

PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PUBLIK BIDANG VERIFIKASI STANDAR UKURAN DAN KALIBRASI ALAT UKUR METROLOGI TEKNIS DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA*

Juliani*, Catharina Badra Nawangpalupi

Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Email: j4pussung@gmail.com; katrin@unpar.ac.id

Artikel masuk : 19-08-2020

Artikel direvisi : 15-10-2020

Artikel diterima : 05-11-2020

*Penulis Korespondensi

Abstrak -- Pelayanan verifikasi standar ukuran dan kalibrasi alat ukur metrologi teknis merupakan salah satu pelayanan publik. Pelayanan ini belum mencapai sasaran mutu yang ditetapkan dan masih terdapat pemborosan. Penelitian ini membahas penerapan Lean Six Sigma pada pelayanan publik terutama pada pelayanan verifikasi standar ukuran dan kalibrasi alat ukur metrologi teknis. Tools yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Value Stream Mapping (VSM) dari Lean digabungkan dengan Diagram Fishbone dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dari Six Sigma. Penelitian ini menggunakan data primer (dengan wawancara dan pengamatan langsung dilapangan) dan data sekunder (dengan mengambil data kinerja dan data pengaduan pelanggan tahun 2018-2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Lean Six Sigma mampu mengidentifikasi penyebab keterlambatan, pemborosan dan menghasilkan berbagai rekomendasi perbaikan. Dua rekomendasi yang dapat diterapkan pada tahun 2019, yaitu penambahan 1 orang pegawai di Laboratorium Panjang dan map order beserta Standar/alat masuk laboratorium max H+1 telah mampu meningkatkan level sigma pada kinerja laboratorium yang merupakan salah satu bagian dari kinerja pelayanan. Dari perbaikan saat ini, dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut yaitu menggabungkan data identifikasi pemborosan dari VSM dan Diagram Fishbone ke dalam FMEA untuk perbaikan dan analisis yang lebih komprehensif.

.Kata kunci: Lean Six Sigma; Value Stream Mapping (VSM); Diagram Fishbone; Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Abstract -- Service of measurement standards verification and technical metrology measurement tools calibration is one of the public services. This service has not achieved the quality objectives set, and there is still waste. This study discusses the application of Lean Six Sigma in public services, especially in measurement standards verification and technical metrology measurement tools calibration. Tools used in this research are Value Stream Mapping (VSM) from Lean combined with Fishbone Diagram and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) from Six Sigma. This study uses primary data (with interviews and direct field observations) and secondary data (by taking service performance data and customer complaint data for 2018-2019). The research results show that the implementation of Lean Six Sigma can identify the causes of delays, waste and produce various recommendations for improvement. Two recommendations that can be implemented in 2019, namely the addition of 1 employee in the Panjang Laboratory and the entry of order map along with the standard/equipment in laboratory max H + 1 have been able to increase the sigma level in laboratory performance which is one part of service performance. Further development can be carried out from the current improvement, namely combining waste identification data from VSM and Fishbone diagrams into FMEA for more comprehensive improvement and analysis.

Keywords: Lean Six Sigma; Value Stream Mapping (VSM); Fishbone Diagrams; Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

PENDAHULUAN

Pelayanan publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan/atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik (Undang-Undang Republik Indonesia, 2009). Penyelenggara Pelayanan Publik wajib menyusun, menetapkan, dan menerapkan Standar Pelayanan dengan mengikutsertakan Masyarakat dan Pihak Terkait (Presiden Republik Indonesia, 2012). Standar Pelayanan dimaksud merupakan tolok ukur yang dipergunakan sebagai pedoman penyelenggaraan pelayanan dan acuan penilaian kualitas pelayanan.

Keseriusan pemerintah dalam hal kualitas juga dilatarbelakangi pada konsep dan prinsip pemerintahan yang baik (*good governance*) sebagai parameter penilaian tingkat kemajuan penyelenggaraan pemerintahan (Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara, 2009). Konsep *Good governance* inilah yang memberi dasar bagi siapa pun yang berperan dan peran apapun yang dijalankan dalam penyelenggaraan pemerintahan dituntut untuk lebih berorientasi ke pelayanan publik yang semakin baik. Dengan kata lain, tidak ada pemerintahan yang dapat disebut lebih atau semakin baik jika tidak ada bukti bahwa pelayanan publik semakin baik dan semakin berkualitas..

Dampak kualitas pelayanan publik dalam berbagai bidang diantaranya pada bidang ekonomi, buruknya pelayanan publik akan berimplikasi pada penurunan investasi yang dapat berakibat terhadap pemutusan hubungan kerja pada industri-industri dan tidak terbukanya lapangan kerja baru yang juga akan berpengaruh terhadap meningkatnya angka pengangguran (Mahsyar, 2011). Akibat lebih lanjut dari masalah ini adalah timbulnya kerawanan sosial. Perbaikan pelayanan publik akan bisa memperbaiki iklim investasi yang sangat diperlukan bangsa ini untuk dapat segera keluar dari krisis ekonomi yang berkepanjangan.

Merujuk pada artikel OMBUDSMAN oleh Wahid (2019), dari lima daerah di Sumatera Barat yang dinilai tahun ini, tidak satupun daerah yang mendapat rapor hijau/kepatuhan tinggi. Kabupaten Dharmasraya mendapat rapor kuning dengan nilai 79,62, perolehan nilai yang sebetulnya sangat tipis untuk dapat memperoleh rapor hijau. Kabupaten 50 Kota dengan rapor kuning dengan nilai 55,25. Tiga daerah mendapat rapor merah, Solok Selatan dengan nilai 48,17, Kabupaten Solok dengan nilai 43,50 dan Mentawai dengan nilai terendah 25,18. Secara umum, tentu capaian ini sangat buruk, karena tidak ada yang meraih rapor hijau. Hal

senada juga disampaikan oleh CNN Indonesia (2019), penilaian Ombudsman dilakukan terhadap empat kementerian, tiga lembaga, enam pemerintah provinsi, 36 pemerintah kota dan 215 pemerintah kabupaten. Survei ini mencakup total 17.717 pelayanan dan 2.366 unit layanan. Dua kementerian yang beroleh predikat kepatuhan tinggi antara lain Kementerian Luar Negeri dan Kementerian Agama. Sedangkan zona kuning atau tingkat kepatuhan sedang ditempati oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang serta Kementerian Sosial. Tiga lembaga yang dinilai yakni Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Kepolisian Republik Indonesia dan Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) ada di zona kuning atau tingkat kepatuhan sedang. Masih banyak pemerintah daerah tingkat kepatuhannya rendah. Kendati begitu Ombudsman enggan merinci detail pemda yang mendapat rapor merah tersebut. Ketua Ombudsman Amzulian Rifai hanya mengatakan beberapa pemda belum memiliki standar pelayanan publik yang baik. Dari beberapa artikel di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pelayanan publik di Indonesia belum memenuhi harapan masyarakat artinya belum berkualitas, sehingga masih membutuhkan perbaikan kualitas agar mendapatkan rapor hijau.

Menurut Antony, Snee, et al. (2017), *Quality improvement* (QI) bukan hanya dilakukan dalam industri manufaktur, juga industri jasa maupun pelayanan publik. Pengembangan QI yang efektif atau *Continuous improvement* (CI) adalah faktor kunci untuk keberhasilan jangka panjang organisasi modern. Selama dekade terakhir, *Lean Six Sigma* (LSS) telah menjadi salah satu metodologi perbaikan proses bisnis yang paling populer dan terbukti. *Lean Six Sigma* merupakan suatu pendekatan yang fokus pada memperbaiki kualitas, mengurangi variasi, dan menghilangkan *waste* dalam suatu organisasi (Furterer, 2009). *Lean Six Sigma* merupakan kombinasi dari dua program perbaikan yaitu *Six Sigma* dan *Lean enterprise*.

