

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS ROTI DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT. ROTTE RAGAM RASA CABANG PANAM

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Industri

oleh :

YOLANDA EKA PUTRI DASNERI
11752200118



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS ROTI DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT. ROTTE RAGAM RASA CABANG PANAM


TUGAS AKHIR

YOLANDA EKA PUTRI DASNERI

11752200118

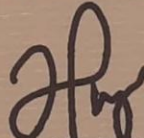
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 8 Februari 2022

Pembimbing I



Vera Devani, S.T., M.Sc
197010172014122002

Pembimbing II



Muhammad Isnaini Hadiyah Umam, S.T., M.T
199112302019031013

Ketua Jurusan



Misra Hartati, S.T., M.T
198205272015032002

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

USULAN PENGENDALIAN KUALITAS ROTI DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT. ROTTE RAGAM RASA CABANG PANAM

TUGAS AKHIR

oleh:

YOLANDA EKA PUTRI DASNERI

11752200118

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 7 Februari 2022

Pekanbaru, 8 Februari 2022

Mengesahkan,

Ketua Jurusan



Misra Harwati, S.T., M.T
198205272015032002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T

Sekretaris I : Vera Devani, S.T., M.Sc

Sekretaris II : Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T

Anggota I : Dr. Rika, M.Sc

Anggota II : Fitriani Surraya Lubis, S.T., M.S c

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :
Nomor : Nomor 25/2022
Tanggal : 10 Februari 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yolanda Eka Putri Dasneri
NIM : 11752200118
Tempat/ Tgl. Lahir: Duri, 23 Mei 1999
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Industri
Judul Skripsi :

Pengendalian Kualitas Roti dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 10 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Yolanda Eka Putri Dasneri
11752200118

Usulan Pengendalian Kualitas Roti dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam

Yolanda Eka Putri Dasneri

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR Soebrantas Km.18 No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru. 28293

Email: yolandaekaputri2016@gmail.com

ABSTRAK

PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dengan berbagai produksi kue dan roti. Produk yang paling banyak diminati yaitu roti Fit O mini dan Fit O *coffee*. Selama proses produksi roti Fit O mini dan Fit O *coffee* masih terdapat *waste* yaitu *defect*, *over production* dan *unnecessary motion*. *Lean Six Sigma* merupakan metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) pada proses produksi. Metode *Lean Six Sigma* menggunakan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve* dan *control*) dan VSM (*Value Stream Mapping*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan proses produksi dengan menggunakan *Value Stream Mapping*, mengidentifikasi *waste*, menentukan kinerja perusahaan berdasarkan level *sigma*, menentukan akar penyebab terjadinya *waste*, dan memberikan usulan perbaikan pada perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui jenis cacat yang paling berpengaruh yaitu cacat isian ke luar dan roti kempes. Penyebab utama terjadinya cacat isian ke luar dan roti kempes adalah proses produksi tidak sesuai dengan SOP, penyebab utama *waste unnecessary motion* yaitu kepala toko kurang pengawasan dan penyebab utama *over production* yaitu karyawan bagian pembuatan adonan roti terus-menerus membuat adonan roti. Usulan tindakan perbaikan yang dilakukan adalah melakukan perbaikan SOP berdasarkan stasiun pengerjaan dan membuat *Check Sheet* untuk mengontrol penerapan SOP.

Kata Kunci : Kualitas *Lean Six Sigma*, *Waste*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb. Alhamdulillahirobbil'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **“USULAN PENGENDALIAN KUALITAS ROTI DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* DI PT ROTTE RAGAM RASA CABANG PANAM”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M. Ag selaku PLT Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Ibu Misra Hartati, S.T., M.T selaku Ketua Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Bapak Anwardi, S.T., M.T selaku Sekretaris Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Ibu Vera Devani, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Bapak dan Ibu Dosen Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.

Teristimewa kepada orangtua penulis, Ibunda Junaini, Adik Tiara Sri Dasneri dan Muhammad Aidhil Putra, serta seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta doa'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau terutama Angkatan 2017, serta sahabat yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 07 Februari 2022

Penulis

(Yolanda Eka Putri Dasneri)

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
PALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Posisi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kualitas	9
2.2 Pengendalian Kualitas.....	9
2.2.1 Tujuan Pengendalian Kualitas	9
2.2.2 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas.....	10
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas	10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3	<i>Lean Six Sigma</i>	11
2.3.1	Konsep Dasar <i>Lean</i>	12
2.3.2	Konsep Dasar <i>Six Sigma</i>	14
2.4	Tahapan <i>Six Sigma</i>	16
2.4.1	<i>Define</i>	16
2.4.1.1	SIPOC	16
2.4.1.2	E-DOWNTIME	19
2.4.2	<i>Measure</i>	20
2.4.2.1	Uji Statistik	21
2.4.2.2	Penyesuaian dan Keberagaman	23
2.4.2.3	Perhitungan Matriks <i>Lean</i>	27
2.4.2.4	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	28
2.4.2.5	Peta Kendali P	29
2.4.2.6	Perhitungan DPMO dan <i>Sigma Level</i>	31
2.4.2.7	Diagram Pareto	32
2.4.3	<i>Analyze</i>	33
2.4.3.1	<i>Interrelationship Diagram</i>	34
2.4.3.2	<i>Matrix Diagram</i>	35
2.4.4	<i>Improve</i>	36
2.4.4.1	<i>Tree Diagram</i>	36
2.4.4.2	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> ...	37
2.4.5	<i>Control</i>	39

BAB III METOLOGI PENELITIAN

3.1	Penelitian Pendahuluan	43
3.2	Studi Literatur	43
3.3	Mengidentifikasi Masalah	43
3.4	Menetapkan Rumusan Masalah	44
3.5	Menetapkan Tujuan Penelitian	44
3.6	Pngumpulan Data	44
3.7	Pengolahan Data	45
3.8	Analisa	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.9	Penutup	47
-----	---------------	----

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	53
4.1.1	Profil Perusahaan	53
4.1.2	Struktur Organisasi.....	54
4.1.3	Proses Produksi Roti.....	54
4.1.4	Data Jumlah Produksi Roti Bulan Januari – Desember 2020	57
4.1.5	Data Cacat Roti Bulan Januari – Desember 2020.....	58
4.1.6	Data Waktu Proses Produksi Roti.....	61
4.1.7	Data Mesin dan Operator.....	70
4.2	Pengolahan Data.....	70
4.2.1	Tahapan <i>Define</i>	70
4.2.1.1	Diagram SIPOC.....	71
4.2.1.1	Fourmulir E-DOWNTIME.....	72
4.2.2	Tahapan <i>Measure</i>	73
4.2.2.1	Uji Keseragaman dan Kecukupan Data.....	74
4.2.2.2	Perhitungan Waktu Baku	79
4.2.2.3	Perhitungan Matriks <i>Lean</i>	87
4.2.2.4	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	94
4.2.2.5	Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i>	99
4.2.3	Tahapan <i>Analyze</i>	111
4.2.3.1	<i>Interrelationship Diagram</i>	112
4.2.3.2	<i>Matrix Diagram</i>	114
4.2.3	Tahapan <i>Improve</i>	118
4.2.3.1	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>) ...	119
4.2.3.2	Diagram Pohon (<i>Tree Diagram</i>)	120
4.2.3	Tahapan <i>Control</i>	122
4.2.3.1	Pembuatan Usulan SOP	123
4.2.3.2	<i>Check Sheet</i> SOP	126

BAB V

ANALISA

5.1	Analisa Tahapan <i>Define</i>	129
5.1.1	Analisa Diagram SIPOC	129
5.1.2	Analisa E-DOWNTIME	130
5.2	Analisa Tahapan <i>Measure</i>	130
5.2.1	Analisa Uji Keseragaman dan Kecupukan Data.....	130
5.2.2	Analisa Perhitungan Waktu Baku.....	131
5.2.3	Analisa Perhitungan <i>Matriks Lean</i>	132
5.2.4	Analisa <i>Value Stream Mapping</i>	133
5.2.5	Analisa Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i>	133
5.3	Analisa Tahapan <i>Analyze</i>	135
5.3.1	Analisa <i>Interrelationship Diagram</i>	135
5.3.2	Analisa <i>Matrix Diagram</i>	136
5.4	Analisa Tahapan <i>Improve</i>	138
5.4.1	Analisa FMEA.....	138
5.4.2	Analisa Diagram Pohon.....	138
5.5	Analisa Tahapan <i>Control</i>	142
5.5.1	Analisa Usulan SOP.....	142
5.5.2	Analisa <i>Check Sheet</i> SOP	143

