



Metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* untuk Perbaikan Kualitas Layanan Industri di *Automotive Services* Indonesia

Aris Trimarjoko^{1*}, Dimas Mukhlis Hidayat Fathurohman², Suwandi Suwandi¹

¹Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Yuppentek, Tangerang, Banten, 15118, Indonesia

²Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Meruya Selatan, Jakarta, 11510, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: 26 May 2020

Revised: 19 June 2020

Accepted: 26 June 2020

Category: Research paper

Keywords:

Value stream mapping

Six sigma

Kualitas pelayanan

Waktu pelayanan

Automotive services

A B S T R A C T

Customer satisfaction is the key to success in the industries. Service quality is an important attribute and is a key factor in the service industry. Improving service quality in the car sales industry in Indonesia is the focus of this study. The Value Stream Mapping has succeeded in identifying problems that are happening in this study, which are caused by three sub-processes, namely: waiting for service, the washing process, and a long service process, the Six Sigma method with the help of quality control tools successfully analyzes and recommends corrective actions to reduce the total time service from 141.02 minutes to 64.00 minutes or an increase of 55% per one service cycle, and succeeded in increasing service process capability from -1.56 sigma to 3.81 sigma.

A B S T R A K

Kepuasan pelanggan merupakan kunci sukses dalam industri. Kualitas pelayanan merupakan atribut penting dan merupakan faktor kunci industri jasa. Peningkatan kualitas pelayanan dalam industri penjualan mobil di Indonesia merupakan fokus dari penelitian ini. *Value Stream Mapping* berhasil mengidentifikasi permasalahan yang sedang terjadi dalam penelitian ini yang diakibatkan 3 sub proses, yaitu: *waiting service*, *washing* proses dan *service* proses yang lama, metode *Six Sigma* berhasil menganalisis dan merekomendasikan tindakan perbaikan dan berhasil mengurangi total waktu pelayanan dari 141,02 menit menjadi 64,00 menit atau naik 55% per satu siklus pelayanan, dan berhasil meningkatkan kapabilitas proses pelayanan dari -1,56 sigma menjadi 3,81 sigma.

*Corresponding Author

Aris Trimarjoko

E-mail: aristrimarjoko@gmail.com

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



© 2020 Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

Kepuasan pelanggan dalam dunia industri merupakan kunci sukses di era kompetisi bisnis semakin kompetitif. Kepuasan pelanggan adalah sebuah perasaan konsumen terhadap produk atau jasa yang telah digunakan (Jonathan, 2013). Kepuasan pelanggan dapat terbentuk apabila organisasi mampu memberikan karakteristik produk atau atribut sesuai dengan harapan pelanggan (Parasuraman, 2000). Sehingga dapat diartikan bahwa kepuasan pelanggan merupakan salah satu atribut penting dalam dunia industri terlebih industri jasa. Berdasarkan fakta tersebut maka industri jasa harus mampu mengidentifikasi elemen-elemen penting dan dapat melakukan perbaikan-perbaikan dalam memenuhi kepuasan pelanggan yang dimaksud. Industri *Automotive service* di Indonesia dalam penelitian ini merupakan industri otomotif yang melayani jasa penjualan, perbaikan dan penjualan suku cadang kendaraan roda empat atau yang biasa disebut dengan *dealer*. Hasil survei yang telah dilakukan J.D Power 2018 (Power, 2018) di Indonesia ditemukan rendahnya kepuasan pelanggan yang disebabkan oleh janji penjadwalan melalui saluran digital yang sangat rendah dengan nilai persentase sebesar 7% dari pelanggan yang menjadwalkan janji layanan mereka melalui situs *web* atau melalui aplikasi *smartphone*.

Perusahaan *Automotive service* dalam penelitian ini merupakan industri jasa yang melayani jasa penjualan, perawatan, perbaikan dan penyediaan suku cadang kendaraan yang terdiri dari tiga divisi utama yaitu *Sales Department*, *Service Department (after sales/express maintenance)*, *Spare part Department*. Elemen kunci dalam menentukan tingkat kualitas layanan industri ini adalah kepuasan pelanggan *after sales*. Kualitas layanan *after sales* yang diberikan oleh *dealer* mobil memiliki pengaruh besar terhadap kepuasan pelanggan secara keseluruhan dengan tujuan mempertahankan hubungan jangka panjang dengan pelanggan mereka, banyak bisnis telah mengubah fokus strategis bisnis mereka untuk menekankan retensi pelanggan (Peng, 2006). Tingginya *lead time* pelayanan *after sales/Express Maintenance* dalam industri *Automotive service* ini sebesar 141.02 menit dalam satu kali siklus pelayanan lebih tinggi dari *lead time* yang diharapkan sebesar 60 menit merupakan masalah yang serius dan harus segera dicarikan pemecahan sehingga kepuasan

pelanggan yang merupakan atribut penting dalam industri jasa dapat dipenuhi.

Pemetaan proses pelayanan *after sales (express maintenance)* pada industri *Automotive services* dalam penelitian menggunakan *Value Stream Mapping* diharapkan kondisi aktual proses pelayanan saat ini dapat diidentifikasi dan menemukan proses mana saja yang menjadi penyebab tingginya *lead time* pelayanan *after sales (express maintenance)* yang terjadi. Dengan berbantuan berbagai alat-alat pengendalian kualitas dalam metode *Six Sigma* juga diharapkan mampu memberikan analisis dan rekomendasi tindakan perbaikan sehingga kualitas pelayanan dapat sesuai dengan harapan dan dapat ditingkatkan. Diyakini kualitas layanan yang baik berakibat terhadap kepuasan pelanggan dan berdampak pada penggunaan kembali produk maupun layanan yang telah digunakan serta membantu meningkatkan *image* perusahaan melalui informasi produk maupun layanan kepada pelanggan lain (Fornell, 1996; Thompson, 2005; Kheng, 2010; Lam, 2004).

Six Sigma merupakan metode yang sistematis dan terstruktur dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*) efektif mengidentifikasi, mengukur, menganalisis dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi (Caesaron & Simatupang, 2015; Susetyo, 2011). *Six Sigma* dalam industri pelayanan banyak diimplementasikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan untuk mendapatkan kepuasan pelanggan. Implementasi metode *Six Sigma* berhasil meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan reputasi dan keuntungan perusahaan (Venkateswaran, 2018). Penelitian lain juga menyatakan bahwa penerapan *Six Sigma* tidak berarti hanya memperbaiki proses saja melainkan merupakan bisnis strategi yang menggunakan pendekatan sistematis untuk meningkatkan produktivitas, keuntungan finansial perusahaan dan kepuasan pelanggan (Omar, 2014). Penelitian di United Kingdom menyatakan dengan penerapan metode *Six Sigma* berhasil menurunkan waktu tunggu dari 24 menit menjadi 11 menit atau lebih dari 50% proses layanan *Pathology Department* dalam industri kesehatan di United Kingdom Tahun 2012 (Gijo, 2012). Penelitian lain juga berhasil mengungkapkan bahwa dengan implementasi *Six Sigma* dapat memperbaiki *attitude* pegawai

kesehatan lebih baik (53%) dibandingkan dengan pegawai pemerintahan (18%) (Sethi, 2018).