Beberapa manfaat menggunakan LSS dalam organisasi sektor publik yaitu (1) biaya yang terkait dengan upaya penyelesaian masalah yang salah arah (tidak menggunakan metodologi terstruktur) dapat dikurangi secara signifikan, (2) meningkatkan pemahaman tentang *Voice of Customer* (VOC) dan *Critical to Quality* (CTQ) akan memiliki dampak terbesar pada kepuasan pelanggan, (3) dapat mengurangi jumlah operasi yang tidak bernilai tambah melalui eliminasi secara sistematis, mengarah ke pengiriman layanan yang lebih cepat, waktu tunggu yang lebih cepat, waktu siklus yang lebih cepat, (4) Transformasi budaya organisasi dari pola pikir reaktif menjadi proaktif, (5) Banyak manajer tidak memiliki pengetahuan

statistik dan kemampuan untuk menerapkan statistik penyelesaian masalah. LSS menyediakan kerangka kerja mendasar bagi para manajer dalam menggunakan alat dan teknik statistik terapan untuk pemecahan masalah di sektor publik, (6) Responsif dan fleksibilitas yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Antony, Snee, et al., 2017)

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya mengenai penerapan *Lean Six Sigma* pada sektor publik, terlihat beberapa bidang yang sudah diteliti yaitu: bidang Kesehatan (Antony et al., 2016; Antony, Rodgers, et al., 2017; Panuti et al., 2013; Rodgers & Antony, 2019), bidang Peradilan pidana (Antony et al., 2016), bidang Pendidikan, bidang Pemerintah Daerah (Antony et al., 2016; Antony, Rodgers, et al., 2017; Rodgers & Antony, 2019), bidang Pemerintah Pusat (Rodgers & Antony, 2019), bidang Pemerintahan Kota (Fletcher, 2018), bidang Layanan Kepolisian (Antony, Rodgers et al., 2017), dan bidang sektor publik lainnya yang tidak dijelaskan secara spesifik (Rodgers & Antony, 2019). Dari penelitian-penelitian di atas, diketahui bahwa ada usaha dari beberapa peneliti untuk membuktikan keberhasilan penerapan *Lean Six Sigma* pada sektor publik, namun bidang-bidang penerapannya masih terbatas dan belum spesifik. Selama ini penerapan *Lean Six Sigma* sudah dilaksanakan secara luas pada bidang manufaktur dan jasa (Antony, Rodgers, et al., 2017; Sunder et al., 2019).

Penelitian ini dilakukan pada unit pelayanan verifikasi dan kalibrasi alat ukur yang ada di lingkungan Kementerian Perdagangan. Berdasarkan data kinerja pelayanan dan data pengaduan pelanggan tahun 2018 serta pengamatan di lapangan diindikasikan bahwa kinerja layanan belum memenuhi sasaran mutu (target 85%) dan adanya *waste* pada jenis keluhan pelanggan. Berdasarkan ulasan mengenai pentingnya kualitas pelayanan publik, *Lean Six Sigma*, dan kasus yang dihadapi di atas, dengan demikian terdapat *gap* yang dapat diisi oleh penulis yaitu penelitian mengenai *Lean Six Sigma* pada pelayanan publik khususnya pada bidang pelayanan verifikasi standar ukuran dan kalibrasi alat ukur metrologi teknis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab keterlambatan waktu dan pemborosan yang terjadi pada pelayanan verifikasi/kalibrasi. Hasil perbaikan diharapkan mampu meningkatkan kualitas pelayanan verifikasi standar ukuran dan kalibrasi alat ukur metrologi teknis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi *Lean Six Sigma* yang terdiri dari 5 fase yaitu *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control* (DMAIC).

Metodologi DMAIC paling efektif untuk implementasi LSS guna perbaikan proses dalam konteks organisasi (Sunder et al., 2019). LSS DMAIC adalah metodologi yang paling berhasil untuk perbaikan proses di sektor jasa (Hayler & Nichols, 2006; Rucker, 2000; Sunder, 2016).

Fase Define

Fase ini bertujuan untuk menggambarkan masalah dan ruang lingkup proyek dan proses yang harus ditingkatkan (Furterer, 2009). *Tools* yang digunakan dalam fase ini yaitu *Project Charter* dan *SIPOC*. Dalam *Project Charter* akan terlihat gambaran proyek secara umum. Selanjutnya pembuatan tabel *Suppliers, Inputs, Process, Outputs, dan Customers* (SIPOC) untuk menggambarkan proses dan subproses apa saja dalam pelayanan verifikasi/ kalibrasi tersebut sehingga fokus proyek dapat ditentukan pada proses atau sub proses apa saja.

Fase Measure

Fase ini bertujuan untuk memahami dan mendokumentasikan keadaan saat ini dari proses yang akan ditingkatkan, dalam hal ini keadaan yang berhubungan dengan *Critical to Satisfaction* (ada dalam *project charter*). Dilakukan perhitungan level *sigma* untuk kinerja laboratorium tahun 2018 (karena kinerja laboratorium merupakan bagian dari kinerja pelayanan) untuk melihat kapabilitas proses sebelum perbaikan. Selanjutnya pembuatan *current Value Stream Mapping* (VSM) tahun 2018 sehubungan adanya indikasi *waste* pada pengaduan pelanggan.

Fase Analyze

Fase ini bertujuan untuk menganalisis data yang ada pada fase *measure*, mengidentifikasi pemborosan-pemborosan yang ada berdasarkan VSM, mengidentifikasi penyebab yang berhubungan dengan CTS menggunakan diagram *Fishbone*, dan merekapitulasi semua penyebab dan pemborosan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Analisis *Value Stream* dapat membantu menemukan *waste* yang tersembunyi dalam suatu organisasi (Munro et al., 2015). Analisis ini diwujudkan dalam identifikasi pemborosan. *Fishbone diagram* merupakan alat analisis grafis yang memungkinkan pengguna untuk menampilkan faktor-faktor yang terlibat dalam situasi tertentu. Diagram ini untuk menggambarkan dengan jelas berbagai penyebab (x) yang mempengaruhi item yang sedang diselidiki (Munro et al., 2015) dan dapat menggambarkan rantai sebab-akibat guna membantu analisis akar penyebab (Mättö, 2019). FMEA digambarkan sebagai kelompok aktivitas

sistemik yang dimaksudkan untuk (1) Mengenali dan mengevaluasi potensi kegagalan dan efek dari kegagalan itu, (2) Identifikasi tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi kemungkinan terjadinya potensi kegagalan terjadi dan (3) dokumentasikan seluruh proses (El-Haik & Yang, 2003).

Fase Improve

Fase ini bertujuan untuk mengidentifikasi rekapitulasi usulan perbaikan, mengimplementasikan dan kemudian menilai peningkatannya. *Tools* yang digunakan yaitu *brainstorming* bersama pihak-pihak terkait, perhitungan level sigma setelah perbaikan, dan uji hipotesis

Fase Control

Fase ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menggabungkan kontrol ke dalam proses yang diperbaiki. *Tools* yang digunakan yaitu *Control Plan* dan *Future VSM*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Define

Langkah awal fase define ini yaitu dengan membuat project charter (Tabel 1) dan SIPOC (Tabel 2) *Project charter* membantu tim untuk fokus pada tujuan proyek dan memperjelas peran dan tanggung jawab masing-masing anggota tim (Trakulsunti et al., 2020)