BAB VI

PENUTUP

6.1	Kesimpulan	143
6.2	Saran	145

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

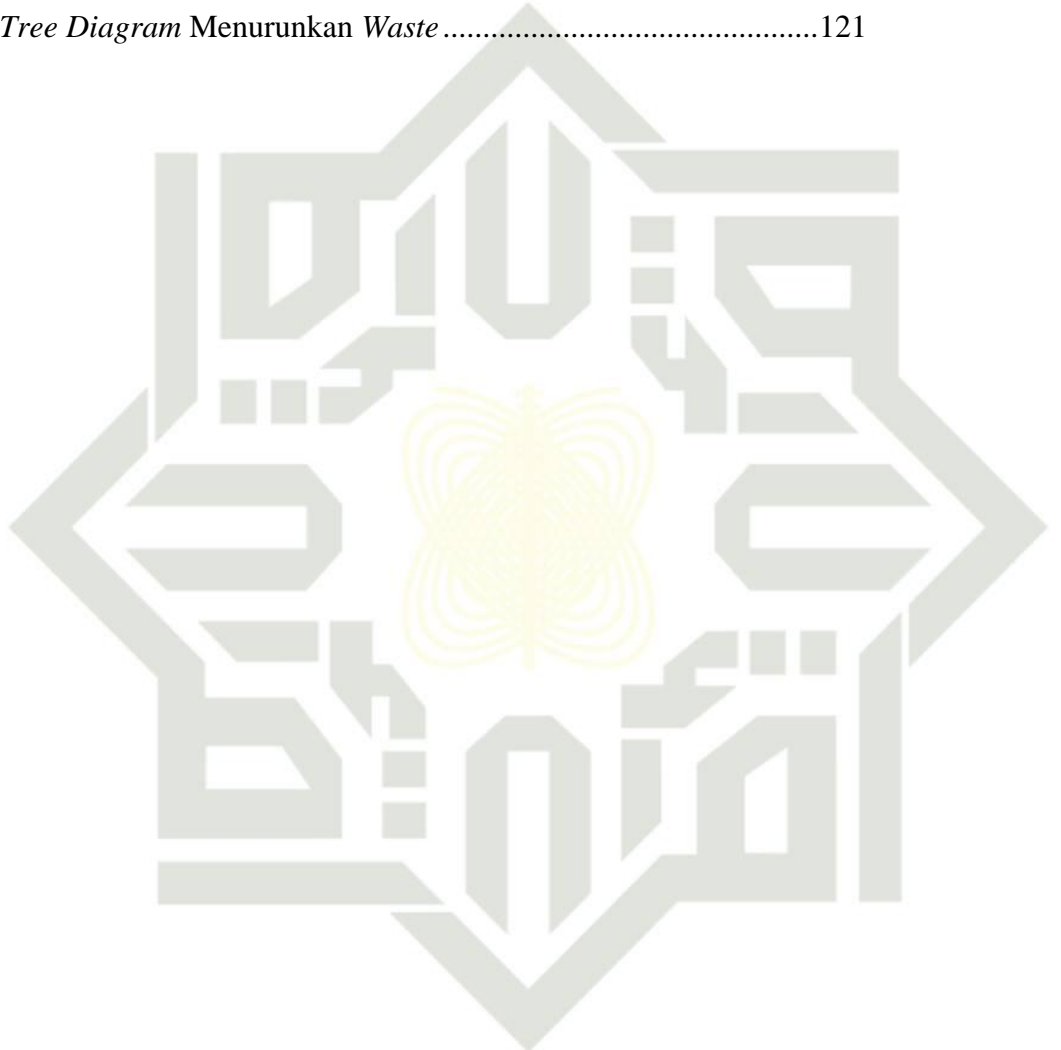
DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		HALAMAN
Gambar 2. 1	Formulir E-DONWTIME	20
Gambar 2. 2	Simbol pada <i>Value Stream Mapping</i>	30
Gambar 2. 3	<i>Value Stream Mapping</i>	32
Gambar 2. 4	Peta Kendali.....	34
Gambar 2. 5	Diagram Pareto	36
Gambar 2. 6	<i>Interrelationship Diagram</i>	38
Gambar 2. 7	<i>Matrix Diagram</i>	38
Gambar 2. 8	<i>Tree Diagram</i>	39
Gambar 2. 9	Tabel FMEA	41
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	45
Gambar 4. 1	PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam.....	53
Gambar 4. 2	Struktur Organisasi PT Rotte Ragam Rasa	54
Gambar 4. 3	Proses Produksi Roti.....	55
Gambar 4. 4	Diagram SIPOC Proses Pembuatan Roti.....	71
Gambar 4. 5	Peta Kendali Proses ke-7	75
Gambar 4. 6	VSM Proses Produksi Roti Fit O mini	94
Gambar 4. 7	VSM Proses Produksi Roti Fit O <i>coffee</i>	97
Gambar 4. 8	Diagram Pareto Cacat Roti Fit O mini	99
Gambar 4. 9	Diagram Pareto Cacat Roti Fit O <i>coffee</i>	100
Gambar 4. 10	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O mini.....	101
Gambar 4. 11	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O mini Revisi 1	102
Gambar 4. 12	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O mini Revisi 2	103
Gambar 4. 13	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O mini Revisi 2	103
Gambar 4. 14	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O mini Revisi 2.....	104
Gambar 4. 15	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O <i>coffee</i>	105
Gambar 4. 16	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O <i>coffee</i> Revisi 1	106
Gambar 4. 17	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O <i>coffee</i> Revisi 2.....	106
Gambar 4. 18	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O <i>coffee</i> Revisi 3	107

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4. 19	Peta Kendali p Cacat Roti Fit O <i>coffee</i> Revisi 4	108
Gambar 4. 20	<i>Intterrelationship Diagram</i> Jenis Cacat Isian ke luar	112
Gambar 4. 21	<i>Intterrelationship Diagram</i> Jenis Cacat Roti Kempes	113
Gambar 4. 22	<i>Intterrelationship Diagram Over Production Waste</i>	113
Gambar 4. 23	<i>Intterrelationship Diagram Unnecessary Motion</i>	114
Gambar 4. 24	<i>Tree Diagram</i> Menurunkan <i>Waste</i>	121



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Uji Keseragaman Waktu Siklus Proses Produksi Roti Fit O mini	144
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Uji Keseragaman Waktu Siklus Proses Produksi Roti Fit O <i>coffee</i>	145

