

Perancangan Strategi *Lean Project Management* Berdasarkan Hasil Analisis *Waste* Pada Unit ABC di Perusahaan PT XYZ Menggunakan *Lean Six Sigma* (DMAIC)

1st Rebeca Anika Febrilyn
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rebeceanika@telkomuniveristy.ac.id

2nd Devi Pratami
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
devipratami@telkomuniversity.ac.id

3rd Atya Nur Aisha
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
atyanuraisha@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang Telekomunikasi di Indonesia dan bergerak dalam penggarapan program atau proyek. Pelaksanaan proyek tersebut dilaksanakan oleh unit ABC. Salah satu program tersebut adalah program Pembangunan Tenaga Surya yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Pelaksanaan program tersebut mengalami keterlambatan yang diakibatkan dari munculnya aktivitas yang tidak memberikan nilai pada hasil akhir atau *waste* dalam aktivitas pelaksanaan. Faktor lainnya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tim mengenai manajemen proyek dan *lean*, yang berhasil teridentifikasi melalui penyebaran kuesioner *Kerzner* dan *LESAT*. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu unit dalam mengidentifikasi *waste* dan membuat usulan rancangan perbaikan untuk mengurangi *waste* yang terjadi serta usulan rancangan mengenai perbaikan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai manajemen proyek dan *lean*. Metodologi yang digunakan akan melalui pendekatan *lean six sigma* (DMAIC).

diseluruh wilayah di Indonesia. Program tersebut mengalami keterlambatan. Berikut merupakan gambaran progress melalui kurva s



GAMBAR 1
Kurva S
Sumber: (Data Perusahaan PT.XYZ)

Keterlambatan terjadi karena munculnya aktivitas yang tidak memberikan nilai pada hasil akhir atau disebut dengan pemborosan. Target terselesaikannya program tersebut berada pada minggu ke 18. Tetapi hingga minggu 23, pelaksanaan program masih mencapai 55%, sehingga terdapat 45% pengerjaan yang harus diselesaikan. Untuk dapat mengetahui faktor penyebab terjadinya keterlambatan pelaksanaan program tersebut, maka dilakukannya wawancara yang dilakukan bersama dengan manajer program yang terdapat pada unit. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat diketahui bahwa selama pelaksanaan program tersebut ditemukannya beberapa aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi hasil akhir atau disebut dengan *waste*. Berikut merupakan jumlah *waste* yang teridentifikasi pada pelaksanaan program.

TABEL 1
Seven Waste

No	Jenis Pemborosan	Jumlah
1.	<i>Overproduction of information</i>	3
2.	<i>Waiting</i>	5
3.	<i>Over-Processing of Information</i>	2
4.	<i>Rework</i>	5
5.	<i>Unnecessary Movement of People</i>	2

Kata kunci — *lean*, *six sigma*, *Kezner*, *LESAT*, *project*

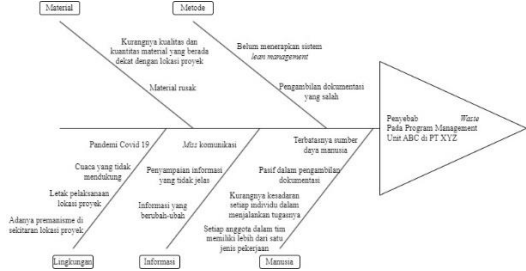
I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya zaman dan telah masuknya dunia pada era globalisasi menyebabkan peningkatan persaingan yang terjadi pada berbagai organisasi. Setiap organisasi dituntut untuk dapat menghasilkan kinerja yang memiliki kualitas terbaik agar dapat mencapai keberhasilan dan kesuksesannya. Demikian halnya dalam pelaksanaan manajemen proyek, para manajer perlu untuk belajar memahami dan mengimplementasikan langkah-langkah terbaik dalam perencanaan strategis, dengan tujuan agar hasil dapat mencapai tingkat keberhasilan yang memuaskan (Kerzner, 2019).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang Telekomunikasi di Indonesia dan bergerak pada penggarapan proyek-proyek. Pelaksanaan penggarapan program dan proyek pada PT XYZ, dilaksanakan oleh unit ABC. Salah satu program tersebut adalah program pembangunan Tenaga Surya yang tersebar

6.	Inventory	2
7.	Unnecessary Movement of Information	0

Selanjutnya untuk dapat mengetahui akibat dari pemborosan yang terjadi dapat dilihat pada representasi *fishbone* berikut ini



GAMBAR 2
Fishbone

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh unit dalam melaksanakan program tersebut, maka unit membutuhkan metode pendekatan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan efektifitas pelaksanaan program. Untuk dapat meningkatkan efektifitas pelaksanaan program pembangunan tenaga surya, maka seluruh proses atau aktivitas yang telah dirancang didalamnya harus memiliki dan menambahkan nilai bagi hasil akhir dan mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai pada hasil akhir atau disebut juga dengan pemborosan. *Lean* merupakan pendekatan yang bersifat sistematis untuk dapat menghilangkan pemborosan (Andersson dkk., 2006). *Lean* dapat digunakan untuk dapat membantu suatu organisasi agar dapat meningkatkan nilai dan mengurangi *waste* yang terdapat pada setiap aktivitas untuk meningkatkan efektifitas. Untuk mencapai tingkat efektifitas yang optimal, maka diperlukannya perbaikan yang dilakukan secara terus – menerus.

Lean six sigma merupakan metode yang digunakan untuk melakukan peningkatan yang berkelanjutan atau terus-menerus. Saat ini penerapan *lean six sigma* telah banyak diimplementasikan diseluruh sektor industri, tak terkecuali pada pelaksanaan program. *Six sigma* merupakan metodologi yang digunakan untuk dapat membantu meningkatkan kapabilitas sistem manajemen hingga 99.9997% (Achibat dkk., 2023). Metode atau *tools* yang terdapat pada *six sigma* yang sering digunakan dan diterapkan dalam membantu peningkatan berkelanjutan pada suatu perusahaan adalah metode DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, Control*).

II. KAJIAN TEORI

A. Proyek

Proyek adalah upaya sementara yang dilakukan untuk dapat menciptakan produk, layanan atau hasil yang unik (Project Management Institute, 2017). Pelaksanaan dan pengadaan proyek dilakukan untuk dapat mencapai tujuan dari suatu proses bisnis. Tujuan tersebut merupakan hasil yang akan didapat melalui serangkaian aktivitas yang telah di rancang. Aktivitas tersebut diatur melalui sistem manajemen.