Tabel 1. Project Charter

<i>Project Name</i>	Perbaikan Proses Pelayanan Verifikasi Standar Ukuran dan Kalibrasi Alat Ukur Metrologi Teknis pada Balai SNSU (dalam penelitian ini digunakan istilah pelayanan verifikasi/ kalibrasi).
<i>Problem Statement</i>	Pelayanan Verifikasi/Kalibrasi Alat Ukur masih belum memenuhi sasaran mutu yang ada (waktu pelayanan non perizinan yang sesuai standar waktu pelayanan kurang dari 85%), level sigma yang dimiliki kurang dari 6, dan masih ada keluhan pelanggan.
<i>Customer/ Stakeholder</i>	Primary stakeholder terdiri dari: Direktur Metrologi, Kepala Balai SNSU, Intern SNSU, Frontliner UPTP IV, Pemilik Standard/ alat ukur (termasuk Unit Metrologi Legal). Secondary stakeholder terdiri dari Komite Akreditasi Nasional, dan Lembaga Sertifikasi ISO 9001.
<i>What is important to these customers - CTS</i>	a. Minimasi keterlambatan waktu pelayanan verifikasi/ kalibrasi Berdasarkan data kinerja pelayanan verifikasi/ kalibrasi di Balai SNSU tahun 2018, suatu order dikatakan tepat waktu jika order tersebut selesai (Standar ukuran/ alat ukur sudah diuji, dan sertifikat sudah siap) maksimal 10 hari dari tanggal kwitansi. b. Minimasi kesalahan penulisan pada sertifikat
<i>Goal of the project</i>	Menganalisis proses Pelayanan Verifikasi/ Kalibrasi menggunakan metodologi <i>Lean Six Sigma</i> dengan tahapan DMAIC sehingga diharapkan akan diperoleh usulan perbaikan
<i>Scope statement:</i>	Proyek ini akan menganalisis <ul style="list-style-type: none"> • Proses pelayanan Verifikasi Standar Ukuran dan Kalibrasi mulai dari tanggal masuk order sampai tanggal selesai order. • Proses pelayanan yang diamati hanya proses yang dilaksanakan di laboratorium Balai SNSU • Proses teknis intern dalam menguji alat tidak dianalisis karena metode pengujian berdasarkan aturan-aturan baku berdasarkan OIML (<i>International Organization of Legal Metrology</i>) dan syarat teknis yang disahkan oleh Menteri Perdagangan Republik Indonesia sehingga dalam hal ini penulis mengasumsikan metode pengujian sudah valid. • Pengaturan pegawai (pranata laboratorium dan pembantu teknis) antara di dalam laboratorium dengan luar laboratorium diasumsikan sudah optimal • Hanya 1 siklus DMAIC yang diamati • Ada 2 CTS yang diperhatikan dalam proyek ini • Pola data jumlah sertifikat dan item kalibrasi untuk tahun 2020 diasumsikan mirip dengan tahun 2019 • Target kinerja laboratorium diasumsikan 85%

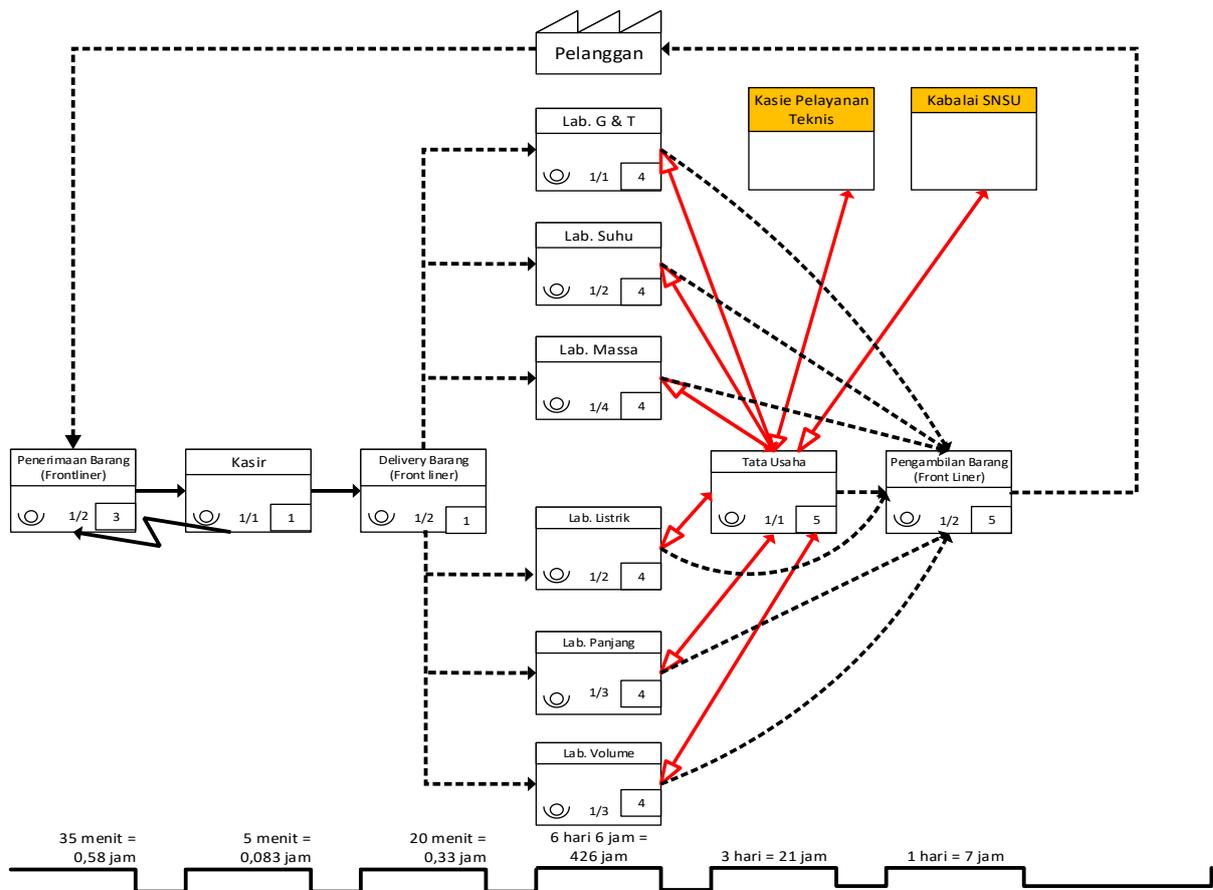
Tabel 2. SIPOC

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Outputs</i>	<i>Customer</i>
Pelanggan	- Surat permohonan - Standar Ukur/ Alat ukur - Formulir pendaftaran - Sertifikat lama (jika ada)	Penerimaan berkas permohonan	- Kwitansi - Map order	Pelanggan Lab SNSU
<i>Frontliner</i> UPTP IV	- Map order - Alat/standar	Verifikasi atau Kalibrasi	- Standar ukur/ Alat ukur yang sudah ditandai - Cerapan	<i>Frontliner</i> UPTP IV TU SNSU
Laboratorium SNSU	- Cerapan	Pembuatan sertifikat	- Sertifikat	<i>Frontliner</i> UPTP IV
Laboratorium SNSU	- Standar ukur/ Alat Ukur yang sudah ditandai - Sertifikat	Penyampaian produk layanan	- Standar ukur/ Alat ukur yang sudah ditandai - Sertifikat	Konsumen

Berkaitan dengan CTS yang disebutkan pada *Project Charter* (Tabel 1) maka proses yang akan menjadi fokus dalam penelitian adalah proses penerimaan berkas permohonan sampai pembuatan sertifikat (Tabel 2).

Fase Measure

Untuk mengidentifikasi pemborosan, maka digunakan current VSM (Gambar 1). Dalam VSM terlihat jalannya proses yang akan dilalui oleh standar ukuran/ alat ukur yaitu 4 proses utama. proses pertama yaitu penerimaan berkas permohonan (bagian penerimaan barang ada 3 aktivitas, bagian kasir ada 1 aktivitas, dan bagian delivery barang ada 1 aktivitas). Proses kedua yaitu verifikasi/kalibrasi (laboratorium G&T, Suhu, Massa, Listrik, Panjang, dan Volume, dimana masing-masing laboratorium memiliki 4 aktivitas). Proses ketiga yaitu proses pembuatan sertifikat ada 5 aktivitas (Tata Usaha, Kabalai SNSU, Kasie Pelayanan Teknis dan laboratorium). Proses keempat adalah proses penyampaian produk layanan yang terdiri dari 5 aktivitas (bagian pengambilan barang). Aliran informasi sebagian besar masih dilakukan secara manual, terutama aktivitas yang mempunyai aktivitas bolak balik. Hal ini berdampak pada proses penyelesaian order tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan. Target total waktu penyelesaian 1 order maksimal 11 hari setelah tanggal kwitansi. Berdasarkan permasalahan yang sering terjadi, penelitian ini berfokus pada 2 proses utama yaitu proses pada laboratorium dan proses di Tata Usaha. Target penyelesaian order pada kedua proses ini adalah selama 10 hari dengan rincian 7 hari di di laboratorium (6 aktivitas jenis pengujian) dan 3 hari di Tata Usaha yang berhubungan dengan penerbitan sertifikat.