Berdasarkan fakta-fakta dari penelitian-penelitian sebelumnya terbukti implementasi *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* dengan dikombinasikan dengan alat-alat pengendalian kualitas yang lainnya berhasil meningkatkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Dalam penelitian ini terdapat masalah tingginya *lead time* pelayanan *after sales/Express Maintenance* pada industri *Automotive service* di Indonesia sebesar 141.02 menit dalam satu kali siklus pelayanan lebih tinggi dibandingkan *lead time* standar. Metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* diharapkan masalah tingginya *lead time after sales/Express Maintenance* pada industri *Automotive services* di Indonesia dapat teridentifikasi dan mendapatkan rekomendasi perbaikan sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien dan tentunya kepuasan pelanggan dapat terpenuhi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kualitas Layanan

Kualitas layanan dapat dimaknai dengan tingkat kepuasan pelanggan. Sedangkan tingkat kepuasan pelanggan merupakan perbandingan jenis pelayanan yang diterima dengan jenis pelayanan yang diharapkan. Kepuasan pelanggan menjadi salah satu tujuan paling esensial dalam sebuah industri, hubungan jangka panjang dengan pelanggan dianggap sebagai tujuan prioritas utama terlebih dalam industri jasa (Minh, 2016). Kualitas pelayanan yang baik adalah jenis pelayanan yang memuaskan dan sesuai dengan pelayanan yang diharapkan oleh konsumen.

Namun jika pelayanan ini dapat melampaui harapan konsumen, maka jenis kualitas pelayanan ini dapat dikategorikan sebagai pelayanan yang sangat berkualitas atau sangat memuaskan. Sedangkan jenis kualitas pelayanan yang buruk adalah jenis pelayanan yang berada jauh dibawah standar atau tidak mampu memenuhi ekspektasi pelayanan yang diharapkan oleh konsumen atau pelanggan. Kualitas layanan yang baik selalu berorientasi terhadap kepuasan pelanggan (Shahin, 2006), dikarenakan kepuasan pelanggan dapat berdampak pada penggunaan kembali produk maupun layanan dan membantu meningkatkan *image* perusahaan melalui informasi produk kepada pelanggan lain

(Thompson, 2005; Kheng, 2010; Lam, 2004). Kualitas pelayanan dan kepuasan pelanggan tersebut merupakan faktor penting dalam dunia industri terlebih industri jasa, dikarenakan kualitas layanan dapat menghasilkan retensi pelanggan yang pada akhirnya dapat mengarah pada peningkatan pangsa pasar dengan peningkatan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Rego, 2013; Jandaghi, 2011). Adanya fakta tersebut dunia industri diharapkan dapat mengidentifikasi atribut-atribut yang akan mempengaruhi kualitas layanan yang mendorong kepuasan pelanggan kemudian merancang dan menciptakannya menjadi produk dan layanan unggulan sesuai keinginan dan harapan pelanggan tersebut.

Kepuasan pelanggan merupakan suatu darah kehidupan setiap perusahaan, sehingga kepuasan pelanggan merupakan salah satu elemen penting dalam peningkatan kinerja suatu perusahaan atau organisasi (Nugroho, 2015). Kepuasan pelanggan dapat terbentuk jika pelanggan mendapatkan sesuatu yang diharapkan dari sebuah produk ataupun layanan yang digunakannya (Chang, 2008; Parasuraman, 2000). Kepuasan pelanggan adalah perbandingan antara kinerja aktual produk dengan kinerja yang diharapkan (Churchill Jr, 1982). Kepuasan pelanggan adalah sebuah respon dari perbandingan kinerja produk dengan beberapa standar sebelum, selama dan setelah konsumsi (Levesque, 1996; Otim, 2006; Srivastava, 2013). Dalam industri khususnya jasa kepuasan pelanggan sangat erat hubungannya dengan tingkat kualitas pelayanan yang dalam prosesnya terjadi interaksi langsung antara sistem, operator maupun pelanggan itu sendiri, dimana dalam prosesnya pelanggan dapat merasakan langsung kualitas pelayanan tersebut yang dalam waktu bersamaan dapat memberikan penilaian kualitas pelayanan yang sedang terjadi tanpa melalui tahapan-tahapan proses lainnya. Kualitas layanan merupakan proses utama dalam organisasi/industri jasa prioritas pencapaian kualitas pelayanan yang memenuhi bahkan melebihi harapan pelanggan merupakan suatu keharusan dalam dan merupakan *output* utama dari industri jasa (Narula, 2015). Penelitian lain menyatakan keberhasilan industri manapun tak terkecuali jasa sangat tergantung sumber daya manusia dan proses yang dimiliki, sehingga dalam industri tak terkecuali jasa peningkatan kompetensi sumber daya manusia dan penyempurnaan proses secara terus menerus

menjadi faktor penting dan penentu keberhasilan industri (Vijay, 2014). Identifikasi kondisi proses yang sedang berjalan termasuk di industri jasa yang bertujuan menemukan peluang peningkatan proses yang berkelanjutan merupakan aktivitas yang penting sehingga kualitas layanan yang dapat memenuhi harapan pelanggan benar-benar dapat terwujud. Terdapat berbagai metode dan perangkat yang dapat membantu mengidentifikasi proses yang sedang berjalan untuk mendapatkan peluang perbaikan sebagaimana yang dimaksud. Penelitian ini berusaha mengkombinasikan *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* dengan berbantuan alat-alat kualitas yang lain dalam mengidentifikasi, mengukur, menganalisa proses yang terjadi dalam *Automotive services after sales* di Indonesia, diharapkan proses yang saat ini berjalan dapat diidentifikasi dan dapat ditemukan peluang perbaikan dalam upaya peningkatan kualitas layanan yang dapat memenuhi bahkan melebihi harapan dan tentunya meningkatkan kepuasan pelanggan.

2.2. Value Stream Mapping

Identifikasi kondisi proses yang sedang berjalan menjadi sangat penting dalam strategi peningkatan kualitas di dunia industri baik industri manufaktur maupun industri jasa. Khusus di industri jasa kualitas layanan yang dapat dirasakan langsung secara bersamaan dalam proses menjadi sangat penting untuk selalu diidentifikasi dan dievaluasi secara cepat dan efektif sehingga kualitas layanan dan *image* organisasi di mata pelanggan dapat dipertahankan. *Value Stream Mapping* merupakan perangkat yang sudah banyak digunakan oleh berbagai industri termasuk industri jasa dalam mengidentifikasi dan menganalisis kondisi proses yang sedang berjalan untuk menemukan peluang perbaikan selanjutnya. *Value Stream Mapping* mampu mengoptimalkan sumber daya melalui eliminasi kegiatan-kegiatan yang tidak bernilai tambah (*non value added*) untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing industri (Ebrahimi, 2018). *Value Stream Mapping* adalah metode yang sukses digunakan secara internasional, biasanya diterapkan dalam proyek tunggal yang berdampak inovatif tinggi dan dikembangkan ke arah perbaikan yang berkelanjutan dengan pendekatan manajemen proses yang sistematis (Kuhlang, 2011).

Metode *Value Stream Mapping* telah berhasil mengidentifikasi kondisi operasi melalui studi

waktu *takt time* dan berhasil mengurangi *lead time* proses dari 7.6 menjadi 3.2 hari atau berkurang 73% terhadap waktu siklus industri *Automotive* di India (Bodana, Mawandiya, & Patel, 2016). *Value Stream Mapping* juga berhasil mengidentifikasi *bottleneck* proses dan mengurangi waktu tunggu mencapai 27% (Nagi, 2017). Penelitian lain dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* juga berhasil mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah dan berhasil pula menurunkan waktu *set-up* dari 17.40 menit menjadi 9.0 menit dan juga menurunkan *cycle time* proses dari 10 menit menjadi 9 menit (Haviana, 2019). Merujuk dari berbagai penelitian tersebut maka dapat dipahami bahwa metode *Value Stream Mapping* sangat efektif dalam mengidentifikasi proses yang sedang berjalan untuk mendapatkan peluang perbaikan dan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas proses dan produk ataupun layanan dalam industri manufaktur maupun industri jasa.