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

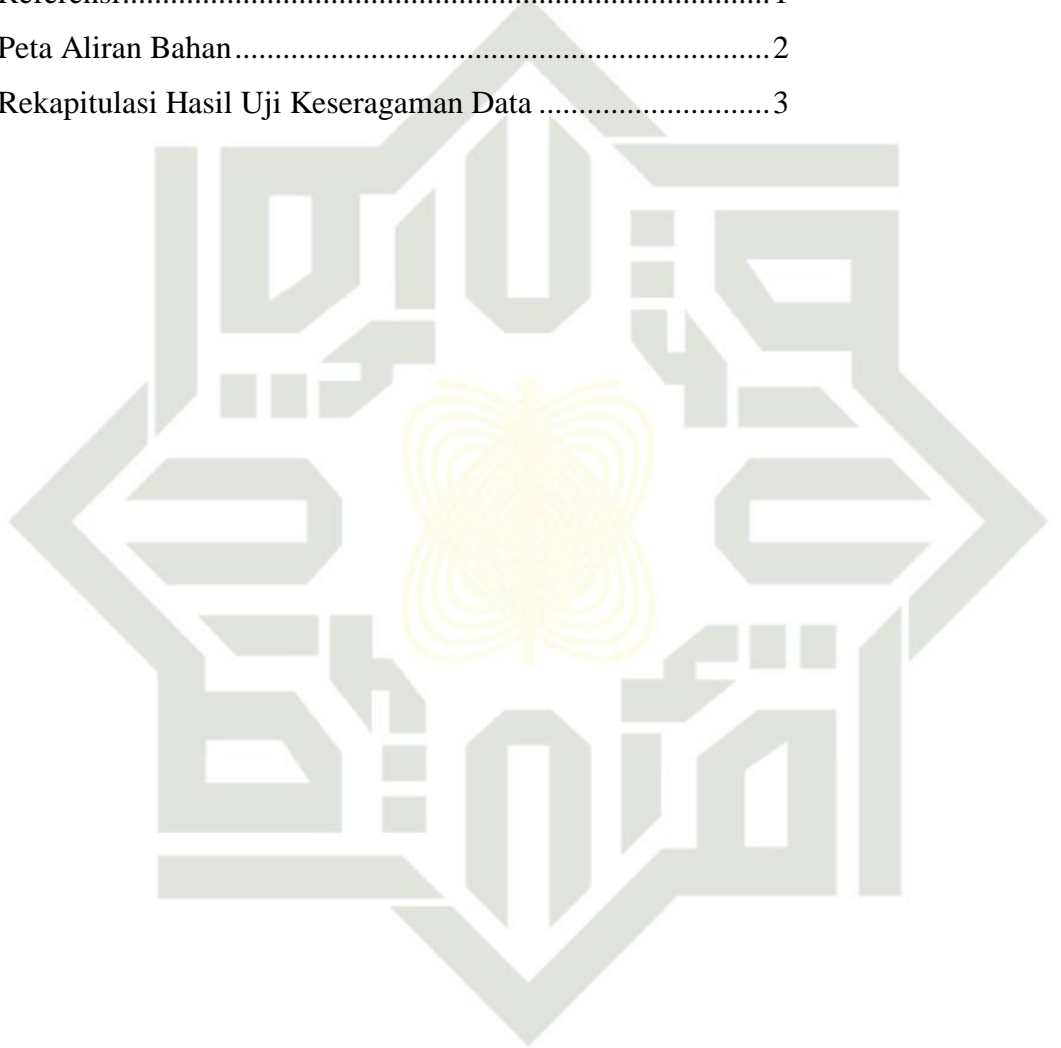
RUMUS	HALAMAN
Rumus 2.1	21
Rumus 2.2	22
Rumus 2.3	22
Rumus 2.4	22
Rumus 2.5	22
Rumus 2.6	22
Rumus 2.7	23
Rumus 2.8	23
Rumus 2.9	23
Rumus 2.10	29
Rumus 2.11	32
Rumus 2.12	33
Rumus 2.13	33
Rumus 2.14	33
Rumus 2.15	33
Rumus 2.16	34
Rumus 2.17	34
Rumus 2.18	35
Rumus 2.19	35
Rumus 2.20	35
Rumus 2.21	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
Referensi.....	1
Peta Aliran Bahan.....	2
Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data	3



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan industri sudah semakin maju dan berkembang termasuk juga industri makanan. Seiring dengan perkembangan teknologi banyak muncul perusahaan baru dalam sektor industri makanan. Hal ini menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat, oleh karena itu perusahaan harus selalu berupaya meningkatkan kualitas dan tingkat produktifitasnya sehingga menjadi lebih efektif dan efisien, dan mampu menghasilkan produk yang berkualitas.

Upaya peningkatan kualitas perlu dilakukan agar dapat meningkatkan kepuasan konsumen. Peningkatan kualitas diharapkan dapat mengurangi *waste*. *Waste* merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. *Waste* antara lain adalah kelebihan produksi (*over production*), produk cacat (*defect*), menunggu (*waiting*), transportasi (*transportation*), persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*), gerakan yang tidak perlu (*unnecessary motion*), dan proses yang berlebih (*over processing*) (Gasperz, 2006).


Metode yang digunakan dalam upaya pengendalian kualitas ini yaitu dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma*. *Lean Six Sigma* merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang didefinisikan sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktifitas yang tidak memberi nilai tambah (*non value added*). Metode *Lean Six Sigma* menggunakan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve* dan *control*) dan VSM (*value stream mapping*) untuk mengidentifikasi waste yang terjadi dalam proses produksi (Gasperz, 2006).

PT Rotte Ragam Rasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan yang memproduksi berbagai jenis roti. Roti dengan produksi terbanyak di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam yaitu roti Fit O mini dan Fit O *coffee*. Selama proses produksi roti Fit O mini dan Fit O *coffee* di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam masih ditemukan *waste* terutama sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Fabel 1. 1 Jenis Waste pada PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam

Jenis Waste	Keterangan
Defect (cacat produk)	<p>Jumlah <i>defect</i> yang terjadi pada produk Fit O mini dan Fit O <i>coffee</i> pada periode Januari-Desember 2020 yaitu sebanyak 28,27 % untuk Fit O mini dan 27,20% untuk Fit O <i>coffee</i>. Puncak <i>defect</i> terbanyak pada Fit O mini yaitu terjadi pada bulan Oktober dengan jumlah <i>defect</i> 467 buah (3,12%) dan produk Fit O <i>coffee</i> yaitu pada bulan September 306 buah (3,10%).</p>
	<p>Isian ke luar</p>  <p>Isian terlalu banyak yang menyebabkan isian ke luar adonan setelah <i>diproofing</i>. Jumlah <i>defect</i> pada kasus isian ke luar mencapai puncaknya pada bulan Februari dengan jumlah 246 buah (11%) untuk Roti Fit O mini dan Roti Fit O <i>coffee</i> pada bulan Desember yaitu sebanyak 176 buah (11,24%).</p>
	<p>Roti kempes</p>  <p>Roti tidak mengembang dengan baik atau bisa terjadi apabila toping pada roti terlalu berat. Jumlah <i>defect</i> pada kasus roti kempes mencapai puncaknya pada bulan Februari untuk Roti Fit O mini yaitu 156 buah (11,02%) dan untuk Fit O <i>coffee</i> yaitu pada bulan September yaitu 105 buah (11,19%).</p>
	<p>Gosong</p>  <p>Proses pemanggangan roti terlalu lama menyebabkan beberapa sisi roti gosong. Jumlah <i>defect</i> pada kasus gosong mencapai puncaknya untuk Roti Fit O mini pada bulan April yaitu 57 buah (12,31%) dan Roti Fit O <i>coffee</i> pada bulan Juli yaitu 27 buah (10,93%).</p>
	<p>Kadaluarsa atau rusak</p>  <p>Roti yang sudah diletakkan di pajangan tapi tidak terjual dan dalam kondisi tidak layak jual kembali. Jumlah <i>defect</i> pada kasus kadaluarsa atau rusak mencapai puncaknya pada bulan September untuk Roti Fit O mini yaitu 23 buah (12,3%) dan untuk Roti Fit O <i>coffee</i> yaitu pada bulan Juli sebanyak 18 buah (13,53%).</p>
<i>Unnecessary motion</i>	<p>Kegiatan yang tidak perlu yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Kegiatan ini termasuk kegiatan <i>non value added</i> karena tidak menambah nilai produk. Kegiatan <i>non value added</i> adalah pada saat pengisian roti yang dilakukan oleh dua karyawan di meja produksi yang berbeda, namun hanya tersedia satu tempat isian roti. Sehingga salah satu pekerja mengambil isian roti dari toples besar dan dipindahkan ke wadah kecil untuk dibawa ke meja produksi. (Lampiran 1)</p>
<i>Over processing</i>	<p>Melakukan kembali pembulatan adonan secara manual setelah dilakukan pembulatan adonan menggunakan mesin. Hal ini terjadi karena pada saat meletakkan adonan tidak tepat berada pada palet. Sehingga harus dilakukan pembulatan ulang dengan mengambil sedikit bagian dari adonan lain.</p>

Sumber: PT. Rotte Ragam Rasa, 2021)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Fabel 1. 1Jenis *Waste* pada PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam (Lanjutan)

Jenis <i>Waste</i>	Keterangan
Penumpukkan	Banyak adonan yang sudah terbentuk tapi tidak dipanggang karena masih ada stok di pajangan atau juga karena pemanggang sedang penuh dengan adonan lainnya.

(Sumber: PT. Rotte Ragam Rasa, 2021)

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa persentasi jumlah *defect* yang terjadi di perusahaan yaitu sebesar 3,12%. Hal ini melebihi standar yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan yaitu sebesar 2%. Selain *defect* terdapat beberapa *waste* yang terjadi selama proses produksi.