Gambar 1. Current VSM

Langkah selanjutnya adalah melakukan Selanjutnya perhitungan Level Sigma dari Kinerja Laboratorium Tahun 2018 (Tabel 3). Level sigma dari kinerja laboratorium berkisar

dari 0,31 – 2,2 dengan rata-rata 1,43 (527.900 PPM) dengan terendah di bulan desember (0,31) dan tertinggi di bulan Juni (2,2) Hal ini belum mencapai level sigma 6 (3,4 PPM).

Tabel 3. Perhitungan Level Sigma dari Kinerja Laboratorium Tahun 2018

Bulan	Jumlah Cacat	Jml tidak Cacat	Jumlah sertifikat	p (cacat) [2]/[4]	p (tidak cacat) 1-[5]	PPM [5] x 1000000	Level Sigma NORM.S.INV [6]	[8]+1,5
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
Jan	232	312	544	0,426471	0,57353	426.471	0,19	1,69
Feb	155	159	314	0,493631	0,50637	493.631	0,02	1,52
Mar	198	219	417	0,474820	0,52518	474.820	0,06	1,56
Apr	114	205	319	0,357367	0,64263	357.367	0,37	1,87
Mei	216	176	392	0,551020	0,44898	551.020	-0,13	1,37
Juni	39	123	162	0,240741	0,75926	240.741	0,70	2,20
Juli	112	270	382	0,293194	0,70681	293.194	0,54	2,04
Agt	366	199	565	0,647788	0,35221	647.788	-0,38	1,12
Sept	482	213	695	0,693525	0,30647	693.525	-0,51	0,99
Okt	198	230	428	0,462617	0,53738	462.617	0,09	1,59
Nov	363	145	508	0,714567	0,28543	714.567	-0,57	0,93
Des	442	59	501	0,882236	0,11776	882.236	-1,19	0,31
Total	2917	2310	5227					
Rata-rata	243	193	436					1,43

Keterangan: Jumlah cacat = jumlah terlambat + jumlah belum terdada dalam unit
 Jumlah tidak cacat = jumlah tepat waktu (dalam unit)
 PPM = part per million defective
 p (cacat) = peluang cacat
 p (tidak cacat) = peluang tidak cacat

Fase Analyze

Berdasarkan current VSM (Gambar 1) maka aktivitas-aktivitas dipilah-pilah lagi untuk mengidentifikasi pemborosan (Tabel 4) sehingga ditemukan 12 waste (9 *motion*, 3 *waiting*) yang

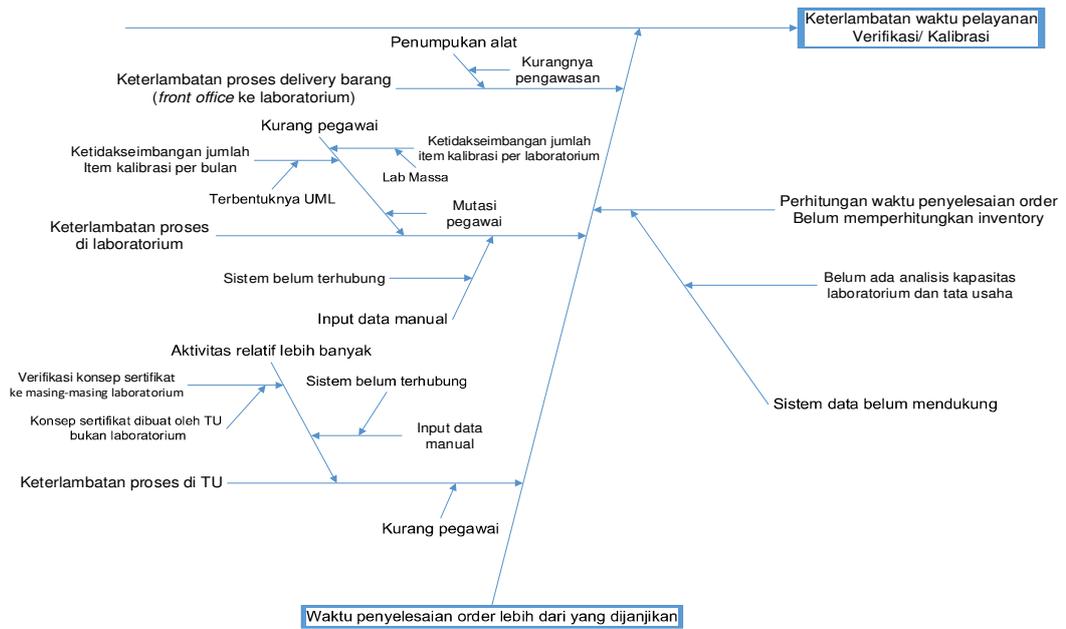
termasuk type *two waste* dan ada 3 *non value added* yang termasuk type *one waste* (2 *excess processing*, 1 *transportation*).