2.3. Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah metode komprehensif, fleksibel dan terukur untuk mencapai dan mempertahankan serta memaksimalkan kesuksesan bisnis yang semakin kompetitif. *Six Sigma* adalah pendekatan peningkatan kualitas yang secara sistematis efektif untuk meningkatkan kinerja organisasi berdasarkan penggunaan berbagai teknik analisis statistik (Pyzdek, 2003). Secara umum *Six Sigma* memiliki 2 pengertian, yakni *Six Sigma* sebagai filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dalam mereduksi produk cacat dan *Six Sigma* sebagai alat teknis dalam mengukur jumlah cacat per 1 juta produk yang dihasilkan. *Six Sigma* dalam metode teknis memiliki orientasi pendekatan statistik terhadap perhitungan cacat produk. Tujuannya untuk mengurangi varian proses dengan menghilangkan cacat yang mengganggu kepuasan pelanggan (Pande, 2002). *Six Sigma* adalah versi, filosofi, strategi, dan seperangkat alat untuk meningkatkan proses dan kualitas layanan, untuk industri yang didasarkan pada layanan, di mana kebutuhan pelanggan adalah fokus utama, dan kebutuhan mereka seringkali tampak tidak dapat diprediksi (Čaušević & Golub, 2019). *Six Sigma* merupakan metode yang sistematis dan terstruktur dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*) telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi, mengukur, menganalisis dan memberikan rekomendasi

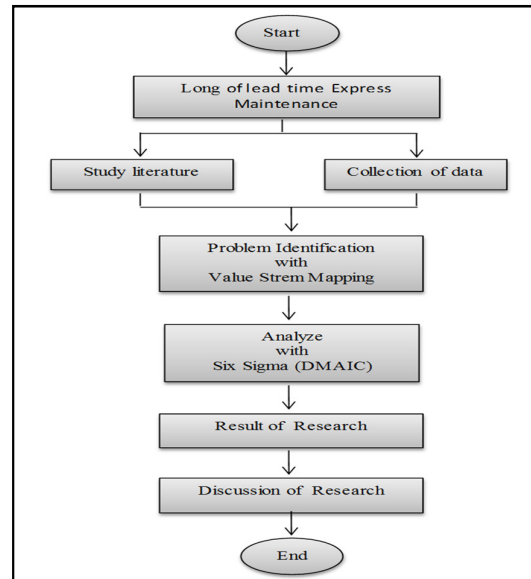
perbaikan yang memiliki fokus terhadap mengurangi variasi proses dan produk yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, keuntungan dan daya saing perusahaan (Croft, 2012; Hussain, 2014; Elbireer, 2011; Trimarjoko, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar organisasi layanan di Inggris telah menerapkan *Six Sigma* selama lebih dari 3 tahun. Tingkat kualitas sigma rata-rata perusahaan adalah sekitar 2,8 (sekitar 98.000 DPMO), Komitmen dan keterlibatan manajemen, fokus pelanggan, integrasi *Six Sigma* dengan strategi bisnis, merupakan faktor penting dalam penerapan *Six Sigma* (Antony, 2007).

Implementasi metode *Six Sigma* dapat mengurangi keterlambatan pengiriman maupun *lead time* dalam industri makanan kecil dan menengah di UK dan meningkatkan level sigma dari 1.44 menjadi 2.09 sigma (Nabhani, 2009). Kombinasi metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* dapat menurunkan *lead time* proses pengiriman di *Automotive dealer* di Mexico dari 50,499 menit menjadi mendekati 30,240 menit bahkan 20,160 menit atau turun 60.17% (Pérez-Pucheta, 2019). Penelitian lain di India dengan menggunakan *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* menunjukkan bahwa *lead time* telah berkurang sebesar 14,88 persen, waktu pemrosesan sebesar 14,71 persen dan pemborosan pergerakan material sebesar 37,97 persen. Seperti yang diusulkan dalam model, persediaan WIP telah berkurang sebesar 17,76 persen dan tenaga kerja sebesar 17,64 persen, selanjutnya akan menghasilkan keuntungan perusahaan sebesar 161.800 Rupee per tahun, dan mendapatkan penghematan bersih 145.560 Rupee per tahun (Singh, 2019). Merujuk penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Value Stream Mapping* di industri layanan yang dikombinasikan dengan metode lainnya sangat efektif dalam mengidentifikasi, menganalisis dan memperbaiki proses, produk maupun layanan untuk mendapatkan kualitas layanan yang lebih baik dan dapat meningkatkan keuntungan dan daya saing industri.

3. METODE PENELITIAN

Berdasarkan beberapa studi literatur yang membahas tentang permasalahan kualitas layanan di industri jasa yang telah didapatkan, maka

penelitian ini yang mengangkat tentang upaya perbaikan kualitas layanan yaitu dengan masalah tingginya *lead time* pelayanan *after sales/Express maintenance* yang melebihi standar pada industri *Automotive services* di Indonesia. Metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* digunakan dalam penelitian ini diharapkan mendapatkan rekomendasi perbaikan-perbaikan yang efektif, sehingga *lead time after sales/Express Maintenance* pada industri *Automotive services* tersebut dapat memenuhi standar yang ditentukan. Secara umum *methodological strategy* yang dilakukan dalam penelitian ini yang menggambarkan permasalahan, studi literasi metode analisis dan alat-alat yang digunakan serta langkah-langkah penelitian yang digunakan secara rinci tergambar dalam *research framework*, sebagaimana dalam Gambar 1.



Gambar 1. *Research framework* penelitian

Waktu pelayanan total per unit 60 menit yang merupakan target yang harus dicapai untuk memenuhi keinginan pelanggan dengan alokasi jam kerja selama 7 jam perhari, waktu proses setiap *workstation* termasuk sub proses tertentu, seperti 4 sub proses: *receptionist*, *production*, *final inspection* dan *delivery* dalam layanan servis. Berdasarkan hasil pengumpulan data *lead time* yang telah dilakukan selama 8 minggu pada kendaraan yang melakukan service *Express Maintenance* sebanyak 400 unit dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data lead time express maintenance

Lead time (menit)	Pekan ke							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Target	60	60	60	60	60	60	60	60
Minimum	65	60	58	46	53	57	52	51
Maksimum	384	318	389	384	263	377	259	364
Rata-rata	144.2	134.6	137	169.8	143.2	130.9	129.8	137.2

Tabel 1. menunjukkan bahwa *lead time Express Maintenance* masih mengalami fluktuasi dengan minimum *lead time* antara 51 ~ 65 menit, maksimum *lead time* antara 259 ~ 389 menit dengan rata-rata antara 129.8 ~ 144.2 artinya *lead time express maintenance* pada industri *Automotive service* ini tidak terkendali dan merupakan masalah yang akan mengganggu tingkat kepuasan pelanggan terhadap kualitas pelayanan industri *Automotive service* ini dan harus dilakukan analisis sistematis untuk mengetahui penyebab terjadinya *lead time* yang tidak terkendali dan dilakukan tindakan perbaikan sehingga kepuasan pelanggan sebagai atribut vital dalam industri jasa dapat dioptimalkan.

