six Sigma methodology and application, (November 2011), 2107–2127. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9645-4>
- Bass I. 2007. Six Sigma Statistics with Excel and Minitab. 1st ed., New York, The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chen JC., & Cox RA. 2012. Value Stream Management for Lean Office—A Case Study. American Journal of Industrial and Business Management, 2(2), 17–29.

- <https://doi.org/10.4236/ajibm.2012.22004>
- Dreachslin JL., & Lee PD. 2007. Applying Six Sigma and DMAIC to diversity initiatives. *Journal of Healthcare Management / American College of Healthcare Executives*, 52, 361–367.
- Evans JR. & Lindsay WM. 2007. *Pengantar Six Sigma (An Introduction to Six Sigma & Process Improvement)*. Jakarta, Penerbit Salemba Empat.
- George ML. 2003. *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. New York, McGraw-Hill
- Kumar S., Strandlund E., & Thomas D. 2008. Improved service system design using Six Sigma DMAIC for a major US consumer electronics and appliance retailer. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 36(12), 970–994. <https://doi.org/10.1108/09590550810919388>
- Laureani A. 2011. *Lean Six Sigma in the Service Industry*. *Advanced Topics in Applied Operations Management*. Retrieved from <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/31666.pdf>
- Lind DA., Marchal WG., & Wathen SA. 2007. *Teknik-teknik Statistika dalam Bisnis dan Ekonomi Menggunakan Kelompok Data Global*. Edisi 13, Jakarta, Penerbit Salemba Empat.
- McAdam R., Davies J., Keogh B., & Finnegan A. 2009. Customer-orientated Six Sigma in call centre performance measurement. *International Journal of Quality & Reliability Management* 26(6), 516-545. <https://doi.org/10.1108/02656710910966110>
- Mishra P. 2014. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(5), 522-546. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2012-0089>
- Nakhai B., & Neves JS. 2009. The challenges of six sigma in improving service quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(7), 663–684. <https://doi.org/10.1108/02656710910975741>
- Pires de Souza, R., Héris HR., Oliveira LAB., Queiroz JV., Queiroz FCBP., & Valentim RADM. 2013. Implementation of a Six Sigma project in a 3M division of Brazil. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 30(2), 129–141. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/02656711311293553>
- Riesenberger C. 2010. Application of the Six Sigma methodology in customer complaints management : a case study in the automotive industry Abstract, 1–22.