Tabel 4. Identifikasi Pemborosan

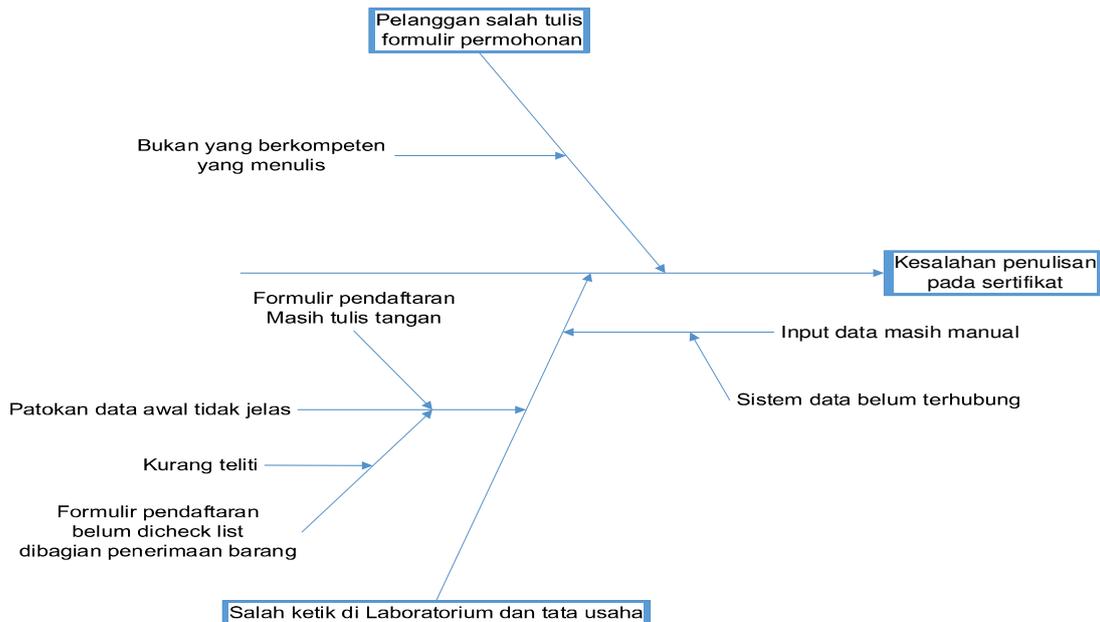
No	Input	Aktivitas	Output	Value added	Tipe Aktivitas	Waste
		Aktivitas			Non Value added	
Penerimaan Barang (Front Liner)						
1	Formulir pendaftaran	Pengisian formulir pendaftaran oleh pelanggan (tulis tangan)	Formulir pendaftaran yang sudah diisi			<i>Motion</i>
2	- Surat permohonan formulir pendaftaran yang sudah diisi - Standar Ukuran/ Alat Ukur - Sertifikat lama (jika ada)	Verifikasi berkas dan Standar Ukuran/ Alat Ukur	Formulir pendaftaran yang sudah di checklist	V		
3	Formulir pendaftaran yang sudah di checklist	Input data - identitas pemohon - identitas pemilik - identitas alat	Invoice			<i>Waiting</i> <i>Waiting</i> <i>Waiting</i>
4	Kwitansi dari kasir (on line)	Print kelengkapan map order	Map order	V		
5	Label	Pelabelan UTTP/Standar	UTTP/ standar yang sudah diberi label	V		
Kasir						
6	- Invoice - Uang/transfer	Input data invoice dan menerbitkan kwitansi	kwitansi	V		
Delivery Barang (Front Liner)						
7	- Formulir pendaftaran - Standar Ukuran/ Alat Ukur	Input data Standar Ukuran/ Alat Ukur	Buku serah terima Standar Ukuran/Alat Ukur			<i>Motion</i>
8	- Handtruck - Standar Ukuran/ Alat Ukur	Delivery Standar Ukuran/ Alat Ukur ke laboratorium	Standar Ukuran/ Alat Ukur sudah ada	V		
9	Buku serah terima Standar Ukuran/ Alat Ukur	Serah terima barang	Buku sudah ditandatangani	V		
Lab.G&T, Suhu, Massa, Listrik, Panjang, Volume						
10	Standar Ukuran/ Alat Ukur	Pengkondisian Standar Ukuran/ Alat Ukur	Standar Ukuran/ Alat Ukur yang siap untuk diuji	V		
11	Standar Ukuran/ Alat Ukur yang siap diuji	Pengujian	Data hasil pengujian	V		
12	Data hasil pengujian	Pengolahan data - Input manual identifikasi alat - Input manual data hasil pengujian - Input manual nomor order	Cerapan			<i>Motion</i> <i>Motion</i>
13	Label selesai pengujian	Pelabelan Standar Ukuran/ Alat Ukur hasil pengujian	Standar Ukuran/ Alat Ukur sudah diberi label	V		
Tata Usaha						
14	- Cerapan - Formulir pendaftaran - Surat permohonan	Membuat konsep sertifikat - Input manual identitas pemohon - Input manual identitas pemilik sertifikat - Input manual identitas alat - Input manual no order - Input manual data dari cerapan	Konsep sertifikat			<i>Motion</i> <i>Moton</i> <i>Motion</i> <i>Motion</i> <i>Motion</i>
15	Konsep sertifikat	Verifikasi konsep sertifikat - Verifikasi oleh masing-masing laboratorium	Konsep sertifikat yang sudah diverifikasi		- <i>Excess processing,</i> <i>Transportation</i>	
16	Konsep sertifikat yang diverifikasi	- Verifikasi oleh Kasie Pelayanan Teknis Pencetakan sertifikat	Sertifikat	V	- <i>Excess processing</i>	
17	Sertifikat	Penandatanganan sertifikat oleh Kabalai	Sertifikat yang sudah ditandatangani	V		
18	Sertifikat yang sudah ditandatangani	Penomoran sertifikat	Sertifikat yang sudah selesai	V		

Identifikasi penyebab yang berhubungan dengan CTS menggunakan Diagram *Fishbone* (Gambar 2 dan Gambar 3). Diagram ini dibuat dengan menganalisis database kinerja pelayanan tahun 2018, data pengaduan pelanggan tahun 2018 dan 2019, data dan peraturan-peraturan terkait Unit Metrologi Legal, wawancara dengan pihak terkait, serta pengamatan di lapangan. Dari

hasil analisis didapatkan ada 1 penyebab utama keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi (CTS 1) yaitu waktu penyelesaian order lebih dari yang dijanjikan, sedangkan penyebab utama kesalahan penulisan pada sertifikat (CTS 2) ada 2 yaitu pelanggan salah tulis formulir permohonan dan salah ketik di laboratorium dan tata usaha.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Keterlambatan Waktu Pelayanan Verifikasi/Kalibrasi



Gambar 3. Diagram *Fishbone* Kesalahan Penulisan pada Sertifikat

Tabel 5. FMEA Sebelum diurutkan Berdasarkan RPN

NO	Proses	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Mode Kegagalan	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Keadaan Sekarang				Risk Priority Number (RPN)	Usulan Tindakan Perbaikan
					Pengendalian yang Dilakukan	Occ	Sev	Det		
Penerimaan Barang (Front Liner)										
1	Pengisian formulir pendaftaran oleh pelanggan (tulis tangan)	Salah tulis	Kesalahan penulisan pada sertifikat	Yang menulis bukan orang yang berkompeten (misal: supir)	Menghimbau agar pemilik alat yang menulis formulir pendaftaran	8	8	9	576	Menyediakan form pendaftaran di <i>website</i> agar dapat di <i>download</i> oleh pelanggan agar dapat diketik terlebih dahulu
2	Pengisian formulir pendaftaran oleh pelanggan (tulis tangan)	Pergerakan berlebih (<i>waste jenis motion</i>)	Kepuasan pelanggan dapat menurun	Formulir pendaftaran ditulis tangan oleh pelanggan saat mendaftar	-	7	7	10	490	= No.1
3	Verifikasi berkas dan Standar Ukuran/ Alat Ukur	Formulir pendaftaran belum <i>di check list</i>	kesalahan penulisan pada sertifikat	Kurang teliti	Menghimbau agar pegawai melakukan <i>checklist</i> dan yakin kebenaran data yang ditulis	8	8	8	512	Melaksanakan sosialisasi kepada pegawai terkait (penerimaan barang, <i>delivery</i> barang, laboratorium, dan tata usaha) mengenai pentingnya kebenaran data di awal
4	Input data identitas pemohon, identitas pemilik, dan identitas alat (bagian penerimaan barang)	Pelanggan menunggu (<i>waste jenis waiting</i>)	Kepuasan pelanggan dapat menurun	Pelanggan lupa menyertakan sertifikat lama	Menghimbau agar membawa sertifikat lama	7	7	9	441	Sosialisasi ke pelanggan agar membawa sertifikat lama pada saat pendaftaran agar proses input dapat lebih cepat
5	Input data identitas pemohon, identitas pemilik, dan identitas alat (bagian penerimaan barang)	Pelanggan menunggu (<i>waste jenis waiting</i>)	Kepuasan pelanggan dapat menurun	Kurangnya kecepatan pada perangkat komputer yang ada	Mengusulkan peningkatan kecepatan dan kapasitas perangkat komputer yang ada	8	7	9	504	Usul peningkatan kecepatan dan kapasitas perangkat komputer yang ada
Delivery Barang (Front Liner)										
6	Delivery barang	Terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Penumpukan Alat Karena Kurangnya Pengawasan	Map order dan Standar/ Alat masuk laboratorium max H+1	9	9	10	810	1. Pada tahun 2019 sudah dilaksanakan Map order dan Standar/alat masuk laboratorium max H+1 2. Membuat sistem yang dapat memberi alarm
7	Input data Standar Ukuran/ Alat ukur	Pergerakan berlebih (<i>waste jenis motion</i>)	Pekerjaan tidak efisien	Data dalam sistem penerimaan barang belum terhubung dengan bagian <i>delivery</i> barang	-	8	7	10	560	Bagian penerimaan barang menerbitkan form yang berisi data-data yang dibutuhkan saat serah terima barang
Laboratorium G&T, Suhu, Massa, Listrik, Panjang, Volume										
8	Proses di laboratorium: - Pengkondisian - Pengujian - Pengolahan data - Pelabelan standar	Terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Kurang pegawai karena mutasi	Mengajukan penambahan pegawai	10	9	10	900	Tahun 2019 sudah ada penambahan 1 pegawai di Laboratorium Panjang
9	Proses di laboratorium: - Pengkondisian - Pengujian - Pengolahan data - Pelabelan standar	Terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Kurang pegawai karena ketidakseimbangan item kalibrasi per laboratorium terutama dari Laboratorium Massa	Pegawai dari laboratorium lain ikut membantu di laboratorium massa	10	9	9	810	Mengajukan penambahan pegawai
10	Proses di laboratorium: - Pengkondisian - Pengujian - Pengolahan data - Pelabelan standar	Terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Kurang pegawai disebabkan oleh ketidakseimbangan item kalibrasi per bulan disebabkan terbentuknya UML	-	10	9	10	900	Menghimbau kepada pelanggan swasta agar mengkalibrasikan alatnya di awal tahun (Januari – Juli)
11	Pengolahan data: - Input manual data identifikasi alat - Input data hasil pengujian - Input manual no order	Terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Input data yang masih manual karena sistem belum terhubung	-	9	9	10	810	1. Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu diprint dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha 2. Membuat sistem data yang bisa terhubung antara penerimaan barang, <i>delivery</i> barang, Laboratorium, dan tata usaha
12	Pengolahan data: - Input manual data identifikasi alat - Input manual data no order	Pergerakan berlebih (<i>waste jenis motion</i>)	Pekerjaan tidak efisien	Data dalam sistem penerimaan barang belum terhubung dengan bagian laboratorium	-	9	9	10	810	= no.11