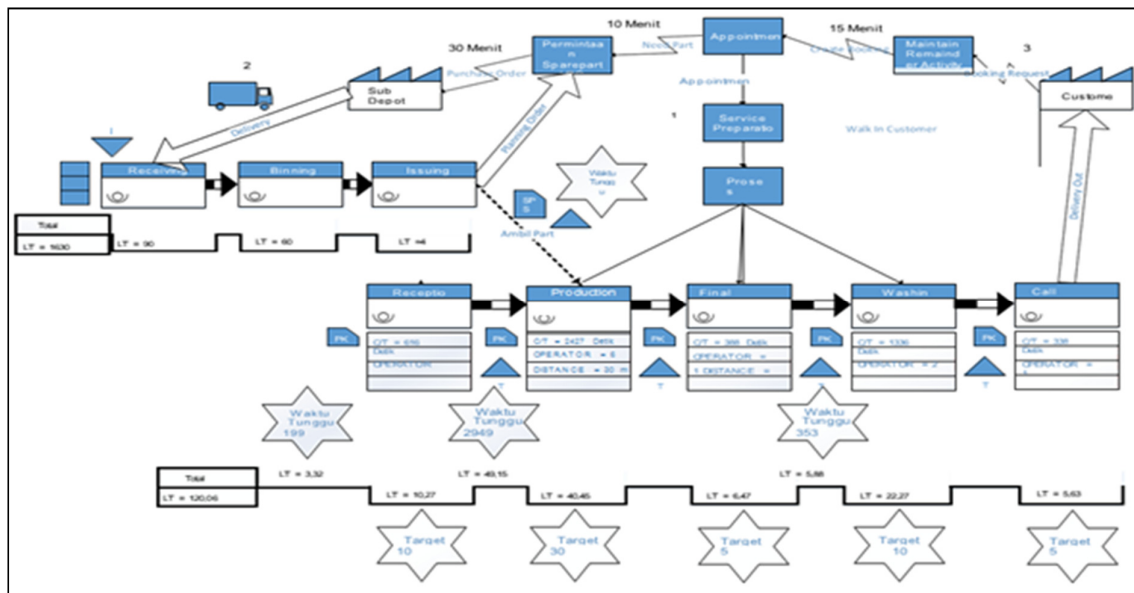
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Value Stream Mapping

Berdasarkan pengumpulan data *lead time* dalam Tabel 1 terlihat rata-rata *lead time* proses pada

industri *Automotive services* sub departemen *after sales (Express Maintenance)* rata-rata masih melebihi standar yang ditentukan manajemen yaitu 60 menit per sekali siklus pelayanan, dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (Gambar 2) gambaran secara umum dapat dijelaskan dalam Tabel 2.

Merujuk dari hasil evaluasi dari masing-masing *workstation* yang terdapat pada proses *Express Maintenance (EM)* sebagaimana dalam Tabel 2. Dalam hal ini proses penanganan keluhan pelanggan *after sales* pada industri *Automotive services* di Indonesia menunjukkan bahwa hampir 80% tidak mampu memenuhi target dari perusahaan sehingga secara keseluruhan total *lead time* tidak bisa terpenuhi. Analisis lanjutan diperlukan untuk mendapatkan total *lead time* sesuai dengan target yang telah ditentukan berdasarkan hasil perbaikan yang akan dilakukan.



Gambar 2. Value stream mapping current condition

Tabel 2. Evaluasi *actual time* keseluruhan *workstations* kondisi sebelum perbaikan

Order type	Count (valid)	Workstation/Process (menit)										Total Lead time
		Waiting Reception	Process Reception	Waiting Service	Process Service	OPL	Waiting FI	Process FI	Waiting Washing	Process Washing	Call Customer	
EM (Express maintenance)	Time Actual	0,12	10,27	49,15	40,5	0,00	2,64	4,02	6,47	22,3	5,6	141,02
	Schedule	0,00	10,00	0,00	30,00	0,00	0,00	5,00	0,00	10,00	5,00	60,00
	Evaluation	X	X	X	X	V	X	V	X	X	X	X

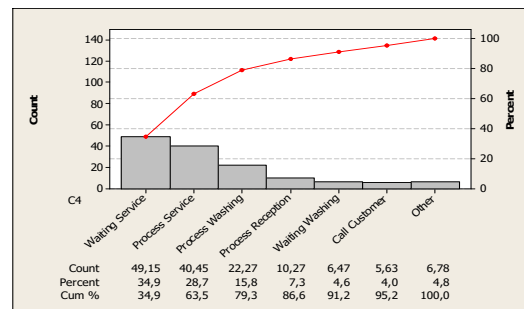
Keterangan: X, Tidak mampu memenuhi target.
V, Mampu memenuhi target

4.2. Six Sigma

Penerapan metode *Six Sigma* berdasarkan kajian teori yang telah didapatkan sudah terbukti efektif menyelesaikan masalah di berbagai industri baik manufaktur maupun industri jasa. *Six Sigma* dengan tahapan terstrukturnya akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tingginya *lead time after sales/Express Maintenance* dalam industri *Automotive services*.

3.2.1. Tahapan Define

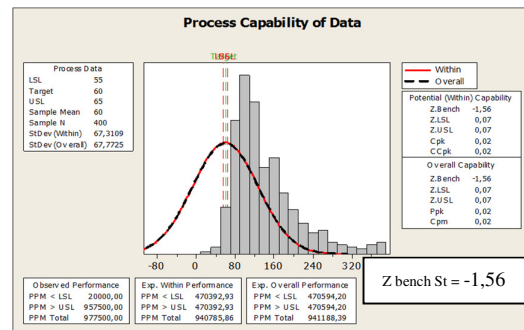
Tahapan *define* merupakan tahap pertama dalam metode *Six Sigma*, dalam tahapan ini dilakukan aktivitas pendeskripsian masalah, menentukan *Critical to Quality* (CTQ) dan target yang hendak dicapai. Dari pengumpulan data dan pemetaan proses dengan VSM diketahui masalah yang terjadi adalah tingginya *lead time after sales* rata-rata sebesar 141,02 menit dari target yang ditentukan adalah 60.0 menit. Selanjutnya data yang didapatkan kita *floating* dalam diagram *Pareto* untuk mengetahui CTQ yang terjadi, adapun diagram *pareto* seperti dalam Gambar 3. berikut didapatkan kita *floating* dalam diagram *Pareto* untuk mengetahui CTQ yang terjadi, adapun diagram *pareto* seperti dalam Gambar 3. 80% *lead time Express Maintenance* terpanjang ada pada proses *waiting service* 49,15 menit atau 34%, proses *Service* 40,45 menit atau 28%, proses *Washing* 22,27 menit atau 15,8%, jadi dapat di pahami bahwa CTQ dari penelitian ini sebanyak 3 jenis, yaitu: proses *waiting service*, proses *service* dan proses *washing*. Adapun target yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah *lead time Express maintenance* sebesar 60.0 menit.



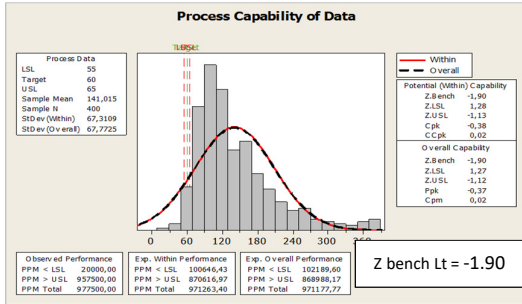
Gambar 3. Diagram *pareto* proses *express maintenance*.