Waste merupakan pemborosan yang terjadi selama proses produksi dan tidak memberi nilai tambah pada produk, namun menggunakan lebih banyak sumber daya. Oleh karena itu *waste* pada produksi ini harus diminimalisir atau dihilangkan.

Penelitian mengenai *waste* pada proses produksi telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma* oleh Sanny, dkk., (2015) yaitu bertujuan untuk meminimalisasi cacat produk kemasan cup air mineral 240 ml. Hasil yang didapatkan yaitu performa kerja proses produksi masih dalam keadaan terkendali sehingga upaya meminimalkan cacat produk dilakukan dengan membuat usulan pada tahap *improvement* proses produksi.

Penelitian oleh Hairiyah, dkk., (2020) bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk, menganalisis cara mengurangi produk cacat dan membandingkan nilai DPMO sebelum dan sesudah perbaikan. Dengan menerapkan *Lean Six Sigma* ditemukan penyebab roti cacat dan tindakan untuk mengurangi cacat produk dan mengalami perbaikan kualitas dilihat dari level *sigma* dan DPMO.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma* dapat mengurangi persentase cacat dan mampu mengendalikan *waste* selama proses produksi. Oleh karena itu metode *Lean Six Sigma* dapat digunakan pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penelitian di PT Rotte Ragam Rasa cabang Panam untuk mengurangi cacat dan *waste* pada produksi roti.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana usulan penerapan *Lean Six Sigma* untuk peningkatan kualitas roti pada PT.Rotter Ragam Rasa cabang Panam?"

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggambarkan proses produksi dengan menggunakan *value stream mapping*.
2. Dapat mengidentifikasi *waste* yang terjadi selama proses produksi roti.
3. Dapat menentukan kinerja perusahaan berdasarkan level *sigma*.
4. Menentukan akar penyebab terjadinya *waste* pada produksi roti.
5. Memberikan usulan perbaikan pada perusahaan dengan metode *Lean Six Sigma*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ada dua, yaitu:

1. Bagi Peneliti
 - a. Untuk mengimplementasi metode *Lean Six Sigma* pada industri makanan.
 - b. Untuk mengetahui proses pembuatan roti.

Bagi perusahaan, hasil penelitian digunakan untuk meningkatkan kualitas roti sehingga dapat mengoptimalkan jumlah produksi

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Data produksi roti yaitu pada Januari - Desember 2020.

Produk yang diteliti adalah produk roti Fit O mini dan Fit O *coffee*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.6 Posisi Penelitian

Table 1.2. Posisi Penelitian

No	Nama	Judul	Studi Kasus	Metode	Tujuan
1	Kholid Pambudi	Implementasi <i>Lean Six Sigma</i> dalam Peningkatan Kualitas dengan Mengurangi Produk Cacat NG Drop di Mesin <i>Final Test</i> Produk HL 4.8 di PT. SSI	PT. Sharp Semiconductor Indonesia	<i>Lean Six Sigma</i> <ul style="list-style-type: none"> • Define: Diagram Pareto • Measure: <i>Sigma Level</i> • Analyze: Diagram <i>Fishbone</i> dan 5 <i>Why</i> • Improve: Rancangan usulan perbaikan • Control: Membuat standar prosedur 	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan sumber masalah produk cacat di mesin <i>final test</i> HL 4.8 • Mencari solusi dan pemecahan atas masalah yang terjadi • Meningkatkan <i>yield</i> produksi untuk mencapai target perusahaan • Mengurangi kerugian karena produk cacat • Meningkatkan produktifitas di proses yang pada akhirnya bisa meningkatkan keuntungan perusahaan
2	Hakimi, Seyed Ahraee and Mhd Rohani	<i>Application of Six-Sigma DMAIC Methodology in Plain Yogurt Production Process</i>	Plain Yogurth	<i>Lean Six Sigma</i> <ul style="list-style-type: none"> • Define: CTQ, VOC, SIPOC • Measure: Diagram Sebab Akibat, Peta Kendali • Analyze: DOE, Histogram dan Diagram Pareto • Improve: <i>Desirability Function Method</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengimplementasikan kerangka kerja berbasis <i>Six Sigma</i> dengan menggunakan metode DMAIC melalui penerapan DOE untuk fokus pada kebutuhan pelanggan • Untuk mencapai tingkat optimal kesamaan dalam proses produksi yogurt di perusahaan manufaktur produk susu

Table 2.2. Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Nama	Judul	Studi Kasus	Metode	Tujuan
3	Amrin and Firmansyah (2019)	<i>Analysis of Defect and Quality Improvement for O Ring Product Through Applying DMAIC Methodology</i>	O Ring	<i>Lean Six Sigma</i> <ul style="list-style-type: none"> • Define: CTQ dan VoC (Voice Of Costumer) • Measure: DPMO, Diagram Pareto • Analyze: Diagram Sebab Akibat, <i>Why-Why Analysis</i> • Improve: <i>Design of Experiment (DOE) Technique</i> • Control: <i>Control chart</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi jumlah cacat produk yang terjadi pada saat produksi O Ring pada Perusahaan X • Menekan kerugian akibat produk cacat yang harus dibuat karena tidak dapat diperbaiki
4	Amid Munandar dan Dhaniana Sandi (2019)	Analisis Waste Produksi Celana dengan Metode <i>Lean Six Sigma</i> pada Area Sewing Line 5 di PT. XYZ	PT. XYZ	<i>Lean Six Sigma</i> <ul style="list-style-type: none"> • Define: <i>Waste Assessment Model (WAM)</i>, Diagram SIPOC, dan identifikasi CTQ • Measure: Peta Kendali P • Analyze: Diagram Pareto dan <i>Fishbone Diagram</i> • Improve: <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan kualitas • Memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan pendekatan <i>Lean Six Sigma</i>.
5	Veri Devani dan Nurul Analia (2021)	Usulan Penerapan <i>Lean Six Sigma</i> untuk Meningkatkan Kualitas Produk Semen	PT.XYZ	<i>Lean Six Sigma</i> <ul style="list-style-type: none"> • Define: <i>SIPOC</i> • Measure: Uji keseragaman dan kecukupan data, perhitungan <i>PCE</i>, <i>VSM</i>, Peta Aliran Proses, perhitungan <i>yield</i> • Analyze: <i>FTA</i> • Improve: <i>PDPC</i>, Tree Diagram dan formulir audit 6S • Control: SOP penerapan 6S 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi pemborosan yang terjadi pada saat proses pengepakan berlangsung • Menciptakan kondisi <i>lean</i> pada proses produksi dengan <i>continuous improvement</i>

Tabel 1.22. Rostri Penelitian (Lanjutan)

No	Nama	Judul	Studi Kasus	Metode	Tujuan
6	Polinda Eka Putri	Penerapan <i>Lean Six Sigma</i> untuk Peningkatan Kualitas ROTI di PT Rotte Ragam Rasa cabang Panam	PT Rotte Ragam Rasa cabang Panam	<p><i>Lean Six Sigma</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define: Diagram <i>SIPOC</i> dan <i>E-DOWNTIME</i> • Measure: <ul style="list-style-type: none"> - <i>VSM</i> - Diagram Pareto - Peta Kendali p - Menentukan <i>Sigma Level</i> - Menentukan <i>CTQ</i> - <i>DPMO</i> • Analyze: <i>Interrelationship diagram</i> dan <i>matriks diagram</i> • Improve: <i>Tree Diagram</i> dan <i>FMEA</i> • Control: Usulan SOP dan <i>checksheet</i> 	Pengendalian Kualitas Roti dengan menggunakan metode <i>Lean Six Sigma</i> (Studi Kasus: PT Rotte Ragam Rasa cabang Panam)

Sistematika Penulisan

Penggunaan sistematika dalam penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang garis besar dari permasalahan yang dibahas. Dalam pendahuluan ini terdapat beberapa sub yang dibahas, adapun sub-sub tersebut adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada Bab II menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi penelitian dan juga tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu baik dari buku, jurnal-jurnal mengenai Kualitas, *Six Sigma* dan *Lean Six Sigma*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahapan dalam penulisan laporan. Dimulai dari pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, merumuskan masalah, pengumpulan, pengolahan data, analisa hasil, dan penutup.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang terdiri dari profil perusahaan dan data-data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang dibahas. Pengolahan data berisikan tahapan-tahapan penyelesaian untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa dari permasalahan *waste* yang terjadi pada produksi roti yang terjadi dibagian produksi.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini akan menyimpulkan inti dari hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan tujuan penelitian ditujukan kepada peneliti dan perusahaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas

Kualitas menurut Heizer dan Render (2015) dikutip oleh (Sari dan Gede, 2019) merupakan keseluruhan karakteristik dan fitur produk atau jasa yang menggunakan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan eksplisit atau implisit. Untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, perusahaan harus merencanakan dan mengendalikan proses produksi dengan baik.