B. Program

Program didefinisikan sebagai sekumpulan proyek yang berkaitan, *subsidiary* program dan kegiatan program yang dikelola secara terkoordinasi untuk mendapatkan manfaat yang tidak tersedia dalam pengelolaan proyek secara individu (Project Management Institute, 2017).

Program terdiri dari serangkaian proyek yang saling terkait dan terintegrasi pada tingkat program untuk dapat menciptakan solusi secara menyeluruh dari produk ataupun layanan yang menjadi sarana untuk mencapai tujuan bisnis (Agee dkk, 2018).

C. Manajemen Program

Manajemen program didefinisikan sebagai penerapan ilmu pengetahuan, keterampilan dan prinsip suatu program untuk mencapai tujuan program dan memperoleh manfaat serta kontrol yang tidak tersedia dengan mengelola komponen program secara individual (Project Management Institute, 2017). Manajemen program berfokus pada pengelolaan manajemen untuk membantu dalam mengatur pelaksanaan proyek yang saling berkaitan dan menentukan perencanaan yang paling optimal.

D. Maturity

Maturity didefinisikan sebagai suatu keadaan atau kualitas sebuah proses untuk menjadi lebih matang atau berkembang. Model *maturity* akan membantu proses *delivery* lebih tinggi dan memungkinkan individu dan organisasi menilai sendiri tingkat kesiapan proses mereka dengan menggunakan tolak ukur (M I Jawid, Nazir Pujeri, 2013).

Model *maturity* sebagai bagian dari perencanaan strategis untuk mengidentifikasi langkah-langkah utama, tugas-tugas yang perlu diselesaikan dan urutan kegiatan yang diperlukan untuk mewujudkan hasil yang bermakna dan terukur (Khoshgoftar & Osman, 2009). PMMM merupakan kerangka konseptual dimana proses manajemen proyek dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kemampuan organisasi secara efisien (Rafsanjani dkk., 2020). K-PMMM merupakan model kematangan proyek manajemen yang dikembangkan oleh Dr. Harlod Kerzner, yang merupakan pakar terkemuka di dalam proyek manajemen. K-PMMM digunakan untuk mengukur tingkat kematangan manajemen proyek. Terdapat lima tingkatan pada K-PMMM (Kerzner, 2019):

Level 1 – Common Language. Pada Level ini, organisasi telah menyadari pentingnya manajemen proyek dan diperlukannya pemahaman yang baik mengenai pengetahuan dasar tentang manajemen proyek serta istilah yang menyertainya

Level 2 – Common Processes. Pada level ini organisasi telah mengakui bahwa *common processes* harus dapat didefinisikan dan dikembangkan agar bisa mencapai tingkat keberhasilan pada suatu proyek dan dapat diterapkan pada proyek lainnya.

Level 3 – Singular Methodology. Pada level ini organisasi telah mengakui adanya efek sinergis dari adanya gabungan dari semua metodologi perusahaan, yaitu manajemen proyek.

Level 4 – Benchmarking. Tingkat ini berisikan pengakuan bahwa perbaikan proses diperlukan untuk dapat mempertahankan keunggulan yang kompetitif

Level 5 – Continous Improvement. Pada level ini organisasi melakukan evaluasi informasi yang telah diperoleh melalui proses perbandingan yang kemudian organisasi tersebut

melakukan pengambilan keputusan mengenai informasi yang didapat, apakah informasi yang didapat tersebut dapat meningkatkan penggunaan proses manajemen proyek.

LAI enterprise self-assessment tools adalah alat penilaian tingkat perusahaan yang dirancang untuk memandu kepemimpinan melalui proses transformasi yang mengarah ke keunggulan perusahaan (Enterprise & Tool, 2012). LESAT merupakan kumpulan kuesioner penilaian diri yang mengintegrasikan sudut pandang dari cara kepemimpinan perusahaan. LESAT dapat digunakan untuk menilai *lean* serta kesiapan perubahan dalam suatu organisasi (Nightingale & Mize, 2002). Terdapat tiga bagian pada kuesioner LESAT.

E. *Lean*

Lean merupakan pendekatan manajemen operasi yang menganggap bahwa setiap sumber daya yang dikeluarkan tidak menambah nilai bagi pelanggan akhir, maka akan dianggap sebagai suatu pemborosan (Kadarova & Demecko, 2016). *Lean management* merupakan sistem manajemen yang dapat membantu suatu organisasi untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas produk atau *output* yang ingin dicapai oleh suatu organisasi atau perusahaan dengan cara meningkatkan *value* dan mengurangi pemborosan (*waste*). Penerapan *lean management* pertama kali diperkenalkan oleh salah satu perusahaan otomotif yang berasal dari Jepang yaitu Toyota. *Lean* telah berdiri sejak tahun 1940 dan terus berkembang hingga saat ini, serta telah banyak diterapkan di berbagai perusahaan maupun organisasi dan telah terbukti memberikan manfaat.

F. *Lean Six Sigma* (DMAIC)

Lean dan *six sigma* merupakan dua metodologi yang digunakan untuk meningkatkan *performance* secara sistematis dengan mengurangi *waste*. Kombinasi antara *lean* yang berfokus pada pengurangan *waste* dan *six sigma* yang berfokus pada pengurangan *defect* bertujuan untuk merancang budaya dalam organisasi untuk melakukan perbaikan secara terus menerus (Bašić dkk., 2022). *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC) adalah proses inti dari pendekatan manajemen mutu *six sigma* dan digunakan untuk merancang proses sedemikian rupa sehingga mempertahankan tingkat kinerja *six sigma* (Helmold dkk., 2022). Berikut merupakan tahapan yang terdapat pada DMAIC (Kumar dkk., 2021):

a. **Define Phase.** Pada tahap ini merupakan tahap dimana permasalahan yang terjadi akan didefinisikan dan diuraikan dengan jelas dan terperinci. Pada tahap ini akan mencakup beberapa hal seperti penjelasan mengenai permasalahan yang terjadi, tujuan yang ingin dicapai dari permasalahan, ruang lingkup dan informasi tambahan lainnya yang berkaitan dengan permasalahan. Setelah segalanya terdefinisikan maka langkah selanjutnya adalah perancangan perencanaan.