3.2.2. Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan tahap kedua dalam metode *Six Sigma*, dalam tahap *measure* ini dilakukan perhitungan kapabilitas proses *Express Maintenance* yang bertujuan mengetahui kondisi saat ini dari proses yang diteliti. Dari pengumpulan data yang sudah diperoleh untuk kemudian dilakukan perhitungan kapabilitas proses (Gambar 4 dan Gambar 5)



Gambar 4. Kapabilitas *Z bench st express maintenance*



Gambar 5. Kapabilitas Z bench Lt express maintenance

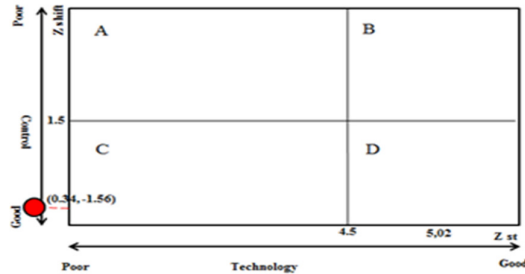
Dari perhitungan Z bench St (sigma level) dan sudah diketahuinya juga nilai Z bench Lt maka dapat plotting kedalam four block diagram sebagai gambaran improvement direction dari sisi control dan technology, untuk dilakukan perhitungan Z shift.

$$Z \text{ shift} = Z \text{ bench St} - Z \text{ bench LT}$$

$$= -1,56 - (-1,90)$$

$$= 0,34 \text{ Sigma}$$

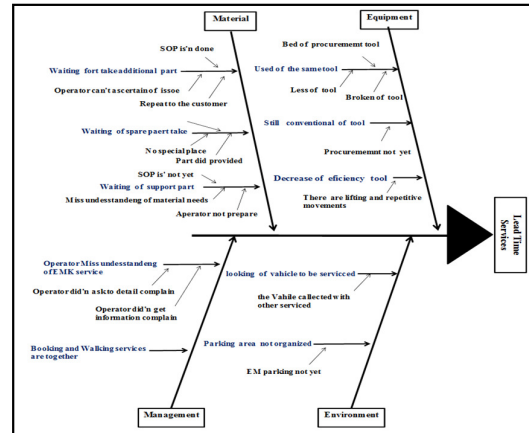
Sehingga kapabilitas proses yang sedang berjalan dapat di plotting dalam four block diagram dalam Gambar 6. kondisi level sigma proses yang sedang berjalan ditinjau dari sisi control sudah bagus tetapi dari sisi technology masih sangat buruk. Sehingga diperlukan improvement yang efektif untuk mendapatkan level sigma menjadi lebih baik



Gambar 6. Four block diagram sebelum perbaikan.

4.2.3. Tahap Analyze

Merujuk dari pemetaan VSM dan tahapan Define diketahui tingginya lead time Express Maintenance (EM) disebabkan oleh 3 proses, yaitu: Waiting service, Proses service dan Washing service. Dengan menggunakan Cause Effect Diagram, masalah dari ketiga proses tersebut dianalisis untuk mendapatkan apa saja yang menjadi penyebab dominan dari 3 proses tersebut. Adapun Cause Effect Diagram dari permasalahan tersebut seperti dalam Gambar 7.



Gambar 7. Cause and effect diagram proses express maintenance

Tingginya lead time proses Express Maintenance diakibatkan 4 faktor, yaitu faktor Equipment, faktor Material, faktor manajemen dan faktor lingkungan, dari pengambilan data selama 8 pekan, diperoleh dari masing-masing faktor data sebanyak 130 data, untuk kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan analisis t-test 2 sample dengan signifikansi 95% yang bertujuan untuk mengetahui masing-masing faktor merupakan penyebab utama (vital factor) atau tidak, adapun uji Hipotesis t-test dengan kriteria sebagai berikut;

- H0 diterima jika t hitung < t tabel atau p value ≥ α (0.05); bukan merupakan vital factor.
- H1 diterima jika t hitung > t tabel atau p value ≤ α (0.05); merupakan vital factor.

Adapun t-test yang dimaksud masing-masing faktor adalah sebagai berikut:

1. Faktor Equipment

Kondisi alat yang digunakan oleh mekanik EM hanya 40% dalam kondisi baik dan layak pakai, 24% rusak, 7% kurang dan 29% tidak ada atau belum menggunakan. Pemakaian alat yang rusak dan kurang sementara menggunakan alat secara bersama antara stall EM 1 dan 2. Sedangkan untuk alat yang tidak ada memang EM belum menggunakannya. Karena masih menggunakan alat-alat standar service berkala. Dari t-test analisis faktor equipment dikelompokkan 2 kelompok yaitu Equipment yang dipakai bersama-sama dengan equipment sendiri (EM) diperoleh t hitung=5.08, t tabel=1.98 atau p value=0,00, artinya faktor equipment merupakan vital factor.

2. Faktor Material

Kecepatan penyediaan suku cadang untuk pengerjaan *service* berkala. Untuk pengadaan stok suku cadang, konsumen masih sering menunggu pengadaan suku cadang yang dikarenakan kekosongan stok suku cadang yang sesuai dengan petunjuk buku *service* berkala. Dari *t-test* analisis faktor material dikelompokkan 2 kelompok yaitu *non SOP pre packing rack* dengan menggunakan *SOP pre packing rack* maka diperoleh t hitung=4.65, t tabel=1.98 atau p value=0,00, artinya faktor material merupakan *vital factor*.

3. Faktor Manajemen

Faktor yang menyebabkan lama pengerjaan *service* EM dikarenakan mekanik menerima order pekerjaan yang terdapat keluhan baik itu EM *booking* ataupun EM *Walk in*. Pekerjaan EM seharusnya seminimal mungkin adanya keluhan, ini disebabkan distribusi dari pembagi tugas mekanik yang tidak tepat untuk mobil datang langsung (*walk in*) untuk *service* dan kurangnya menggali informasi dari petugas *booking service* untuk kendaraan EM *Booking*. Dari *t-test* analisis faktor manajemen dikelompokkan 2 kelompok yaitu *EM Booking service* dengan *EM booking & walk in* maka diperoleh t hitung=4.60, t tabel=1.98 atau p value=0,00, artinya faktor manajemen merupakan *vital factor*.

4. Faktor Lingkungan

Mekanik EM harus mencari mobil yang akan di *service* karena parkir tunggu *service* bercampur dengan mobil *service* lain selain *service Express Maintenance (EM)*, sehingga apabila kondisi penuh parkir mobil ditempatkan di area parkir lainnya, sehingga menyulitkan mekanik. Indikator untuk mempermudah mencari kendaraan, hanya indikator *service* berkala saja tanpa tanda atau identitas khusus *Express maintenance (EM)*. Dari *t-test* analisis faktor lingkungan dikelompokkan 2 kelompok yaitu tempat parkir tercampur dengan tempat parkir terpisah (khusus *EM service*), maka diperoleh t hitung=4.50, t tabel=1.98 atau p value=0,00, artinya faktor lingkungan merupakan *vital factor*.