Tabel 5. FMEA Sebelum diurutkan Berdasarkan RPN (Lanjutan)

NO	Proses	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Mode Kegagalan	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Keadaan Sekarang				Risk Priority Number (RPN)	Usulan Tindakan Perbaikan
					Pengendalian yang dilakukan	Occ	Sev	Det		
Tata Usaha										
13	Membuat konsep sertifikat: - Input manual data identitas pemohon - Input manual data identitas pemilik - Input manual data identitas alat - Input manual no order - Input manual data dari cerapan	Pergerakan berlebih (waste jenis motion)	Pekerjaan tidak efisien	Data dalam sistem penerimaan barang belum terhubung dengan bagian tata usaha		9	9	10	810	Alternatif 1 Konsep sertifikat tetap di TU: ✓ Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu diprint dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha ✓ Bagian laboratorium mengirim email data cerapan ke TU Alternatif 2 Konsep sertifikat tetap di TU ✓ Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu diprint dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha ✓ Sistem data terhubung antara cerapan dengan konsep sertifikat Alternatif 3 Konsep sertifikat dibuat oleh masing-masing laboratorium ✓ Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu diprint dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha ✓ Laboratorium mengirim email konsep sertifikat ke TU
14	Proses di tata usaha	terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Kurang pegawai	Mengajukan penambahan pegawai	8	8	10	640	Mengusulkan penambahan pegawai di Tata Usaha
15	Membuat konsep sertifikat	terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Aktivitas relatif lebih banyak karena input data masih manual	-	9	9	10	810	= no. 11
16	Verifikasi konsep sertifikat oleh masing-masing laboratorium	terlambat	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Aktivitas relatif lebih banyak karena verifikasi konsep sertifikat ke masing-masing laboratorium		9	9	10	810	Konsep sertifikat dibuat oleh masing-masing laboratorium
17	Verifikasi konsep sertifikat oleh masing-masing laboratorium	NVA jenis excess processing dan transportation	Proses lebih lama	Data cerapan berasal dari laboratorium	-	9	9	10	810	= no. 16
Penerimaan Barang, Delivery Barang, Laboratorium, Dan Tata Usaha										
18	Proses di Penerimaan Barang, delivery barang, Laboratorium, dan tata usaha	Waktu penyelesaian order lebih dari yang dijanjikan	Keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi	Perhitungan waktu penyelesaian order belum memperhitungkan inventory karena belum adanya analisis kapasitas laboratorium	-	10	10	10	1000	1. Mengajukan perubahan waktu penyelesaian order yang tadinya 10 hari kerja setelah tanggal kwitansi menjadi 30 hari kerja setelah tanggal kwitansi. 2. Membuat sistem penerimaan barang yang dapat menghitung waktu penyelesaian order dengan memperhitungkan inventory
19	- Pengolahan data di Laboratorium - Membuat konsep sertifikat di TU	Salah ketik	Kesalahan penulisan pada sertifikat	Input data masih manual karena sistem belum terhubung		8	8	10	640	= no.11
20	- Pengolahan data di Laboratorium - Membuat konsep sertifikat di TU	Salah ketik	Kesalahan penulisan pada sertifikat	formulir pendaftaran belum di check list karena kurang teliti	Menghimbau agar pegawai melakukan checklist dan yakin akan kebenaran data yang ditulis	8	8	8	512	Melaksanakan sosialisasi kepada pegawai terkait (penerimaan barang, delivery barang, laboratorium, dan tata usaha) mengenai pentingnya kebenaran data di awal
21	- Pengolahan data di Laboratorium - Membuat konsep sertifikat di TU	Salah ketik	Kesalahan penulisan pada sertifikat	formulir ditulis tangan		8	8	10	640	Menyediakan form pendaftaran di website agar dapat di download oleh pelanggan agar dapat diketik terlebih dahulu

Analisis selanjutnya dengan menggabungkan Tabel 4. identifikasi pemborosan dan identifikasi penyebab yang ada dalam *fishbone* (Gambar 2 dan Gambar 3) ke dalam FMEA (Tabel 5). FMEA menganalisis semua proses yang berpotensi menghasilkan Akibat Potensial dari Mode Kegagalan berupa pemborosan, keterlambatan waktu pelayanan verifikasi/ kalibrasi dan kesalahan penulisan pada sertifikat sehingga di dalam FMEA juga tercakup semua usulan tindakan perbaikan untuk meminimasi pemborosan, keterlambatan waktu pelayanan verifikasi dan kesalahan penulisan pada sertifikat (dari 2 CTS menjadi 3 CTS). Secara umum usulan perbaikan yang diberikan sama tetapi dapat menjawab permasalahan-permasalahan yang berbeda, misalnya usulan no 11.

Fase Improve

FMEA (Tabel 5) diurutkan mulai dari RPN tertinggi, sehingga kita dapat mengetahui usulan tindakan perbaikan sesuai dengan prioritas. Setelah itu dibuat rekapitulasi usulan perbaikan. Berdasarkan rekapitulasi ini, ada ada 3 rekomendasi yang dilaksanakan di tahun 2019 yaitu (1) mengubah waktu penyelesaian order semula 10 hari kerja dari tgl kwitansi menjadi 30 hari, (2) ada penambahan 1 orang pegawai di Laboratorium Panjang dan (3) Map order dan Standar/alat masuk laboratorium max H+1. Ketiga rekomendasi di atas semuanya berhubungan dengan CTS 1 (belum menyentuh CTS 2 dan CTS 3). Dari segi VSM tidak banyak berubah, waktu di laboratorium dan tata usaha serta jumlah pegawai

di Laboratorium Panjang saja yang mengalami perubahan. Namun dalam pelaksanaannya usulan no (1) belum dapat dijalankan secara konsisten, sehingga analisis selanjutnya untuk melihat pengaruh rekomendasi no (2) dan (3) terhadap kinerja laboratorium, dimana target waktu penyelesaian di laboratorium 7 hari kerja setelah tanggal kwitansi, hal ini sama baik untuk tahun 2018 maupun 2019. Untuk itu dilakukan perhitungan dan perbandingan level sigma antara tahun 2018 dengan 2019 dan uji hipotesis. Selain itu dilakukan analisis untuk mengevaluasi target waktu (7 hari di laboratorium, 3 hari di TU, 30 hari penyelesaian order) dan analisis kapasitas laboratorium secara kasar sebagai panduan bagi bagian penerimaan barang dalam menerima order.

Jika dibandingkan perhitungan level sigma tahun 2018 dengan 2019 (Tabel 3 dan Tabel 6), secara keseluruhan kinerja laboratorium di tahun 2019 mengalami peningkatan dibanding tahun 2018, walau ada penurunan di bulan September – November, namun secara rata-rata, level sigma tahun 2019 sebesar 1,84 (probabilitas cacat/terlambat masih sebesar 0,36693 atau PPM sebesar 366.930, artinya ada 366.930 cacat dalam 1 juta kesempatan) lebih besar daripada tahun 2018 yaitu sebesar 1,43 (probabilitas cacat atau terlambat sebesar 0,5279 atau PPM sebesar 527.900), artinya proporsi tidak cacat meningkat, sebaliknya proporsi cacat menurun di tahun 2019. Terjadi pengurangan jumlah cacat sebesar $527.900 - 366.930 = 160.970$ dalam 1 juta kesempatan.