b. **Measure Phase.** Setelah data terkumpul dan terdefinisikan dengan baik serta perencanaan telah dirancang lalu ditetapkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran untuk mendapatkan hasil yang lebih valid. Pada tahap ini data akan dikumpulkan untuk dilakukan pengukuran terhadap data. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi parameter kualitas kritis (batasan) dari proses.

c. **Analyze Phase.** Setelah data diukur dan hasil pengukuran telah valid. Maka langkah selanjutnya adalah melakukan

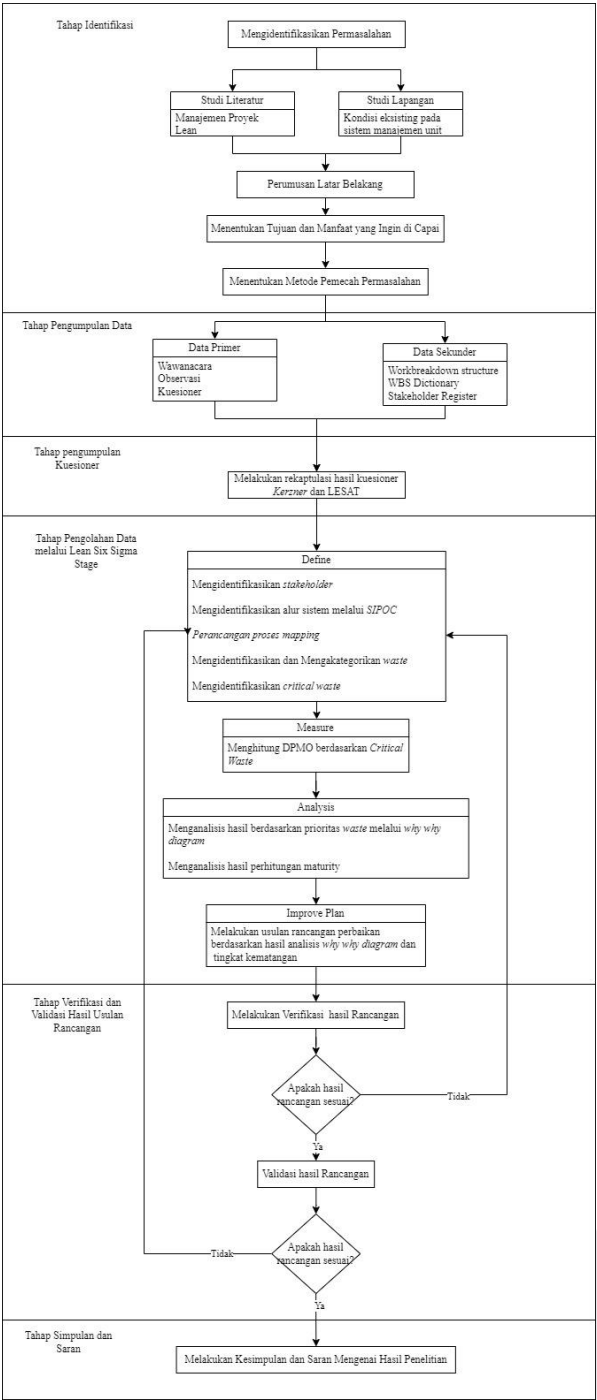
analisis terhadap hasil pengukuran data. Tujuan dari adanya tahap ini adalah untuk dapat menganalisis data yang terkumpul yang terkait dengan masalah kritis/teridentifikasi. Penyebab kemungkinan permasalahan terjadi harus dapat diidentifikasi berdasarkan hasil pengukuran. Pembuatan diagram sebab akibat dapat digunakan untuk menentukan akar penyebab permasalahan.

d. **Improve Phases.** Setelah data pengukuran di analisis dan akar penyebab permasalahan telah diketahui dan dipahami dengan baik, maka langkah selanjutnya adalah melakukan rencana perbaikan. Rencana perbaikan dibuat dan dikembangkan agar permasalahan dapat teratasi dan tidak terulang dengan memberikan solusi untuk akar penyebab untuk dapat menghilangkan potensi permasalahan lainnya. Dampak dari setiap peningkatan atau uji coba dievaluasi dan perbaikan yang sesuai dipilih untuk di implementasikan. Kemungkinan ketahanan dalam mengimplementasikan perbaikan harus dapat ditentukan dalam tahap ini.

e. **Control Phase.** Setelah rencana perbaikan telah diimplementasikan ke dalam proses, maka langkah terakhir adalah melakukan kontrol atau pengendalian terhadap proses penerapan perbaikan. Pada tahap ini, perbaikan akan terus di uji secara terkendali, sehingga hasil dari perbaikan akan memberikan dampak yang positif bagi proses. Manfaat dan dampak potensial harus dibandingkan untuk dapat mengontrol parameter proses. Laporan pemantauan harus dibuat untuk digunakan pada pemeriksaan yang dilakukan secara berkala

III. METODE

Berikut merupakan sistematika penyelesaian pada permasalahan yang terjadi dalam unit saat melaksanakan program pembangunan tenaga surya



GAMBAR 3
Sistematisasi Penyelesaian

A. Tahap Identifikasi

Tahap identifikasi merupakan tahap pertama dalam pembuatan laporan penelitian atau tugas akhir. Setelah mengidentifikasi permasalahan, langkah selanjutnya adalah melakukan studi atau pembelajaran untuk menentukan metode yang akan digunakan. Studi yang dilakukan pertama kali adalah studi literatur melalui berbagai jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik pembahasan yaitu mengenai manajemen proyek dan *lean*. Selanjutnya terdapat studi lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan data permasalahan riil yang terjadi pada objek penelitian. Setelah studi dilakukan langkah selanjutnya adalah merumuskan dan menjelaskan latar belakang mengenai permasalahan yang terjadi dengan bantuan data yang didapat dari hasil

wawancara dan observasi. Terdapat data yang divisualisasikan kedalam kurva S yang bersumber dari unit, untuk memberikan gambaran mengenai keterlambatan yang terjadi. Rumusan masalah dibuat berdasarkan data permasalahan yang terjadi serta tujuan dan manfaat dari perancangan tugas akhir ini. Langkah selanjutnya adalah menentukan metode untuk membantu menyelesaikan permasalahan.

B. Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang akan digunakan yaitu primer dan sekunder. Data primer yang dibutuhkan yaitu wawancara bersama dengan manager program dan proyek, observasi untuk mengetahui sistem manajemen yang terdapat pada unit dan kuesioner yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan manajemen proyek dan *lean* yang terdapat pada unit. Kuesioner akan disebar kepada tiga responden yaitu manajer unit, manajer program dan manajer rendal.

C. Pengumpulan kuesioner

Setelah kuesioner disebar pada tahap pengumpulan data, selanjutnya dilakukannya rekapitulasi dan analisis terhadap hasil kuesioner. Perhitungan tingkat kematangan (*maturity*) akan berdasarkan pada buku Kerzner dan LESAT.

D. Lean Six Sigma (DMAIC)

LSS digunakan untuk membantu unit dalam mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam setiap aktivitas pelaksanaan program. Berikut merupakan metode yang akan digunakan dalam penerapan DMAIC

TABEL 2.
DMAIC

Tahapan (DMAIC)	Metode
Define	Stakeholder Register, SIPOC, Process Mapping, Waste, Critical Waste
Measure	DPMO
Analysis	RCA (Why-why Analysis Diagram)
Improvement Plan	5S

E. Verifikasi dan Validasi

Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa rancangan penelitian telah memenuhi aspek yang terdapat pada tahap perhitungan *maturity* dan DMAIC.

Tahap validasi dilakukan untuk memastikan bahwa usulan rancangan perbaikan telah sesuai dengan permasalahan yang terdapat pada unit.

F. Simpulan dan Saran

Kesimpulan dilakukan untuk mengetahui ringkasan mengenai hasil permasalahan yang terjadi dan saran diberikan untuk unit maupun peneliti yang akan melakukan penelitian serupa atau melanjutkan hasil penelitian ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rekapitulasi Kerzner

Berikut merupakan hasil rekapitulasi kuesioner Kerzner yang telah disebar dalam unit Level 1-Common Language

TABEL 3
Common Language

Kategori Manajemen	Responden			Total
	R1	R2	R3	
Scope	50	60	70	60.0
Time	50	50	60	53.3
Cost	60	60	80	66.7
Human Resource	40	50	60	50.0
Procurement	40	50	50	46.7
Quality	60	60	70	63.3
Risk	70	70	70	70.0
Communication	50	50	60	53.3

Berdasarkan total poin yang diraih oleh responden yang terdapat pada tabel diatas, dapat terlihat bahwa terdapat empat *knowledge area* yang berada di bawah nilai 60 dan mendapatkan kategori *below target*, yaitu pada kategori *time (schedule)*, *human resource*, *procurement* dan *risk*. Hal ini menandakan bahwa pada kategori manajemen tersebut, unit membutuhkan pelatihan lebih pada pengetahuan kategori manajemen tersebut. Untuk meningkatkan pengetahuan tersebut, unit dapat menyelenggarakan *training manajemen project*, webinar ataupun *benchmarking*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan agar pelaksanaan manajemen proyek yang terdapat pada unit, dapat direncanakan secara lebih matang.

Level 2 – Common Processes

TABEL 4
Common Processes

Life Cycle Phases	Responden			Total
	R1	R2	R3	
Embryonic	10	10	10	30
Executive	10	9	10	29
Line Management	9	8	9	26
Growth	9	7	9	25
Maturity	7	9	7	23
Life Cycle Phases	10	10	10	30

Berdasarkan total poin yang diraih oleh responden yang terdapat pada tabel diatas, dapat terlihat bahwa total poin yang diraih pada seluruh *stage* melebihi batas minimum poin, kecuali pada *stage executive*. *Stage* pertama yaitu *embryonic* sebesar 30 poin, hal ini mendefinisikan bahwa perusahaan telah megeali kebutuhan, manfaat dan mengenali beberapa perubahan yang diperlukan untuk mengimplementasikan manajemen proyek. *Stage* kedua yaitu *executive* meraih 9.7 poin, hal ini mendefinisikan bahwa dukungan dari para eksekutif dan pemahaman eksekutif mengenai manajemen proyek belum terlihat. *Stage* ketiga yaitu *line management* meraih 8.7 poin, hal ini mendefinisikan bahwa dukungan, komitmen dan kesiapan untuk mengirimkan karyawan kedalam pelatihan manajemen proyek telah terlihat. *Stage* keempat yaitu *growth* meraih 8.3 poin, hal ini mendefinisikan bahwa pengembangan metodoloi dan komitmen manajemen proyek sudah dapat mulai direncanakan. *Stage* kelima yaitu *maturity* meraih 7.7 poin, hal ini mendefinisikan bahwa pengembangan dan integrasi pengendalian jadwal dan biaya telah dimulai

Level 3-Singular Methodology

TABEL 5
Singular Methodology

Assignment	Responden			Total
	R1	R2	R3	
Integrated Processes	25	26	24	75
Culture	28	26	30	84
Management Support	18	19	20	57
Training & Education	28	32	28	88
Information Project Management	22	20	18	60
Behavioral Excellence	28	19	28	75

Berdasarkan total poin yang diraih oleh responden yang terdapat pada tabel dan gambar diatas, dapat terlihat bahwa total poin yang diraih sebesar 146.3 dan mengidentifikasi bahwa kemungkinan perusahaan hanya memberikan layanan manajemen proyek yang kurang dan hanya terdapat sedikit dukungan saja. Tetapi perusahaan masih mempercayai bahwa memahami manajemen proyek merupakan hal yang benar untuk dilakukan, tetapi perusahaan belum menemukan manfaat yang sebenarnya atau apa yang seharusnya mereka lakukan sebagai eksekutif dan perusahaan masih menerapkan organisasi fungsional.

Level 4-Benchmarking

TABEL 6
Benchmarking

Kategori Benchmarking	Responden			Total
	R1	R2	R3	
Quantitative	29	26	28	83
Qualitative	15	17	17	49

Berdasarkan total poin yang diraih oleh responden yang terdapat pada tabel diatas, dapat terlihat bahwa total poin yang diraih pada kategori *quantitative benchmarking* sebesar 27,67 poin, kategori *qualitative benchmarking* sebesar 16.3 poin dan total keduanya atau *combined scores* sebesar 44.0 poin. Pada kategori *quantitative* dan *qualitative benchmarking* tersebut mendapatkan kategori poin yang sama yaitu *excellent* yang mendefinisikan bahwa organisasi telah berkomitmen pada aktivitas *quantitave* dan *qualitative benchmarking* dan informasi yang didapat pada aktivitas tersebut dipertimbangkan dalam sistem yang terdapat pada perusahaan. Sedangkan pada *combined scores* meraih kategori *good*, yang mendefinisikan bahwa organisasi telah melakukan *benchmarking* dengan baik dan informasi yang didapat dipertimbangkan.