4.2.4. Tahap Improve

Aktivitas dalam tahapan ini adalah menentukan usulan perbaikan dari akar penyebab yang sudah diketahui pada tahapan *Analyze*, dengan

melakukan *brainstorming* dengan menggunakan 5W+1H dan *Improvement plan matrix* dari *service* proses dan *washing* proses yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini, didapatkan bahwa sejumlah besar *lead time service dealer* mungkin terjadi yang disebabkan oleh lamanya dalam penanganan di seluruh proses layanan, dan juga karena banyak kesalahan miss-komunikasi, dengan demikian akan menjadi salah satu poin utama untuk perbaikan pada langkah selanjutnya dari siklus DMAIC (*improvement*). Dengan perbaikan-perbaikan sebagai berikut:

1. Perbaikan di Proses *service*

Perbaikan di area *production* atau proses *service* bertujuan untuk menurunkan waktu proses *service* dari waktu aktual sebelum perbaikan 40,5 menit sedangkan target yang diharapkan 30 menit. Adapun langkah perbaikan yang dilakukan oleh tim *improvement* EM sebagai berikut :

Failure 1: Menyediakan Parkir Khusus Tunggu *Service* EM. *Failure 2*: Menyediakan Suku Cadang dengan *SOP Pre Picking Rack*. *Failure 3*: Menyediakan Material Bahan dengan *SOP Pre Picking*. *Failure 4*: Optimalkan dalam Proses Penerimaan. *Failure 5*: Sediakan *Stall Support* EM. *Failure 6* : *Training Express Maintenance* Untuk Petugas *Booking Service*. *Failure 7*: Pengadaan *Equipment* EM.

2. Perbaikan di *Washing* proses

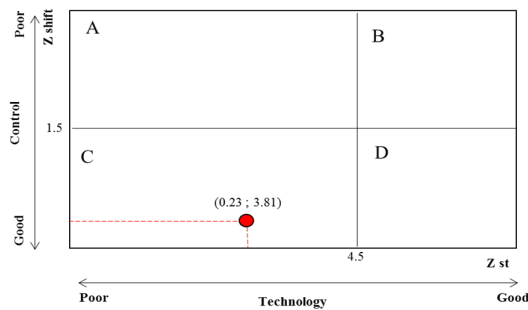
Perbaikan di area *washing* bertujuan untuk menurunkan waktu *washing* dari waktu aktual sebelum perbaikan 22,3 menit sedangkan target yang diharapkan 10 menit. Adapun langkah perbaikan yang dilakukan oleh *improvement team* sebagai berikut:

Failure 1: *Stall* Khusus EM dan Indikator *Job Status* EM. *Failure 2*: Penggunaan manual *machine washer* menjadi *automatic washer*. *Failure 3*: Menyediakan Parkir Khusus EM. *Failure 4*: *Loss manpower* dengan penambahan *Man Power* (dari 3 orang menjadi 5 orang). Dengan melakukan langkah-langkah perbaikan tersebut diharapkan tingginya *lead time Express maintenance* yaitu 141,02 menit dapat diturunkan sesuai target menjadi 60,0 menit per sekali siklus pelayanan. Aktivitas observasi (pengambilan data *lead time Express Maintenance*) kembali sebagaimana dalam tahapan *measure* maka dapat dilakukan perhitungan *sigma level* dengan berbantuan *software Minitab* didapatkan nilai *Z bench St*

(3.81) sebagai refleksi level sigma setelah perbaikan dan $Z_{bench\ Lt}$ (3.58).

$$\begin{aligned} Z_{shift} &= Z_{bench\ St} - Z_{bench\ Lt} \\ &= 3.81 - 3.58 \\ &= 0.23 \end{aligned}$$

Kemudian setelah Z_{shift} dan $Z_{bench\ St}$ diketahui maka *plotting four block diagram* sebagai refleksi hasil perbaikan sebagaimana terlihat dalam Gambar 8. bahwa hasil *improvement* dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih baik dari kondisi sebelum perbaikan.



Gambar 8. Four block diagram after improvement.

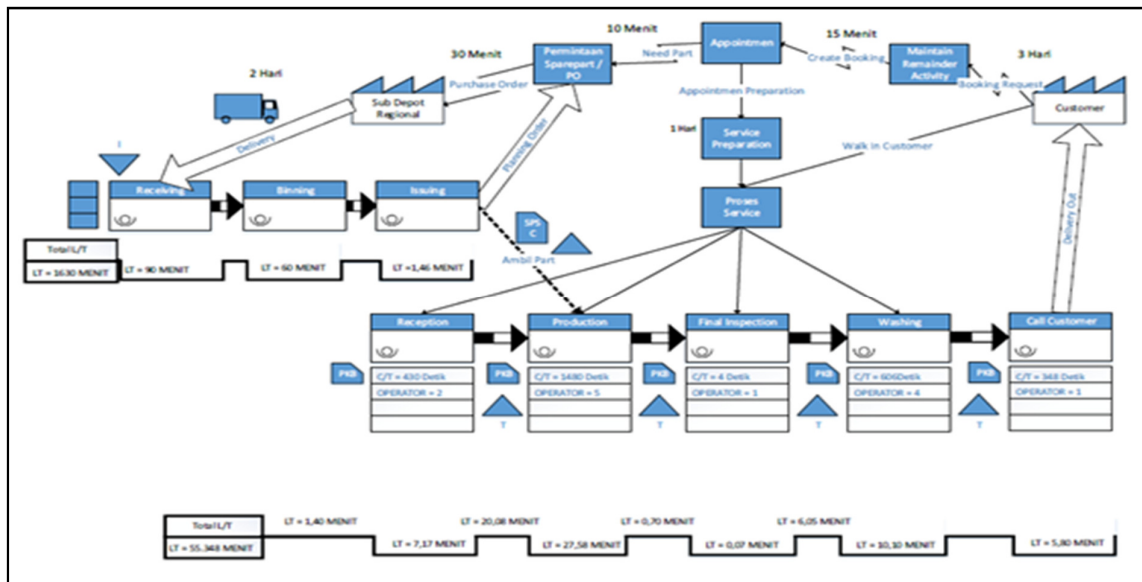
4.2.5. Tahap control

Tahapan *control* merupakan tahapan terakhir dalam metode *Six Sigma*, dalam tahapan ini dilakukan beberapa standarisasi proses berupa

Standar Operasional Prosedur (SOP) yang bertujuan untuk menjaga kestabilan proses EM dengan dilakukan dokumentasi dari *improvement* menjadi sebuah standar kerja berupa:

1. Membuat *Work Squance Sheet*, merupakan prosedur kerja tertulis yang merupakan rincian pekerjaan secara detail.
2. Menempelkan *Work Squance Sheet* di area-area yang terkait WSS ditempelkan pada area-area yang sudah di improvisasi, penempatan WSS pada lokasi yang mudah terlihat dan dibaca oleh petugas pada area masing-masing.
3. Mensosialisasikan *Work Squance Sheet*. Sosialisasi WSS dan program-program perbaikan dilakukan ketika *meeting All SGA* yang rutin diadakan setiap bulan. Juga disosialisasikan pada apel pagi bengkel yang rutin diadakan pada hari Selasa dan Kamis. Di setiap apel pagi ini masing-masing SGA dapat melaporkan progres perbaikan yang sudah dilakukan.

Selanjutnya untuk mengetahui analisis *lead time* proses *Express Maintenance* setelah *improvement* dilakukan pemetaan kembali kondisi setelah perbaikan dengan menggunakan *Value Stream Mapping*, sebagaimana dalam Gambar 9 dan gambaran secara umum dapat dijelaskan dalam Tabel 3.



Gambar 9. Value Stream Mapping Future Condition

Tabel 3. Evaluasi *actual time* keseluruhan workstations kondisi setelah perbaikan.