Kualitas adalah derajat atau tingkat dimana suatu produk atau jasa dapat memuaskan keinginan konsumen. Oleh karena itu kualitas sangat penting dalam industri. Dengan kualitas produk atau jasa yang baik, suatu perusahaan dapat dengan mudah membangkitkan minat konsumen terhadap produk atau jasa pelayanannya (Devani dan Nurul, 2018)

2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah penggunaan teknologi dan kegiatan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk atau jasa (Sulaeman, 2019). Dengan kata lain, pengendalian mutu meliputi kegiatan yang dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan mutu produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh kebijakan perusahaan.

Kegiatan pengendalian kualitas tidak hanya dilakukan sekali pada saat terjadi permasalahan dalam proses produksi. Pengendalian kualitas harus dilakukan secara bertahap oleh perusahaan agar menjaga kualitas dan mempertahankan kualitas produk agar selalu baik. Pengendalian kualitas menjadi bahan evaluasi dalam melakukan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengendalian kualitas produk. Mengontrol kualitas proses produksi berarti merencanakan dan memantau proses produksi, mulai dari bahan baku yang tidak boleh sama sekali, hingga menjadi produk jadi yang diselaraskan dengan standar perusahaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.1 Tujuan Pengendalian Kualitas

Sistem pengendalian kualitas setiap perusahaan tidaklah sama, hal ini tergantung tujuan dan sistem manajemen perusahaan tersebut. Adapun tujuan pengendalian kualitas yaitu (Kartika, 2017):

1. Dapat mencapai suatu standar dari kualitas sesuai dengan keinginan produsen maupun konsumen untuk produk hasil produksi.
2. Dapat mengetahui usaha atau cara yang tepat dalam mengurangi biaya inspeksi pada suatu produk.
3. Dapat mengetahui usaha atau cara dalam meminimalisasi biaya desain dari produk maupun proses produksi yang menggunakan kualitas tertentu.
4. Dapat mengetahui usaha atau cara untuk mengefisiensi biaya produksi menjadi berkurang dan sekecil mungkin.

2.2.2 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas

Kegiatan pengendalian kualitas merupakan pekerjaan dengan bidang yang sangat luas dan kompleks karena semua variabel yang berpengaruh dalam pengendalian kualitas harus diperhatikan. Secara garis besar, pengendalian kualitas dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu (Nurkholid, dkk., 2019):

1. Pengendalian kualitas bahan baku yaitu terjadi pada bahan baku yang tidak termasuk spesifikasi yang ditentukan.
2. Pengendalian dalam proses produksi yaitu pengendalian yang dilakukan agar meminimalisir kegagalan dalam tahap produksi, adapun kegagalan yang terjadi diluar kendali perusahaan.
3. Pengendalian kualitas produk akhir yaitu pengendalian pada tahap ini terjadi pada produk akhir dari produksi apakah sudah memenuhi standar atau tidak.

2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Kegiatan pengendalian kualitas dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam pengerjaannya. Faktor-faktor yang berpengaruh diantaranya yaitu (Kartika, 2017):

1. Kemampuan proses
2. Faktor ini merupakan faktor yang harus disesuaikan oleh perusahaan dalam melakukan suatu proses bisnis yang ada dalam perusahaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Spesifikasi yang berlaku

Produk yang diproduksi oleh perusahaan harus memiliki spesifikasi yang sesuai dengan standard umum dan juga sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen.

Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Pengendalian kualitas dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima

Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas. Biaya tersebut diantaranya *preventive cost*, *appraisal cost*, *internal failure cost* dan *external failure cost*.

2.3 *Lean Six Sigma*

Konsep *Lean Six Sigma* merupakan konsep menyeluruh mengenai sistem bisnis yang telah dikembangkan di Amerika Serikat. Konsep *lean* bersumber dari konsep sistem manajemen Toyota yang dikembangkan dan diperluas, sedangkan konsep *Six Sigma* bersumber dari konsep manajemen Motorola. Kedua konsep ini disatukan menjadi *Lean Six Sigma* (Gasperz dan Fontana, 2011).

Sasaran dari *lean* adalah untuk menciptakan aliran lancar dari produk sepanjang *value stream* dan menghilangkan semua jenis pemborosan yang ada. Sedangkan sasaran dari *Six Sigma* adalah meningkatkan kapabilitas proses sepanjang *value stream* untuk mencapai *zero defects* dan menghilangkan variasi yang ada (Gaspersz, 2006).

Prinsip *Lean Six Sigma* merujuk pada aktivitas yang menyebabkan *critical-to-quality* pada konsumen dan hal hal yang menyebabkan *waste delay* yang lama pada setiap proses yang merupakan peluang tinggi untuk melakukan perbaikan dan peningkatan biaya, kualitas, modal dan *lead*. Mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-added activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara

radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai target kinerja enam sigma, dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi.

Pendekatan *lean* akan menyingkapkan *non-value added* dan *value added* serta membuat *value added* sepanjang proses *value stream*. Sedangkan *Six Sigma* akan mereduksi variasi *value added time* (Gaspersz, 2007).

2.3.1 Konsep Dasar Lean

Lean merupakan usaha terus menerus yang dilakukan perusahaan untuk menghilangkan waste dan meningkatkan nilai tambah dalam produk agar dapat memberikan nilai kepada pelanggan. *Lean production* atau *lean manufacturing* (dalam industri) sudah menjadi urusan global, dimana globalisasi ekonomi telah membuat beberapa perubahan dampak selama beberapa dekade terakhir (Gasperz dan Fontana, 2011).

Lean production adalah desain yang komprehensif operasi pabrik dan proses produksi yang berorientasi dan menekankan secara terus menerus peningkatan, efisiensi sistem total, dan aksi penambah nilai. Tujuan dari produksi *lean* adalah untuk mendesain proses produksi yang meminimalkan pemborosan sistem rantai pasokan dan menciptakan lebih banyak nilai untuk konsumen (Perdana, et al., 2018)

Dalam *lean*, *waste* merupakan pemborosan yang terjadi dalam kegiatan produksi dan tidak memberikan nilai tambah kepada produk, tetapi malah menambah penggunaan sumber daya. Tujuh macam pemborosan yang dapat terjadi yaitu (Suharjo dan Susanto, 2018):

1. Produksi yang berlebihan (*over production*)

Over production tidak tepat memproduksi jumlah barang yang tidak diperlukan oleh pelanggan. Sama halnya dengan memproduksi lebih cepat dari yang pelanggan inginkan. Memproduksi barang yang lebih banyak atau lebih cepat dari yang pelanggan inginkan menaikkan resiko terhadap barang kedaluwarsa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan cacat produk. Produksi berlebihan juga akan mengakibatkan bertambahnya ruang penyimpanan yang diperlukan. Hal ini juga menyebabkan penumpukan stok bahan baku di lantai produksi dan gudang yang dapat menimbulkan kesalahan dalam komunikasi. Dalam konsep *lean manufacturing*, *over production* dikatakan sebagai “*king of waste*” karena produk yang tidak diperlukan kostumer ini telah menggunakan semua sumber daya yang berlebihan dan menyebabkan munculnya pemborosan-pemborosan yang lain.