Level 5- Continues Improvement

TABEL 7
Continues Improvement

Responden			Total
R1	R2	R3	
5.7	6.0	6.3	18.0

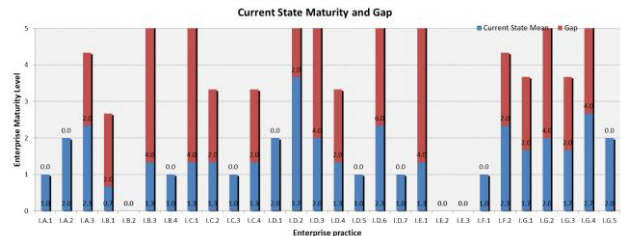
Berdasarkan total poin yang diraih oleh responden yang terdapat pada tabel diatas, dapat terlihat bahwa total poin yang diraih keseluruhan sebesar 18.0 dan meraih kategori *good*, hal ini mendefinisikan bahwa organisasi sedang melakukan beberapa peningkatan yang berkelanjutan, tetapi

perubahan yang sedang terjadi berada dalam tahap perubahan dengan gerakan yang perlahan.

B. Rekapitulasi LESAT

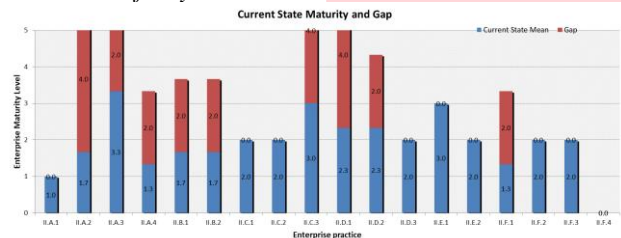
Berikut merupakan hasil rekapitulasi kuesioner LESAT yang telah disebar dalam unit

Section I-Lean Transformation/Leadership



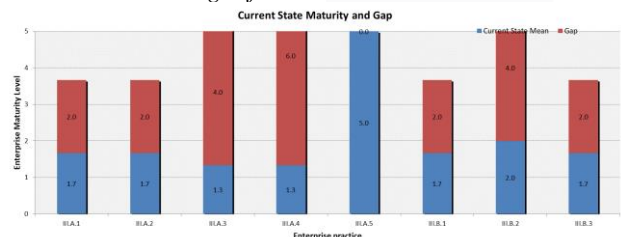
GAMBAR 4
Section I

Section II-Life Cycle Processes



GAMBAR 5
Section II

Section III-Enabling Infrastructure



GAMBAR 6
Section III

Diagram berwarna merah menandakan *gap* yang terjadi, dengan demikian semakin besar *gap* yang didapat pada setiap poin pernyataan LESAT menandakan rendahnya tingkat kematangan *lean* pada poin tersebut.

C. Lean Six Sigma (DMAIC)

1. Define

Berikut merupakan *stakeholder register* yang terdapat pada pelaksanaan program pembangunan tenaga surya

TABEL 8
Stakeholder Register
Sumber: (Data Perusahaan PT XYZ)

Stakeholder	Peran	Type	Potential Impact/Concerns
Deputy Executive General	Penanggung jawab	Primary	Pihak yang akan memberikan keputusan final mengenai

Stakeholder	Peran	Type	Potential Impact/Concerns
Manager Unit			perubahan yang terjadi
Manajer Persiapan dan Pengendalian Risiko	Penanggung jawab	Primary	Pihak yang akan memberikan keputusan final mengenai perubahan yang terjadi
Manajer Proyek	Penanggung jawab	Primary	Pihak yang akan memberikan keputusan final mengenai perubahan yang terjadi
Staff Unit	Project Manager	Secondary	Pihak yang akan bertanggungjawab dalam pelaksanaan program/proyek
Staff Unit	Tim Proyek	Secondary	Pihak yang akan melaksanakan program/proyek hingga selesai
Pemerintah		Primary	Pihak yang akan memberikan kebijakan atau prosedur mengenai pelaksanaan program berdasarkan lokasi program
Customer	Project Owner	Primary	Pihak yang berperan sebagai <i>project owner</i> yang menginginkan program/proyeknya berhasil sesuai dengan permintaan dan ekspektasinya
PT. X	Vendor	Primary	Pihak yang akan memberikan suplai sumber daya (material dan peralatan) yang tidak tersedia
Warga		Primary	Pihak yang akan terdampak dan memberikan dampak terhadap pelaksanaan program

a. SIPOC

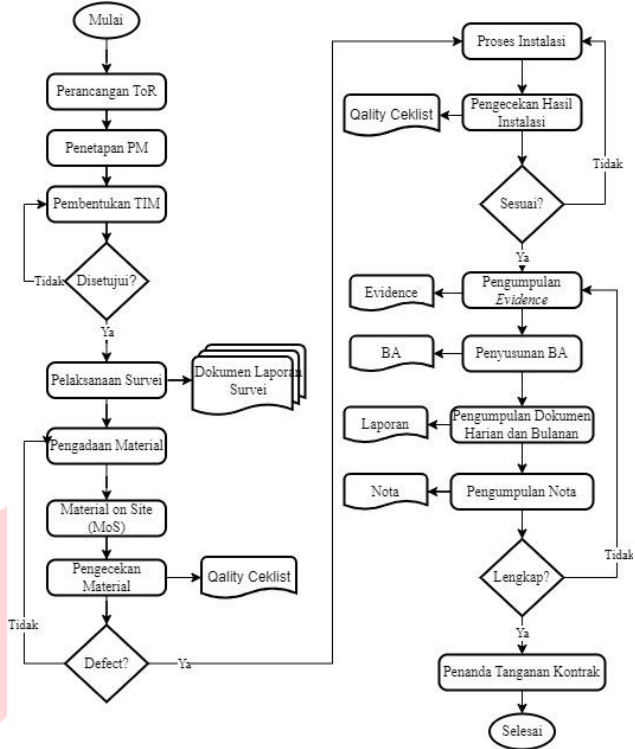
Berikut merupakan diagram SIPOC yang memrepresentasikan proses pelaksanaan program yang terjadi pada unit ABC