Tabel 6. Perhitungan Level Sigma dari Kinerja Laboratorium 2019

Bulan	Jumlah Cacat	Jml tidak Cacat	Jumlah sertifikat	p (cacat) [2]/[4]	p (tidak cacat) 1-[5]	PPM [5] x 1000000	Level Sigma NORM.S.INV [6]	[8]+1,5 [9]
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
Jan	103	240	343	0,3003	0,69971	300.292	0,52	2,02
Feb	235	238	473	0,4968	0,50317	496.829	0,01	1,51
Mar	155	289	444	0,3491	0,65090	349.099	0,39	1,89
Apr	22	251	273	0,0806	0,91941	80.586	1,40	2,90
Mei	79	229	308	0,2565	0,74351	256.494	0,65	2,15
Juni	12	269	281	0,0427	0,95730	42.705	1,72	3,22
Juli	116	362	478	0,2427	0,75732	242.678	0,70	2,20
Agt	109	487	596	0,1829	0,81711	182.886	0,90	2,40
Sept	510	336	846	0,6028	0,39716	602.837	-0,26	1,24
Okt	701	180	881	0,7957	0,20431	795.687	-0,83	0,67
Nov	425	134	559	0,7603	0,23971	760.286	-0,71	0,79
Des	438	232	670	0,6537	0,34627	653.731	-0,40	1,10
Total Rata-rata	2905	3247	6152					1,84
	242	271	513					

Untuk lebih memastikan bahwa memang terjadi peningkatan kinerja laboratorium di tahun 2019 maka dilakukan uji hipotesis berupa uji proporsi berikut ini:

1. Parameter: proporsi cacat populasi sebelum perubahan (p_1) dan setelah perubahan (p_2).
2. $H_0: p_1 = p_2$
3. $H_1: p_1 > p_2$
4. $\alpha = 0,05$ $Z_{tabel} = 1,645$
5. Menghitung Z_0

$$Z_0 = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (1)$$

$$\hat{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \quad (2)$$

$$\hat{p} = \frac{2917 + 2905}{5227 + 6152}$$

$$\hat{p} = 0,5116$$

$$Z_0 = 9,131029$$

6. Membandingkan Z_0 dan Z_{tabel}
 Karena $Z_0 > Z_{tabel}$, artinya Z_0 ada di daerah penolakan H_0 , dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi $p_1 > p_2$, proporsi cacat populasi sebelum penerapan usulan perbaikan lebih besar daripada proporsi cacat setelah penerapan usulan. Atau dengan kata lain, usulan perbaikan dapat mengurangi proporsi cacat secara signifikan.

Fase Control

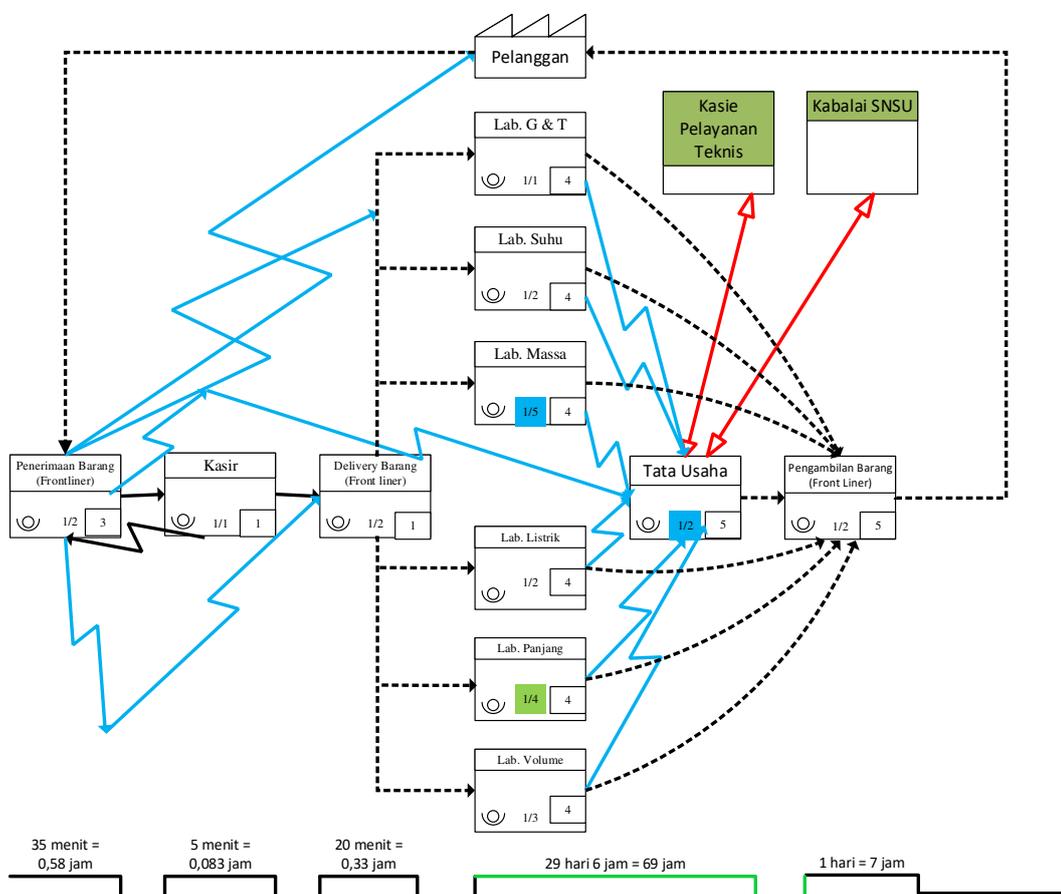
Agar perbaikan kualitas dapat berjalan secara *continue*, maka dibuatlah *Control Plan* (Tabel 7) dan *Future VSM* (Gambar 4) sebagai panduan. Dari *Control Plan* (Tabel 7), terlihat ada rekomendasi yang dapat menjawab 3 CTS sekaligus misalnya rekomendasi no 5. Masing-masing rekomendasi memiliki control plan agar dapat berjalan sesuai yang diinginkan

Tabel 7. Control Plan untuk Tahun 2020

CTS	No	RPN	Rekomendasi	Control Plan
Meminimasi keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/verifikasi	1	1000	1. Mengajukan perubahan waktu penyelesaian order yang tadinya 10 hari kerja setelah tanggal kwitansi menjadi 30 hari kerja setelah tanggal kwitansi.	1. Sebelum sistem penerimaan barang yang memperhitungkan <i>inventory</i> selesai, perhatikan kapasitas maksimal dari masing-masing laboratorium (hasil perhitungan kasar), jika sudah melebihi kapasitas maka tgl penyelesaian order dimasukkan ke tanggal selanjutnya (dengan persetujuan pelanggan).
			2. Membuat sistem penerimaan barang yang dapat menghitung waktu penyelesaian order dengan memperhitungkan <i>inventory</i>	2. Ada pertemuan antara berbagai pihak yang terkait guna mengidentifikasi kebutuhan sistem
	2	900	Menghimbau kepada pelanggan swasta agar mengkalibrasikan alatnya di awal tahun (Januari – Juli)	Sosialisasi kepada pelanggan swasta
	3	900	Mengajukan penambahan pegawai	Khusus pada laboratorium Massa dan TU. Setelah terjadi penambahan pegawai maka dilakukan analisis <i>mean</i> waktu laboratorium, analisis <i>mean</i> waktu TU, analisis <i>mean</i> waktu/sertifikat dan perhitungan level sigma.
	4	810	1. Map order dan Standar/alat masuk laboratorium max H+1 2. Membuat sistem yang dapat memberi alarm	1. Ada orang yang diberi tanggung jawab mengawasi 2. Ada pertemuan antara berbagai pihak yang terkait guna mengidentifikasi kebutuhan sistem
	5	810	1. Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu di print dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha 2. Membuat sistem data yang bisa terhubung antara penerimaan barang, delivery, barang, Laboratorium, dan tata usaha	1. Bagian ini harus benar-benar teliti, bila perlu dilakukan rolling agar tidak jenuh. 2. Ada pertemuan antara berbagai pihak yang terkait guna mengidentifikasi kebutuhan sistem
6	810	Konsep sertifikat dibuat oleh masing-masing laboratorium ✓ Bagian penerimaan barang membuat file yang berisi data identitas alat, identitas pemilik, identitas pemohon, dan no order, lalu di print dilampirkan dalam map order dan di email ke masing-masing laboratorium dan tata usaha ✓ Laboratorium mengirim email konsep sertifikat ke TU	• Jika belum ada penambahan pegawai maka perlu penambahan target waktu di laboratorium menjadi 10 hari kerja karena adanya penambahan aktivitas • Diawasi dengan melakukan analisis mean waktu laboratorium, analisis mean waktu TU dan perhitungan level <i>sigma</i>	