Produk cacat (*defect*)

Proses produksi yang tidak sempurna menyebabkan terjadinya cacat produk. Produk yang cacat tidak mungkin bisa diterima oleh kostumer. Semua biaya yang sudah dikeluarkan untuk menghasilkan produk itu dari mulai pembelian bahan baku, biaya pemrosesan, penggunaan listrik, upah tenaga kerja dan transportasi akan terbuang percuma karena tidak laku di jual. Ketika terjadi cacat produk mungkin juga akan diperlukan proses perbaikan yang membutuhkan biaya dan bahan baku tambahan, kalau tidak produk akan dibuang. Terjadinya produk cacat juga akan menyebabkan kekurangan bahan baku, keterlambatan pengiriman dan memperpanjang *lead time*.

3. Stok bahan baku yang terlalu banyak (*high inventory*).

Jumlah stok bahan baku yang terlalu banyak berakibat pada tingginya biaya pembelian barang, tingginya biaya penyimpanan, transportasi dan dapat pula menyebabkan cacat produk. Hal ini juga dapat menyebabkan tingginya *lead time*. Untuk menjalankan fungsi *purchasing* yang benar adalah penting untuk menghilangkan inventori yang terjadi karena kesalahan *lead time*.

4. Transportasi (*transportation*)

Pemborosan (*waste*) yang terjadi karena tata letak produksi yang buruk, pengorganisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari proses satu ke proses yang lainnya. Letak gudang yang jauh dari produksi adalah salah satu contoh pemborosan yang diakibatkan oleh transportasi. Mendekatkan letak gudang ke area produksi adalah salah satu cara untuk mengurangi pemborosan ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gerakan (*motion*)

Pemborosan (*waste*) yang terjadi karena gerakan –gerakan (*motion*) pekerja maupun mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah atau bergerak berulang ulang dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut. Menempatkan komponen dalam jangkauan tangan operator adalah salah satu solusi untuk mengurangi pemborosan ini.

Menunggu (*waiting*)

Saat seseorang atau mesin tidak melakukan pekerjaan, status tersebut disebut menunggu (*waiting*). Menunggu bisa dikarenakan proses yang tidak seimbang sehingga ada pekerja maupun mesin yang harus menunggu untuk melakukan pekerjaannya atau bisa juga karena sebab lain misalnya kerusakan mesin, suplai komponen yang terlambat, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu dari pihak lain.

7. Proses yang berlebihan (*over processing*)

Tidak setiap proses bisa memberikan nilai tambah bagi produk yang di produksi maupun pelanggan. Proses yang tidak memberikan nilai tambah ini merupakan pemborosan atau proses yang berlebihan. Contohnya proses inspeksi yang berulang kali, proses persetujuan yang harus melewati banyak orang, proses pembersihan. Semua pelanggan menginginkan produk yang berkualitas, tetapi yang terpenting adalah bukan proses inspeksi berulang kali yang diperlukan tetapi bagaimana menjamin kualitas produk pada saat pembuatannya tanpa harus melakukan pengecekan. Yang harus kita lakukan adalah mencari akar penyebab (*root cause*) dari suatu permasalahan dan mengambil tindakan (*counter measure*) yang sesuai dengan akar penyebab tersebut.

2.3.2 Konsep Dasar Six Sigma

Six Sigma dapat dijalankan dengan menggunakan tahapan *define, measure, analyze, improve, control* (DMAIC). Prosedur DMAIC merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan lima langkah terstruktur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menerapkan solusi yang dirancang, dan untuk memastikan bahwa solusinya permanen dan dapat diaplikasikan dalam operasi bisnis lainnya (Montgomery, 2009 dikutip oleh Astuti dan Athifurrahman, 2020).

Langkah-langkah DMAIC adalah sebagai berikut (Astuti dan Athifurrahman, 2020):

Define

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi dan akan diselesaikan. Tahap ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas produksi dan *waste* serta mengetahui aliran material dan informasi dalam proses pengepakan dengan pembuatan *current satete value stream mapping*.

2. *Measure*

Proses mengukur kondisi kinerja perusahaan saat ini dengan melakukan perhitungan nilai *deffects per million opportunities* (DPMO) untuk mengetahui tingkat sigma serta *process cycle effisiency*.

Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisa penyebab terjadinya produk cacat sehingga dapat mengetahui apa saja masalah yang dihadapi dan bagaimana solusi perbaikan yang akan dibuat dengan menggunakan Diagram Pareto dan *Cause and Effect Diagram*.

Improve

Pada tahap *improve* dibangun rencana tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas untuk menghilangkan akar-akar penyebab dan mencegah penyebab-penyebab itu berulang kembali.

Control

Langkah terakhir tahapan DMAIC adalah *control*, tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memonitori hasil dari tahap sebelumnya atau hasil

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

implementasi yang telah dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan kondisi yang diperbaiki dapat berjalan dalam waktu yang lama.

Metode *Six Sigma* digunakan untuk memperbaiki dan mempertahankan kualitas produk atau jasa agar memenuhi keinginan pelanggan.

2.4 Tahapan *Six Sigma*

Tahapan dalam melakukan *Six Sigma* disebut DMAIC yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai tahapan tersebut:

2.4.1 *Define*

Define merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini kita perlu mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya, kebutuhan spesifik dari pelanggan dan pernyataan tujuan proyek *Six Sigma* (Gaspersz, 2006)

Alat yang digunakan dalam tahapan *define* yaitu Diagram *SIPOC* (*suppliers, inputs, processes, outputs dan costumers*) dan Formulir E-DOWNTIME. Diagram *SIPOC* merupakan salah satu teknik yang paling berguna dan dapat digunakan untuk menyajikan tampilan “sekilas” dari aliran kerja, sedangkan formulir E-DOWNTIME digunakan untuk mengidentifikasi waste yang terjadi pada produksi.

2.4.1.1 *SIPOC*

SIPOC berasal dari lima elemen yang ada pada diagram yaitu (Pande, 2000):

Supplier, orang atau kelompok yang memberikan informasi kunci, bahan-bahan, atau sumber daya lainnya, kepada proses

Input, sesuatu yang diberikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Process*, sekumpulan langkah yang mengubah dan idealnya menambahkan nilai input

4. *Output*, produk atau proses final

5. *Customer*, orang atau kelompok, atau proses yang menerima output

SIPOC dapat menjadi salah satu alat atau *tools* yang tepat bagi perusahaan untuk mengetahui bisnis dari perspektif proses. Berikut ini beberapa manfaat SIPOC (Pande, dkk., 2000):