TABEL 9
SIPOC

Suppliers	Input	Process	Output	Customer
PT XYZ	Pegawai yang terlatih (<i>expert</i>), PM, Tim proyek, bahan baku, peralatan	1. Penetapan ToR 2. Penetapan Project Charter 3. Pembentukan tim proyek 4. Pelaksanaan survei lokasi dan akses jalan 5. Kordinasi bersama warga sekitar 6. ABD (As Built Drawing) 7. Pengadaan Material 8. MoS (Material on Site) 9. Pengecekan material 10. Intalasi/ Pelaksanaan proyek 11. Test Commisioning dengan melalui QC terhadap output 12. Pengumpulan Evidence 13. Penyusunan BA pada masing-masing tahapan 14. Penyusunan dokumen harian dan bulanan 15. Pengumpulan nota pembelian 16. Penandatanganan kontrak	1. Output program (hasil instalasi PLTS dan PJUTS) 2. Dokumen	Mitra kerja

b. Process Mapping

Berikut merupakan *process mapping* yang memrepresentasikan proses pelaksanaan program yang terjadi pada unit ABC



GAMBAR 7
Process Mapping

c. Seven Waste

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan dapat memberi informasi mengenai *waste* yang terjadi selama pelaksanaan program pembangunan Tenaga Surya. Analisis dilakukan untuk mendapatkan dan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam program pembangunan Tenaga Surya. Berikut merupakan hasil analisis dan identifikasi pemborosan yang didapat berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan secara langsung

TABEL 10
Waste

No	Jenis Pemborosan	Jumlah
1.	<i>Overproduction of information</i>	3
2.	<i>Waiting</i>	5
3.	<i>Over-Processing of Information</i>	2
4.	<i>Rework</i>	5
5.	<i>Unnecessary Movement of People</i>	2
6.	<i>Inventory</i>	2
7.	<i>Unnecessary Movement of Information</i>	0

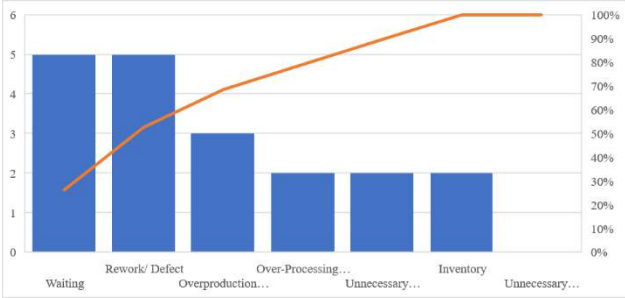
d. Critical Waste

Critical waste digunakan untuk dapat menentukan jenis *waste* yang terjadi selama proses pelaksanaan program berlangsung yang memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil pelaksanaan program. Hal ini bertujuan untuk lebih memfokuskan terhadap jenis *waste* yang sering terjadi dan memiliki persentase besar diantara jenis *waste* lainnya. Untuk dapat menentukan *waste* yang menjadi *critical* dalam proses pelaksanaan program dapat dilihat pada tabel berikut ini

TABEL 11

Critical Waste

No	Kategori Waste	Total	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Overproduction of Information	3	15.79%	15.79%
2	Waiting	5	26.32%	42.11%
3	Over-Processing of Information	2	10.53%	52.63%
4	Rework/ Defect	5	26.32%	78.95%
5	Unnecessary Movement of People	2	10.53%	89.47%
6	Inventory	2	10.53%	100.00%
7	Unnecessary Movement of Information	-	0.00%	100.00%



GAMBAR 8
Pareto Diagram

2. Measure

Pada tahap *measure* ini akan dilakukannya perhitungan terhadap *waste* yang terjadi untuk mengukur DPMO yang terjadi. Kategori *waste* yang akan dihitung akan berdasarkan hasil perhitungan pembobotan sebelumnya. Terdapat dua kategori *waste* yang akan dijadikan perhitungan, yaitu *waiting* dan *rework*

TABEL 12
Waste Identification

No	Tahapan	Waste		Jumlah
		Waiting	Rework	
1	Persiapan	Menunggu hasil persetujuan perizinan		1
2		Menunggu hasil dokumentasi yang lengkap dan sesuai	Pengambilan kembali dokumentasi yang salah	2
3			Adanya perubahan pada template atau standar penyusunan laporan	1
4	Closing		Penyusunan kembali <i>evidence</i> yang tidak	1

No	Tahapan	Waste		Jumlah
		Waiting	Rework	
			sesuai dengan standar	
5		Menunggu tim menyelesaikan pekerjaan lainnya	Penyusunan kembali BA dikarenakan laporan tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan	2
6		Menunggu dokumen lainnya untuk menyusun laporan BA, dikarenakan tercampur dengan laporan lainnya		1
Total				8

TABEL 13
DPMO

Jenis Waste	Frekuensi	Jumlah defect/proyek	Jumlah Proyek (unit)	Jumlah	Jumlah Proses
Waiting	4	8	36	288	13
Rework	5				

Setelah mendapatkan total *defect* yang terjadi selama pelaksanaan program tersebut, selanjutnya kita dapat menghitung jumlah DPMO yang terjadi. Berikut merupakan perhitungan DPMO

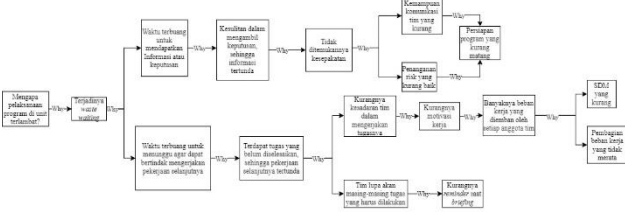
$$= \left(\frac{\text{Number of Defect (Waste) Found}}{\text{Number of Unit} * \text{Number of Opportunities}} \right) \times 1.000.000$$
$$DPMO = \left(\frac{288}{36 * 13} \right) \times 1.000.000$$
$$DPMO = 615.384,62$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa nilai DPMO pada salah satu program pada PT XYZ yang dilaksanakan oleh unit ABC bernilai **615.384,62**. Nilai *six sigma* yang didapat dengan nilai DPMO sebesar **615.384,62** adalah **1,20** sigma yang merupakan nilai yang sangat tidak kompetitif bahkan tidak termasuk kedalam golongan nilai *sigma* rata-rata industri di Indonesia.