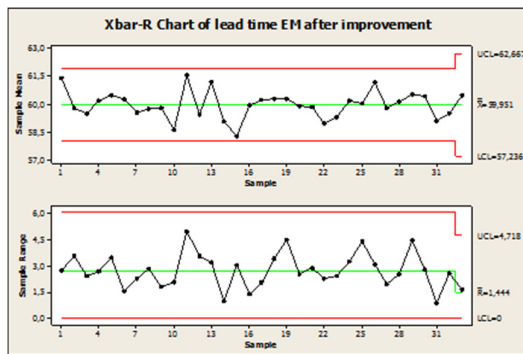
Order type	Count (valid)	Workstation/proces (minutes)											Total Lead Time
		Waiting Reception	Proces reception	Washing Service	OH	Waiting FI	Proces FI	Waiting Washing	Proces Washing	Call Customer	Stagnation		
EM (Express Maintenance)	Time Actual	1.57	7.53	13.00		1.21	3.63	4.45	5.46	3.45	23.7	64.00	
	Target	0.00	10.00	0.00		0.00	5.00	0.00	10.00	5.00	0.00	60.00	
	Evaluation	X	V	X		X	V	X	V	V	X		

Sumber: pengolahan data 2020

Keterangan: X, Tidak mampu memenuhi target.

V, Mampu memenuhi target.

Aktivitas perbaikan dalam penelitian ini yaitu dengan kombinasi *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* menunjukkan hasil yang positif yang ditandai dengan *lead time* total proses *Express Maintenance* berkurang menjadi 64.00 menit yang artinya masih sedikit di atas target manajemen sebesar 60.0 menit per sekali siklus pelayanan. Namun secara keseluruhan total *lead time* dapat diturunkan secara signifikan sebesar 53%. *Statistical Processing Control* (SPC) dengan menggunakan peta kontrol *X-Bar* dan *R* digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui kestabilan proses *Express Maintenance* setelah perbaikan, adapun peta kontrol yang dimaksud dapat dilihat dalam Gambar 10 yang menunjukkan seluruh titik dalam *X-bar* maupun *R charts* berada di dalam batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah, artinya *lead time* proses *Express Maintenance* setelah perbaikan memiliki kestabilan proses yang baik.



Gambar 10. *X-bar* dan *R charts* *express maintenance* setelah perbaikan.

Kombinasi *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* yang digunakan dalam penelitian ini terbukti efektif dan berhasil menurunkan *lead time service Express Maintenance* pada industri *Automotive*

services di Indonesia. Meninjau dari hasil perbandingan *Four Block Diagram* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada layanan *service* mobil yang mampu mengalami peningkatan dalam segi teknologi. Dengan demikian, berarti penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (DMAIC) pada industri *Automotive service* atau *dealer* berhasil meningkatkan kapabilitas prosesnya dari -1,56 menjadi 3.81 sigma, pemetaan proses dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* terlihat mampu menurunkan lamanya waktu servis dan waktu tunggu setiap proses dalam layanan servis mobil dengan total *lead time* menjadi 64.0 menit dari sebelumnya 141.02 menit atau dapat menurunkan *lead time* pelayanan *Express Maintenance* sebesar 53%. Penelitian ini belum mampu memenuhi target *lead time* sesuai yang diharapkan.

Penurunan *lead time* sebuah proses diyakini berakibat pada kepuasan pelanggan yang merupakan atribut penting dalam industri layanan dan dapat meningkatkan daya saing perusahaan sebagaimana dipaparkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya (Thompson, 2005; Lam, 2004). Penelitian ini menggunakan metode terintegrasi *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* yang berusaha mengurai permasalahan yang sedang terjadi pada pelayanan *after sales* atau *Express Maintenance* di industri *Automotive service* di Indonesia yaitu tingginya *lead time* sebesar 141.02 menit dari target manajemen yaitu 60.00 menit. Dengan berbantuan metode *Value Stream Mapping* berhasil mengidentifikasi bagian mana saja dari serangkaian proses yang menyebabkan terjadinya permasalahan dan berhasil mengetahui total *lead time* yang sedang berjalan sebesar 141.02 menit dan setelah

perbaikan, dengan *Value Stream Mapping* pula diketahui total *lead time Express maintenance* menurun menjadi 64.00. Penelitian ini menguatkan penelitian-penelitian serupa sebelumnya (Ebrahimi, 2018; Kuhlant, 2011; Bodana, Mawandiya, & Patel, 2016; Haviana, 2019; Nagi, 2017). Metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC juga dilakukan dalam penelitian ini dengan berbantuan *tools of quality* yang lain seperti *Pareto diagram*, Kapabilitas proses dengan *Four block diagram*, *Cause Effect Diagram*, analisis 5W+ 1H juga berhasil mengukur, menganalisis, memperbaiki dan mengontrol proses *Express Maintenance* sehingga total *lead time* proses tersebut dapat diturunkan sebagaimana di atas dan mampu menaikkan level sigma proses *Express Maintenance* dari -1.56 sigma menjadi 3.81 sigma. Penelitian ini juga memperkuat penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Six Sigma* dan mendapatkan hasil yang positif yang ditandai dengan meningkatnya level sigma (Nabhani, 2009; Pérez-Pucheta, 2019; Singh, 2019; Trimarjoko, 2019). Secara umum metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* dalam penelitian ini menguatkan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu meningkatnya level sigma yang ditandai dengan menurunnya total *lead time after sales/Express Maintenance* sehingga kualitas layanan dapat ditingkatkan untuk mendapatkan peningkatan kepuasan pelanggan, peningkatan keuntungan perusahaan, peningkatan daya saing perusahaan dalam menjaga keberlangsungan industri di masa yang akan datang.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Value Stream Mapping* dan *Six Sigma* telah berhasil meningkatkan kualitas pelayanan di industri *Automotive service* pada sub divisi *after sales (express maintenance)* yang ditandai dengan menurunnya *lead time* pelayanan dalam sekali siklus pelayanan dan peningkatan kapabilitas proses *Express Maintenance*. Penelitian selanjutnya diharapkan kombinasi metode-metode lain dengan metode *Six Sigma* dapat digunakan dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah-masalah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Antony, J. A. (2007). Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical

- observations and success factors. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 294-311. <https://doi.org/10.1108/02656710710730889>
- Bodana, K., Mawandiya, B., & Patel, K. (2016). An Application of Value Stream Mapping in Production Flow Analysis: A Lean Approach in an Automotive Industry. *Nirma Univeristy Journal Of Engineering And Technology*. <http://nujet.org.in/index.php/nujet/article/view/200>
- Caesaron, D., & Simatupang, S. (2015). Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Perbaikan Proses Produksi Pipa PVC (Studi Kasus PT. Rusli Vinilon). *Jurnal Metris*, 91-98. <http://ojs.atmajaya.ac.id/index.php/metris/article/view/311>
- Čaušević, S., & Avdagić-Golub, E. (2019). The Challengers and Opportunities of Intruducing Six Sigma at Customer Support Telecommunication Company. *TEM journal*, 1307-1312. <https://doi.org/10.18421/TEM84-29>
- Chang, K. &. (2008). Applying Six Sigma methodology to collaborative forecasting. *Int J Adv Manuf Technol*, 1033-1044. <https://doi.org/10.1007/s00170-007-1276-5>
- Churchill Jr, G. (1982). An investigation into the determinants of customer stisfaction. *Journal of Marketing Research*. <https://doi.org/10.1177/002224378201900410>
- Croft, C. (2012). Reducing Defects in the Production of Natural Gas Dehydration Equipment. *Proceedings of the 2012 Industrial and Systems Engineering Research Conference*. <https://search.proquest.com/openview/65bbae5bf3688dbae57d0945439631d2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51908>
- Ebrahimi, A. (2018). The implementation of lean manufacturing utilizing fuzzy value stream mapping (case study: SAIPA automobile manufacturing group). *Conference: 29th European Conference on Operational Research (EURO 2018)*. valencia, spanyol. <https://doi.org/10.1080/17509653.2013.783190>.
- Elbireer, A. L. (2011). Improving Laboratory Data Entry Quality Using Six Sigma. *International Journal of Healthcare Quality Assurance*, 496-509. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA->