1. Menampilkan sekumpulan aktivitas lintas fungsional dalam satu diagram tunggal yang sederhana

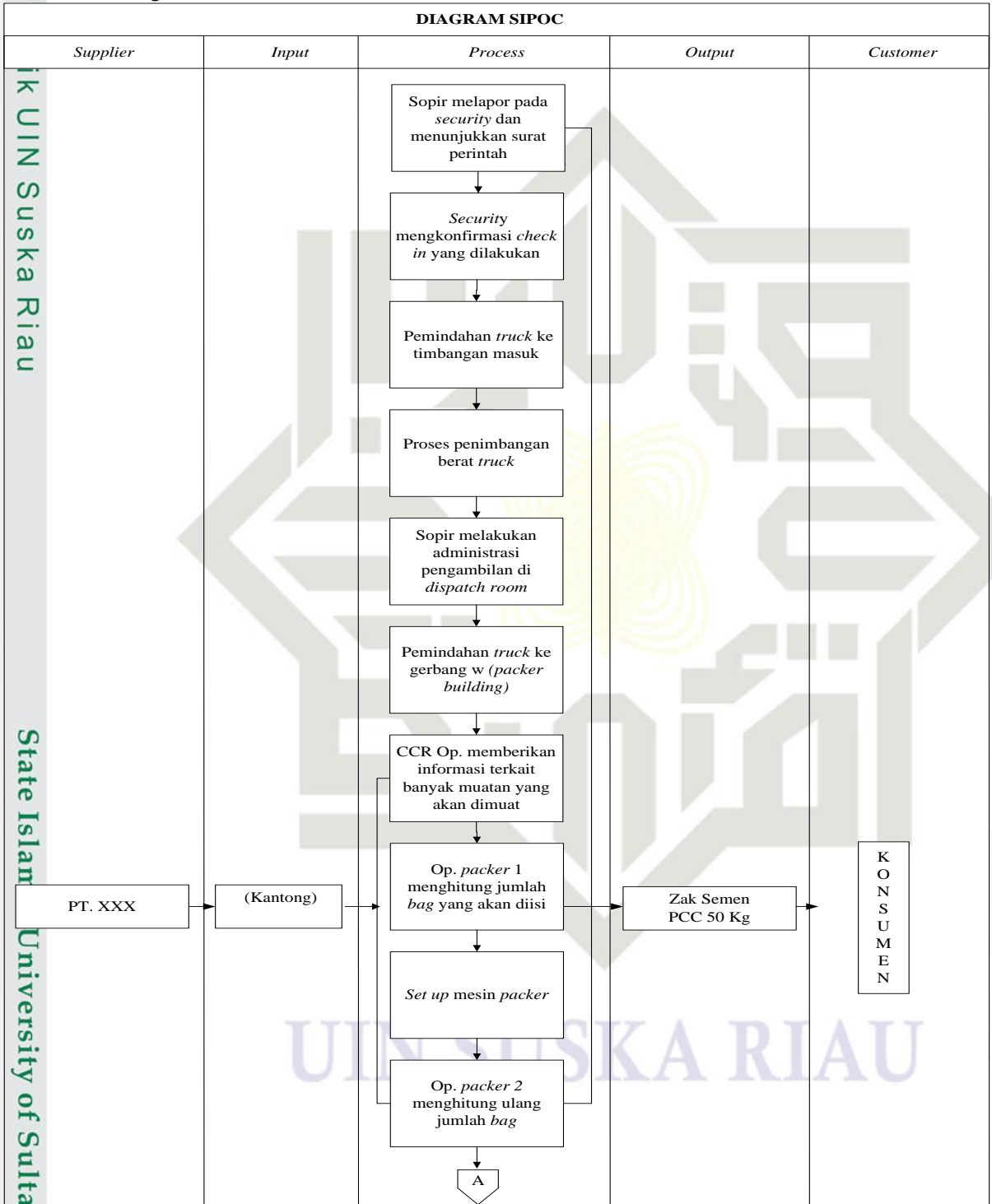
2. Menggunakan kerangka kerja yang dapat diterapkan pada proses dengan semua ukuran bahkan organisasi keseluruhan

3. Membantu memelihara perspektif “gambar besar” agar detail perlu ditambahkan.

Kesimpulan yang didapat yaitu dengan menghubungkan dari ujung ke ujung pada Diagram SIPOC pada perusahaan dimana *output* dari suatu proses menjadi *input* dari proses yang lainnya. Sehingga dapat mengembangkan diagram proses tingkat tinggi dari perusahaan secara keseluruhan.

Contoh diagram SIPOC *packing* semen dapat dilihat dari Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Diagram SIPOC



(Sumber: Devani dan Nurul, 2018)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1.2 E-DOWNTIME

E-DONWTIME merupakan akronomin yang dikembangkan oleh Prof. Vincent Gaspersz, akronim untuk memudahkan praktisi bisnis dan industry mengidentifikasi 9 jenis pemborosan yang selalu ada dalam bisnis dan industri. Salah satu sasaran utama *lean* yaitu menghilangkan E-DONWTIME. Defisini E-DONWTIME itu sendiri adalah sebagai berikut (Gaspersz, 2006):

- D = *Environmental, healt and safety* (EHS), jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS.
- D = *Defect*, jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk (barang dan atau jasa).
- O = *Overproduction*, jenis pemborosan yang terjadi karena produksi melebihi kuantitas yang dipesan oleh pelanggan.
- W = *Waiting*, jenis pemborosan yang terjadi karena menunggu.
- N = *Not utilizing employees knowledge, skilss and abilities*, jenis pemborosan sumber daya manusia (SDM), yang terjadi karena tidak menggunakan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan karyawan secara optimum.
- T = *Transportation*, jenis pemborosan yang terjadi karena transportasi yang berlebihan sepanjang proses *value stream*.
- I = *Inventories*, jenis pemborosan yagterjadi karena *inventories* yang berlebihan.
- M = *Motion*, jenis pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang lebih banyak daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.
- E = *Excess processing*, jenis pemborosan yang terjadi karena langkah-langkah proses yang lebih panjang daripada yang seharusnya sepanjang proses *value stream*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari pelanggan, mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, dan *outcome*, dan mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*, dan *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek *Six Sigma* (Gaspersz, 2002).

Dalam tahapan *measure* dilakukan pengukuran pada penyimpangan yang mempengaruhi kualitas *output* (*critical to quality*). Untuk mengetahui ukuran penyimpangan maka harus dilakukan perbandingan dengan standar kualitas perusahaan. Dengan diketahuinya CTQ maka bisa ditentukan berapa target yang akan dicapai dari proses atau produk yang akan diperbaiki (Kholil dan Tri, 2018).

2.4.2.1 Uji Statistik

Uji kecukupan data merupakan bentuk pengujian statistik, yang berfungsi untuk menganalisa data pengamatan yang dilakukan telah cukup menggambarkan waktu kegiatan proses secara keseluruhan. Selain kecukupan data harus dipenuhi dalam pelaksanaan uji statistik maka yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa data yang diperoleh haruslah juga seragam. Tes atau uji keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum kita menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standar.

Uji Keseragaman

Dilakukan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama dan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda. Rumus uji keseragaman data yaitu (Sutalaksana, dkk., 1979):

- a. Harga rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{k} \dots (2.1)$$

Dimana:

X_i = Nilai setiap data dari subgrup

k = Nilai banyaknya subgrup yang terbentuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Standar deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}} \quad \dots(2.2)$$

Dimana:

N = Jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

\bar{x} = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

- c. Standar deviasi rata-rata (σ_x)

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

n = besarnya sub grup

- d. Menentukan nilai batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dengan:

$$BKA = \bar{x} + \beta \sigma_x \quad \dots(2.4)$$

$$BKB = \bar{x} - \beta \sigma_x \quad \dots(2.5)$$

Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistik, yaitu derajat ketelitian dan tingkat keyakinan atau kepercayaan. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Tingkat keyakinan atau tingkat kepercayaan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data waktu yang telah diamati dan dikumpulkan. Rumus uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{(40 \sqrt{N \sum (xi^2) - (\sum xi)^2})}{\sum xi} \right] \quad \dots (2.6)$$

N' = jumlah pengamatan yang telah dilakukan. Rumus ini digunakan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Seandainya jumlah pengukuran yang diperlukan ternyata masih lebih besar dari pada jumlah pengukuran yang telah dilakukan ($N' > N$), maka dilakukan pengukuran ulang. Tahapan yang dilakukan sama dengan tahapan sebelumnya. Demikian seterusnya sampai pengukuran yang diperlukan sudah dilampaui oleh jumlah yang dilakukan ($N' < N$).

4.2.2 Perhitungan Waktu Baku

Setelah pengukuran-pengukuran selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki dan jumlahnya telah memenuhi tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga didapatkan waktu baku. Cara untuk mendapatkan waktu baku dari data yang terkumpul itu adalah sebagai berikut (Sutalaksana, dkk., 1979):

1. Menghitung waktu siklus

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \quad \dots(2.7)$$

Dimana:

X_i = data 1, 2, 3, ..., i

N = jumlah data

Menghitung waktu normal

$$W_n = W_s \times p \quad \dots(2.8)$$

Dimana:

P : faktor penyesuaian

Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan kecepatan tidak wajar, sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan atau dinormalkan dulu untuk mendapatkan waktu siklus rata-rata yang wajar.

Menghitung waktu baku

$$W_b = W_n + l \quad \dots(2.9)$$

Dimana:

l adalah kelonggaran atau *allowance* yang diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan disamping waktu normal. Kelonggaran dinyatakan dalam persen dari waktu normal.

2.4.2.3 Penyesuaian dan Kelonggaran

Menentukan faktor penyesuaian, cara pertama adalah presentase yang merupakan cara yang paling awal digunakan dalam melakukan penyesuaian. Besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran. Jadi sesuai dengan yang terlihat selama pengukuran dia menentukan harga p yang menurut pendapatnya akan menghasilkan waktu normal bila harga ini dikalikan dengan waktu siklus. Terlihat bahwa penyesuaiannya dilakukan dengan cara yang sangat sederhana. namun segera terlihat pula adanya kekurangan ketelitian sebagai akibat dari “kasarnya” cara penilaian. Bertolak dari kelemahan ini dikembangkanlah cara-cara lain yang dipandang sebagai cara lain yang lebih objektif. Cara-cara ini umumnya memberi “patokan” yang dimaksudkan untuk mengarahkan penilaian pengukur terhadap kerja operator.