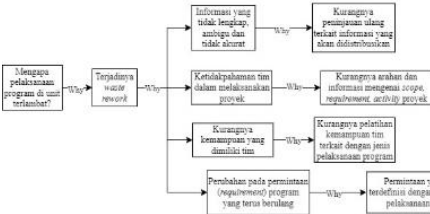
3. Analysis

Dengan berdasarkan hasil prioritas *waste* yang didapat, maka selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap kemungkinan akar penyebab terjadinya *waste* pada program yang ada pada unit. Terdapat dua jenis *waste* yaitu *waiting*

dan *rework*. Berikut merupakan diagram *why why analysis* pada masing-masing *waste*



GAMBAR 9
Waiting



GAMBAR 10
Rework

4. Improvement Plan

Perancangan 5S merupakan usulan rancangan perbaikan untuk memecahkan permasalahan yang terdapat pada masing-masing akar permasalahan pemborosan yang telah digambarkan pada diagram *why why analysis*. Berikut merupakan tabel yang akan mendeskripsikan *improve* melalui metode 5S

TABEL 14
5S- Persiapan Program yang Kurang Matang

5S	Root Cause Persiapan Program Yang Kurang Matang
Sort	Melakukan pemilahan atau <i>list</i> mengenai kebutuhan pelaksanaan program dengan membaginya kedalam tahapan proses grup yang ada. Dengan melalui pengaplikasian pengetahuan, kemampuan, teknik dalam manajemen proyek, akan membantu perencanaan aktivitas atau proses program menjadi lebih terstruktur
Set in Order	Menyusun seluruh proses atau aktivitas pelaksanaan program dan membuat <i>mapping</i> seluruh aktivitas kedalam proses grup.
Shine	Mempertahankan perencanaan proyek serta kontrol yang baik
Safety	Memastikan kembali bahwa seluruh kebutuhan pelaksanaan program telah terdefinisi dalam tahap persiapan program
Standarize	Merancang <i>project management plan</i>

TABEL 15
5S-SDM yang Kurang

5S	Root Cause Sumber Daya Manusia yang Kurang
Sort	Melakukan penentuan jumlah tim berdasarkan kebutuhan proyek dengan melihat jumlah SDM yang tersedia, jika dibutuhkan maka tim dapat melakukan <i>hiring</i> atau melibatkan <i>outsourse</i>

Set in Order	Melakukan pembagian tugas yang disesuaikan dengan jumlah aktivitas proyek dan durasi pelaksanaan
Shine	Mempertahankan performansi dan produktivitas setiap individu agar seluruh aktivitas pada proses dapat terlaksana
Safety	Memastikan bahwa seluruh aktivitas program telah terbagi ke seluruh tim
Standarize	Merancang <i>project team assignment</i>

TABEL 16
5S-Pembagian Beban Kerja yang Tidak Merata

5S	Root Cause Pembagian Beban Kerja yang Tidak Merata
Sort	Menghitung jumlah tim yang ada dan jumlah aktivitas yang akan dilakukan
Set in Order	Membagi beban pekerjaan kepada setiap individu dengan berdasarkan aktivitas dan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing tim
Shine	Mempertahankan performansi dan produktivitas setiap individu agar seluruh aktivitas pada proses dapat terlaksana
Safety	Memastikan bahwa setiap individu memiliki beban kerja yang merata
Standarize	Merancang <i>project team assignment</i>

TABEL 17
5S-Kurangnya *Reminder* saat *Briefing*

5S	Root Cause Kurangnya <i>reminder</i> saat <i>briefing</i>
Sort	Menentukan informasi penting apa saja yang akan disampaikan saat <i>briefing</i> sebelum pelaksanaan aktivitas berlangsung
Set in Order	Menyusun informasi yang akan disampaikan kepada seluruh tim dalam melaksanakan aktivitas mendatang
Shine	Mempertahankan kualitas informasi yang diberikan kepada tim, agar tidak ada informasi yang tertinggal untuk disampaikan dan agar informasi yang diberikan tidak membuat kesalahpahaman antar individu dalam tim
Safety	Memastikan bahwa setiap individu mendengarkan arahan dari <i>briefing</i> yang dilakukan
Standarize	Menyusun daftar informasi yang akan disampaikan untuk setiap <i>briefing</i> yang akan dilakukan

TABEL 18
5S- Kurangnya Peninjauan Ulang Informasi

5S	Root Cause Kurangnya Peninjauan Ulang Terkait Informasi yang Akan d Distribusikan
Sort	Menentukan informasi apa saja yang akan disebar atau didistribusikan dan siapa yang akan menjadi tujuan penyebaran informasi tersebut
Set in Order	Menyusun dan mengatur penyusunan penyampaian informasi, agar informasi

	mudah dipahami oleh seluruh pihak yang terlibat
Shine	Mempertahankan teknik atau cara penyebaran informasi kepada seluruh pihak yang terlibat
Safety	Memastikan bahwa setiap informasi yang disampaikan telah sesuai dengan kebutuhan informasi selama pelaksanaan program
Standarize	Menyusun <i>project communication</i>

TABEL 19 5S-
Kurangnya Arahan dan Informasi (*Scope, Requirement* dan *Activity* Proyek)

5S	Root Cause
	Kurangnya arahan dan Informasi mengenai <i>Scope, Requirement</i> dan <i>Activity</i> Proyek
Sort	Menentukan informasi yang dibutuhkan untuk menentukan batasan program, permintaan dan aktivitas program
Set in Order	Menyusun seluruh informasi dan mengategorikannya kedalam daftar batasan, permintaan dan aktivitas proyek
Shine	Mempertahankan adanya <i>kick off</i> atau <i>briefing</i> dan menyampaikan kembali penjelasan mengenai pelaksanaan program
Safety	Memastikan bahwa seluruh informasi telah terdefinisi dengan baik dan tim memahami isi informasi tersebut
Standarize	Membuat <i>project scope statement</i> , <i>requirements documentation</i> dan <i>activity list</i> .