Tabel 7. Control Plan untuk Tahun 2020 (Lanjutan)

CTS	No	RPN	Rekomendasi	Control Plan
Meminimasi kesalahan penulisan pada sertifikat	7	810	= no. 5	= no 5
	8	576	Menyediakan form pendaftaran di <i>website</i> agar dapat di <i>download</i> oleh pelanggan agar dapat diketik terlebih dahulu	Ada pertemuan antara berbagai pihak yang terkait guna mengidentifikasi kebutuhan sistem
	9	512	Melaksanakan sosialisasi kepada pegawai terkait (penerimaan barang, delivery barang, laboratorium, dan tata usaha) mengenai pentingnya kebenaran data di awal	Bisa disosialisasikan setiap rapat intern
Meminimasi pemborosan	10	810	= no.6	= no.6
	11	810	= no. 5	= no.5
	12	560	Bagian penerimaan barang menerbitkan form yang berisi data-data yang dibutuhkan saat serah terima barang	Bagian ini harus benar-benar teliti, bila perlu dilakukan rolling agar tidak jenuh
	13	504	Usul peningkatan kecepatan dan kapasitas perangkat komputer yang ada	Usul penganggaran di tahun 2020
	14	490	= no. 8	= no.8
15	441	Sosialisasi ke pelanggan agar membawa sertifikat lama pada saat pendaftaran agar proses input dapat lebih cepa	Bisa dilakukan pada saat temu pelanggan atau email ke masing-masing pelanggan	



Gambar 4. Future VSM

Secara visual, pelayanan kalibrasi/ verifikasi yang akan dituju dapat dilihat pada *Future VSM* (Gambar 4). Pada *Future VSM*, perubahan utama terletak pada aliran informasi dan jumlah pegawai di Laboratorium Massa dan Tata usaha. Aliran informasi yang berusaha diubah yaitu yang tadinya manual menjadi elektronik (digambar berwarna biru)

KESIMPULAN

Penyebab utama keterlambatan waktu pelayanan kalibrasi/ verifikasi ini yaitu waktu penyelesaian order lebih dari yang dijanjikan. Hal ini terjadi karena adanya keterlambatan proses (bagian delivery barang, masing masing laboratorium dan Tata usaha) dan waktu penyelesaian order belum memperhitungkan

inventory. Dilihat dari prinsip *Lean*, ada 12 waste (9 motion, 3 waiting), dan 3 non value added (2 excess processing, 1 transportation) yang ada dalam *value stream* pelayanan verifikasi/ kalibrasi. Analisis perbaikan mampu memberikan 15 rekomendasi dalam bentuk *control plan* berdasarkan siklus DMAIC. Integrasi data identifikasi pemborosan yang berasal dari VSM dan Diagram *Fishbone* ke dalam FMEA memperoleh perbaikan dan analisis yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, J., Rodgers, B., & Cudney, E. A. (2017). Lean Six Sigma for public sector organizations: is it a myth or reality? *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(9), 1402–1411. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2016-0127>
- Antony, J., Rodgers, B., & Gijo, E. V. (2016). Can Lean Six Sigma make UK public sector organisations more efficient and effective? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(7), 995–1002. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2016-0069>
- Antony, J., Snee, R., & Hoerl, R. (2017). Lean Six Sigma: yesterday, today and tomorrow. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(7), 1073–1093. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2016-0035>
- CNN Indonesia. (2019). *Survei Kepatuhan Ombudsman, Banyak Pemda Dapat Rapor Merah*. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20191127124804-20-451937/survei-kepatuhan-ombudsman-banyak-pemda-dapat-rapor-merah>
- El-Haik, K. Y.-B., & Yang, K. (2003). *Design for Six Sigma, A Roadmap for Product Development* (Vol. 21). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fletcher, J. (2018). Opportunities for Lean Six Sigma in public sector municipalities. *International Journal of Lean Six Sigma*, 9(2), 256–267. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2017-0086>
- Furterer, S. L. (2009). *Lean Six Sigma in service: applications and case studies*. CRC press.
- Hayler, R., & Nichols, M. (2006). *Six sigma for financial services: how leading companies are driving results using lean, six sigma, and process management*. McGraw Hill Professional.
- Mahsyar, A. (2011). Masalah Pelayanan Publik di Indonesia dalam Perspektif Administrasi Publik. *Otoritas: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 1(2), 81–90. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/Otoritas/article/view/22>
- Mättö, T. (2019). Innovation through implementation of a quality improvement method. *The TQM Journal*, 31(6), 987–1002. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2018-0193>
- Munro, R. A., Ramu, G., & Zrymiak, D. J. (2015). *The certified six sigma green belt handbook*. Quality Press.
- Panuti, S., Anggraeni, S. K., & Bahauddin, A. (2013). Rancangan Perbaikan Kualitas Layanan Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUD Cilegon dengan Pengintegrasian Metode Servqual, Lean dan Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1(2), 169–173. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jti/article/view/139>
- Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara. (2009). *Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 13 Tahun 2009 tentang Pedoman Peningkatan Kualitas Pelayanan Publik Dengan Partisipasi Masyarakat*. Jakarta: Kementerian Negara Pendayagunaan Aparatur Negara. http://jdih.menpan.go.id/data_puu/44/final.pdf
- Presiden Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2012 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 Tentang Pelayanan Publik*. Jakarta: Sekretariat Negara. <https://jdih.bsn.go.id/produk/detail/?id=384&jns=4>
- Rodgers, B., & Antony, J. (2019). Lean and Six Sigma practices in the public sector: a review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(3), 437–455. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2018-0057>
- Rucker, R. (2000). Citibank increases customer loyalty with defect-free processes. *The Journal for Quality and Participation*, 23(4), 32–36. <https://search.proquest.com/openview/3245feb0139096aa09208d650ee150b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=37083>
- Sunder M., V. (2016). Rejects reduction in a retail bank using Lean Six Sigma. *Production Planning & Control*, 27(14), 1–12. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1187312>
- Sunder M., V., Ganesh, L. S., & Marathe, R. R. (2019). Lean Six Sigma in consumer banking

- an empirical inquiry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(8), 1345–1369. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-01-2019-0012>
- Trakulsunti, Y., Antony, J., Dempsey, M., & Brennan, A. (2020). Reducing medication errors using lean six sigma methodology in a Thai hospital: an action research study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2019-0334>
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2009). *Undang-undang Republik Indonesia nomor 25 tahun 2009 tentang Pelayanan Publik*. Jakarta: Republik Indonesia. <https://jdih.kemenkeu.go.id/fulltext/2009/25TAHUN2009UUPenj.htm>
- Wahidi, A. (2019). *Rapor Pelayanan Publik Tahun 2019*. <https://ombudsman.go.id/artikel/r/artikel--rapor-pelayanan-publik-tahun-2019>