- 08-2011-0050
- Fornell, C. (1996). The American customer satisfaction index: Nature, purpose, and findings. *Journal of Marketing*, *3*. <https://doi.org/10.1177/002224299606000403>.
- Gijo, E. A. (2012). Reducing Patient Waiting Time in a Pathology Department using The Six Sigma Methodology. *Leadership in Health Service*, *253-267*. <https://doi.org/10.1108/LHS-02-2012-0004>
- Haviana, E. (2019). Productivity improvement in the rubber production process using value stream mapping method to eliminate waste. *Operations Excellence*, *119-130*. <http://dx.doi.org/10.22441/oe.v11.2.2019.023>
- Hussain, T. J. (2014). Reducing defects in textile weaving by applying Six Sigma methodology: a case study. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*. <https://doi.org/10.1504/IJSSCA.2014.064254>
- Jandaghi, G. M. (2011). Studying The Effect of Brand Loyalty on Customer Service Inkerman Asia Insurance Company. *Australian Journal of Business and Management Research*, *152-158*. http://www.ajbmr.com/articlepdf/ajbmr_17_02i1n7a17.pdf
- Jonathan, H. (2013). Analisis Pengaruh e-Service Quality Terhadap Customer Satisfaction Yang Berdampak Pada Customer Loyalty PT Bayu Buana Travel Tbk. *Journal The WINNERS*, *104-112*. <https://doi.org/10.21512/tw.v14i2.650>
- Kheng, L. L. (2010). The impact of service quality on customer loyalty: a study of banks in Penang, Malaysia. *The impact of service quality on customer loyalty: a study of banks in Penang, Malaysia*. <https://doi.org/10.5539/ijms.v2n2p57>
- Kuhlang, P., Edtmayr, T., Sunk, A., Morawetz, C., & Sihm, W. (2011). Utilizing a Process Management Approach to Standardise the Application of Value Stream Mapping. *Utilizing a Process Management Approach to Standardise the Application of Value Stream Mapping*, *89-102*. <https://doi.org/10.4322/bjopm.2012.005>
- Lam, S. S. (2004). Customer value, stisfaction, loyalty, and switching cost; an ilustration from a business to business service contex. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *393-311*. <https://doi.org/10.1177f0092070304263330>
- Levesque, T. (1996). Determination of customers satisfaction retail banking. *International Journal of marketing*, *12-20*. <https://doi.org/10.21102/gefj.2014.03.71.04>
- Minh, N. (2016). The Relationship between Service Quality, Customer Satisfaction and customer Loyalty: an Investigatiaon in Vietnamese Retail Banking Sector. *Journal of competitiveness*, *103-116*. <https://doi.org/10.7441/joc.2016.02.08>.
- Nabhani, F.(2009). Reducing the Delivery lkead time in a food distribution SME through the implementatiaon od six sigma methodology. *Journal of Manufacturing Technology Managemant*, *957-974*. <https://doi.org/10.1108/17410380910984221>
- Nagi, N. (2017). Integration of Value Stream Map and strategic layout planning inti DMAIC approach to improve carpeting process. *Journal of industrial Engineering and Mangement*, *74-97*. <https://doi.org/10.3926/jiem.2040>.
- Narula, V. & Grover, S. (2015). Aplication of six sigma DMAIC methodology to reduce service resolution time a service organization. *Accounting*, *43-50*. <https://doi.org/10.52677/j.ac.2015.11.005>
- Nugroho, D. (2015). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kualitas Produk Layanan, dan Harga Produk Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Serta Dampaknya Terhadap Loyalitas Pelanggan Prabayar Telkomsel. *Journal Operation Excellence*, *158-174*. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/oe/article/view/534/0>
- Omar, A., & Mustafa, Z. (2014). Implementation of six sigma in service industry. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, *10(2)*, *77-86*. http://www.ukm.my/jqma/v10_2/jqma-10-2-paper7.pdf
- Otim, S. (2006). An empical study on web-besed services and customer loyalty. *European Journal of Information System*, *527-541*. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000652>
- Pande, P. (2002). *What is six Sigma*. USA: Mc Graw-Hill.
- Parasuraman, A. (2000). The impect of

- technology on the quality-value-loyalty chain: A research agenda. *Academy of marketing science. Journal Winter*. <https://doi.org/10.1177/0092070300281015>
- Peng, L. Y. (2006). Impact relationship marketing tactics (RMTs) on switchers and stayers in a competitive service industry. *Journal of Marketing Management*. <https://doi.org/10.1362/026725706776022263>
- Pérez-Pucheta, C., Olivares-Benitez, E., Minor-Popocatl, H., & Pacheco-García, P. (2019). Implementation of lean manufacturing to reduce the delivery time of a replacement to dealer: A case study. *Appl. Sci.* <https://doi.org/10.3390/app9183932>
- Power, J. (2018). *Fulfillment of Pre-Service Process Drives Satisfaction and Builds Trust in Advisor Recommendations*. Dipetik 07 15, 2020, dari www.jdpower.com/business/press-releases/2018-indonesia-customer-service-index-mass-market-study.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. USA: The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Rego, L.L. (2013). Reexamining the market share-customer satisfaction relationship. *Journal of marketing*, 1-20. <https://doi.org/10.2307/23487420>
- Sethi, D. N. (2018). Employee's knowledge and attitude toward the implementation of quality management systems with special reference to six sigma. *International Journal of Advanced Research*, 1331-1337. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/6988>
- Shahin, A. (2006). Service quality and model of service quality gaps: a framework for determining and prioritising critical factors in delivering quality service. *ICFAI University press*, 117-131.
- Singh, J. (2019). Managing industrial operation by lean thinking using value stream mapping and six sigma in manufacturing unit: case study. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2017-0332>
- Soković, M. (2006). Six sigma process improvements in automotive parts production. *Journal of Achievement in Material and manufacturing engineering*. http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol19_1/1836.pdf
- Srivastava, S., & Bhatnagar, A. (2013). Impact Of Customer Care Services On Customer Satisfaction-A Study Of Mobile Phone Subscribers Of UP (East) Circle. *International Journal of Management Research and Reviews*, 3(1), 2224-2242. <https://search.proquest.com/openview/8515a96d9be0531abd8cda8b58674bab/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2028922>
- Susetyo J., Winarni, & Hartono C. (2011). Aplikasi six sigma DMAIC dan kaizen sebagai metode penengendalian dan perbaikan kualitas produk. *Jurnal Teknologi*, 53-61. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/871>
- Thompson, B. (2005). The loyalty connection: Secrets to customer retention and increased profits. *Right now Technologies*. <https://www.oocities.org/wallstreet/Market/Market/7708/Loyalty.pdf>
- Trimarjoko, A. (2019). Integration of nominal group technique, shainin system and DMAIC method to reduce defective product: A case study of tyre manufacturing industry in Indonesia. *Management Science Letters*, 2421-2432. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.7.013>
- Venkateswaran, N. (2018). Impact of Six Sigma Methodological practices in Manufacturing unit-an experimental study. *Arabian J Bus Manag Review*. <https://doi.org/10.12816/0044899>
- Vijay, S. (2014). Reducing and Optimizing the cycle time of patients discharge process in a hospital using six sigma DMAIC approach. *International Journal for Quality Research*, 169-182. <http://www.ijqr.net/journal/v8-n2/3.pdf>