TABEL 20 5S-
Kurangnya Pelatihan *Skill*

5S	Root Cause
	Kurangnya Pelatihan Kemampuan Tim Terkait dengan jenis Pelaksanaan Program
Sort	Membuat daftar pelatihan atau penyebaran edukasi yang diperlukan
Set in Order	Menyusun jadwal pelaksanaan pelatihan atau edukasi
Shine	Mengimplementasikan hasil pelatihan atau edukasi
Safety	Memastikan individu dalam tim telah mengikuti dan dapat mengimplementasikan hasil pelatihan atau edukasi
Standarize	Adanya evaluasi penilaian kinerja setiap individu dalam tim

TABEL 21 5S-
Permintaan yang tidak Terdefinisi Dengan Baik

5S	Root Cause
	Permintaan Yang Tidak Terdefinisi Dengan Baik Di Awal Pelaksaaan Program
Sort	Membuat daftar <i>requirement</i> program
Set in Order	Menyusun <i>requirement</i> dan mendefinisikannya kedalam setiap proses atau aktivitas program

Shine	Mengimplementasikan seluruh <i>requirement</i> kedalam aktivitas atau proses program
Safety	Memastikan bahwa <i>requirement</i> telah sesuai
Standarize	Membuat <i>requirement documentation</i>

Rancangan selanjutnya, untuk dapat meningkatkan kinerja yang terdapat pada unit dalam pelaksanaan program pengembangann X, maka diperlukannya rancangan strategi untuk memperbaiki permasalahan yang ada berdasarkan permasalahan yang telah di identifikasikan yaitu berdasarkan hasil kuesioner *Kerzner* dan LESAT. Berikut merupakan rencana *improvement* yang divisualisasikan melalui tabel *roadmap* yang akan memperlihatkan rencana strategi perbaikan sestiap periode yang akan dilakukan untuk beberapa waktu kedepan

TABEL 22
Improvement Roadmap

<i>Improvement Roadmap</i>			
Periode I	Periode II	Periode III	Periode IV
- Mengadaka n pelatihan yang konsisten mengenai <i>project managemen t</i> - Menerapkan dan mengembangkan budaya untuk selalu menggunakan istilah yang terdapat pada <i>project managemen t</i> di dalam pelaksanaan program atau proyek	- Mengikuti sertifikasi <i>project managemen t</i> - Mempertah ankan dan meningkatk an budaya implementa si <i>project managemen t</i>	- Mengadaka n pelatihan yang konsisten mengenai <i>lean managemen t</i> - Mempertah ankan budaya implementa si <i>project managemen t</i> - Menerapkan dan meningkatk an budaya penerapan <i>lean managemen t</i>	- Mengikuti sertifikasi <i>lean managemen t</i> - Mempertah ankan budaya implementa si <i>project managemen t</i> dan <i>lean managemen t</i> - Meningkatkan an penerapan <i>project</i> dan <i>lean managemen t</i>

V. KESIMPULAN

Penelitian ini membantu unit dalam mengidentifikasi jenis dan apa saja pemborosan yang terjadi dalam pelaksanaan program pembangunan tenaga surya melalui penerapan metodologi *lean six sigma* (DMAIC). Metodologi ini akan membantu unit untuk dapat meningkat kinerja dan mengurangi variansi dalam proses pelaksanaan program. Terdapat metode lainnya yang diterapkan pada setiap tahapan DMAIC, yaitu SIPOC, aliran proses, identifikasi pemborosan, *critical waste*, DMPO, *root cause analysis* dan 5S.

Sebelum peneliti melakukan identifikasi permasalahan utama yang terjadi pada pelaksanaan program, peneliti melakukan riset mengenai tingkat kematangan manajemen proyek dan *lean* yang telah diterapkan oleh unit dalam melaksanakan program. Hal ini disebabkan karena dengan

kurangnya pemahaman dan pengetahuan tim mengenai manajemen proyek serta *lean* dapat memicu pada sistem manajemen pelaksanaan program pembangunan tenaga surya yang tidak tersusun dengan baik, sehingga dapat menyebabkan berbagai aktivitas yang tidak memberikan dampak bagi hasil akhir (*waste*).

Berdasarkan hasil penerapan *lean six sigma* (DMAIC) membantu unit untuk mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi dalam pelaksanaan program pembangunan tenaga surya yang dilaksanakan oleh unit ABC. Terdapat enam jenis *waste* yang berhasil teridentifikasi dari tujuh jenis *waste*. *Rework* dan *waiting* merupakan jenis *waste* yang memiliki frekuensi paling tinggi. Nilai DPMO yang dicapai sebesar **615.384,62** dan nilai sigma yang dicapai sebesar **1,20 sigma**. Nilai sigma tersebut merupakan nilai yang sangat tidak kompetitif bahkan tidak termasuk kedalam golongan nilai *sigma* rata-rata industri di Indonesia. Dengan melalui metode RCA membantu unit untuk menemukan akar penyebab pemborosan terjadi dan setiap akar permasalahan tersebut dapat diselesaikan melalui rancangan 5S. Selanjutnya terdapat rancangan usulan pelatihan pada pengetahuan tim mengenai manajemen proyek dan *lean*.

REFERENSI

- [1] R. Aandersson, H. Eriksson and H. Torstensson, "Similarities and Differences Between TQM, Six Sigma and Lean," *TQM Magazine*, pp. 282-296, 2006.
- [2] A. Achibat, E. Lebkiri and E. Aouane, "Analysis of the Impact of Six Sigma and Lean Manufacturing on the Performance of Companies," *Management Systems in Production Engineering*, pp. 191-196, 2023.
- [3] K. Agee, A. Hodges and A. Castillo, "Program Management," *Handbook of College Reading and Study Strategy Research, Third Edition*, pp. 293-314, 2018.
- [4] H. Bašić, E. Čuprija and H. Gavranović, "Implementation of Lean Six Sigma in Industry 4.0," pp. 138-145, 2022.
- [5] M. Helmold, T. Yilmaz, T. Flouris, T. Winner, V. Cvetkoska and T. Dathe, *Lean Management, Kaizen, Kata and Keiretsu*, 2022.
- [6] J. Kadarova and M. Demecko, "New Approach in Lean Management," *Procedia Economics and Finance*, pp. 11-16, 2016.
- [7] H. Kerzner, *Using the Project Management Maturity Model : Strateging Planning for Project Managing*, Canada: Wiley, 2019.
- [8] Project Management Institue, *PMBOK : Guide Sixth Edition*, PMI, 2017.
- [9] P. Kumar, D. Singh and J. Bhamu, "Development and validation of DMAIC based framework for process improvement: a case study of Indian manufacturing organization," *International Journal of Quality and Reliability Management*, pp. 1964-1991, 2021.