Cara *Westinghouse* mengarahkan penilaian kepada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja. 4 faktor tersebut yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap faktor terbagi dalam kelas-kelas dengan nilainya masing-masing keterampilan didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan. Latihan dapat meningkatkan keterampilan tetapi hanya sampai ke tingkat tertentu saja, tingkat yang merupakan kemampuan maksimal yang dapat diberikan pekerja yang bersangkutan. Keterampilan juga dapat menurun, yaitu bila terlampaui lama tidak menangani pekerjaan tersebut. Atau karena sebab-sebab lain seperti karena kesehatan yang terganggu, rasa *fatigue* yang berlebihan, pengaruh lingkungan sosial dan sebagainya. Keterampilan dibagi kedalam 6 kelas yaitu (Sutalaksana, dkk., 1979):

Super skill

Excellent skill

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Good skill*
4. *Average skill*
5. *Fair skill*
6. *Poor skill*

Untuk usaha atau *effort* cara *Westinghouse* membagi juga kelas-kelas dengan ciri-ciri tersendiri. Yang dimaksud usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Usaha juga dibagi dalam 6 kelas seperti keterampilan. Yang dimaksud kondisi kerja pada cara *Westinghouse* adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan, pencahayaan, suhu dan kebisingan ruangan. Bila 3 faktor lainnya, yaitu keterampilan, usaha dan konsistensi merupakan sesuatu yang dicerminkan operator. Maka kondisi kerja merupakan sesuatu diluar operator yang diterima apa adanya oleh operator tanpa banyak kemampuan mengubahnya. Faktor lain yang harus diperhatikan ialah konsistensi, faktor ini perlu diperhatikan karena pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus ke siklus lainnya, dari jam ke jam bahkan dari hari ke hari. Selama masih dalam batas kewajaran masalah ini tidak akan timbul, tetapi jika variabilitasnya tinggi maka hal tersebut harus diperhatikan. Penyesuaian dengan *Wastinghouse* yaitu sebagai berikut (Sutalaksana, dkk., 1979):

Tabel 2. 2 Penyesuaian *Wastinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superskill</i>	A1	+0,15
		A2	+0,13
	<i>Excellent</i>	B1	+0,11
		B2	+0,08
	<i>Good</i>	C1	+0,06
		C2	+0,03
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,05
		E2	-0,10
	<i>Poor</i>	F1	-0,16
Usaha		F2	-0,22
	<i>Excessive</i>	A1	+0,13
		A2	+0,12
	<i>Excellent</i>	B1	+0,10
		B2	+0,08
	C1	+0,05	

Sumber: Sutalaksana, dkk., 1979)

Tabel 2.2 Penyesuaian *Wastinghouse* (Lanjutan)

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Usaha Kerja		C2	+0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,04
		E2	-0,08
	<i>Poor</i>	F1	-0,12
		F2	-0,17
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	+0,06
	<i>Excellent</i>	B	+0,04
	<i>Good</i>	C	+0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	-0,03
	<i>Poor</i>	F	-0,07
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	+0,04
	<i>Excellent</i>	B	+0,03
	<i>Good</i>	C	+0,01
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	-0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,04

(Sumber: Satalaksana, dkk., 1979)

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan (Satalaksana, dkk., 1979) :

Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi. Kebutuhan pribadi yang dimaksud yaitu hal-hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan haus, ke kamar kecil, bercakap dengan teman sekerja sekedarnya. Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda dari satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya karena setiap pekerjaan berbeda karakteristiknya.

Kelonggaran untuk menghilangkan rasa *fatigue*. Rasa *fatigue* biasanya terlihat saat hasil produksi menurun, baik kuantitas maupun kualitas. Jika rasa *fatigue* telah datang dan pekerja dituntut untuk menghasilkan performansi normalnya, maka usaha yang dikeluarkan pekerja lebih besar dan dari normal dan ini menambah rasa *fatigue*.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kelonggaran untuk hambatan hambatan yang tak terhindarkan. Hambatan dalam melaksanakan pekerjaan itu ada dua jenisnya, yang pertama hambatan yang dapat dihindarkan dan yang kedua hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

Tabel 2. 3 Allowance

Faktor		Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)		
A. Tenaga dikeluarkan			Ekuivalen beban	Pria	Wanita
1	Dapat diabaikan	Bekerja dimeja, duduk	Tanpa beban	0,0 – 6,0	0,0 – 6,0
2	Sangat ringan	Bekerja dimeja, berdiri	0,0 – 2,25 kg	7,0 – 7,5	6,0 – 7,5
3	Ringan	Menyekop, ringan	2,25 – 9,00 kg	7,5 – 12,0	7,5 – 16,0
4	Sedang	Mencangkul	9,00 – 18,00 kg	12,0 – 19,0	16,0 – 30,0
5	Berat	Mengayun palu yang berat	19,00 – 27,00 kg	19,0 – 30,0	
6	Sangat berat	Memanggul beban	27,00 – 50,00 kg	30,0 – 50,0	
7	Luar biasa berat	Memanggul karung berat	Diatas 50 kg		
B. Sikap kerja					
1	Duduk	Bekerja duduk, ringan		0,00 – 1,0	
2	Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditupu dua kaki		1,0 – 2,5	
3	Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5 – 4,0	
4	Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan		2,5 – 4,0	
5	Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu padakedua kaki		4,0 – 10	
C. Gerakan kerja					
1	Normal	Ayunan bebas dari palu		0	
2	Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu		0 – 5	
3	Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0 – 5	
4	Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan di atas kepala		5 - 10	
5	Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja dilorong pertambangan yang sempit		10 - 15	
Kelelahan mata *)			Pencahayaan baik	Pencahayaan buruk	
1	Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	0,0 – 6,0	0,0 – 6,0	
2	Pandangan yang hamper terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6,0 – 7,5	6,0 – 7,5	
3	Fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	7,5 – 12,0	7,5 – 16,0	
4	Pandangan terus-menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	12,0 – 19,0	16,0 – 30,0	
Keadaan temperature tempat kerja **)			Kelemahan normal	Berlebihan	
1	Beku	Dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12	
2	Rendah	0 – 13	10 – 0	12 – 5	
3	Sedang	13 – 22	5 – 0	8 – 0	

(Sumber: Satalaksana, dkk., 1979)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2. 3 Allowance (Lanjutan)

Faktor	Contoh Pekerjaan		Kelonggaran (%)
Normal	22 – 28	0 – 5	0 – 8
Tinggi	28 – 38	5 – 40	8 – 100
Sangat tinggi	Diatas 38	Diatas 40	Diatas 100
Keadaan atmosfer***)			
Baik	Ruang dengan ventilasi baik, udara segar		0
Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)		0 – 5
Kurang baik	Adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tapi banyak		5 – 10
Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernafasan		10 – 20
Keadaan lingkungan yang baik			
Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah			0
Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik			0 – 1
Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik			1 – 3
Sangat bising			0 – 5
Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas			0 – 5
Terasa adanya getaran lantai			5 – 10
Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)			5 – 15

(Sumber: Sutamakana, dkk., 1979)

Keterangan:

*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan

**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

2.4.2.3 Perhitungan Matriks *Lean*

Matriks *Lean* dilakukan agar dapat mengetahui pemborosan yang telah terjadi sehingga dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan. Langkah dalam melakukan perhitungan Matrik *Lean* yaitu sebagai berikut (Yunistasari, 2018):

Total Lead Time (TLT)

Besaran yang menunjukkan besarnya waktu yang digunakan oleh suatu proses untuk mengubah *raw materials* menjadi barang jadi ataupun barang setengah jadi. Semakin kecil nilai *Total Lead Time* (TLT) semakin baik proses yang ada.

Process Cycle Time (PCE) adalah salah satu ukuran yang menggambarkan seberapa efisien suatu proses berjalan. PCE merupakan perbandingan antara *Value Add* (VA) dan *Total Lead Time*. Dimana semakin besar nilai hasil

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perbandingan maka dapat dikatakan bahwa proses berjalan semakin efisien. *Process Cycle Efficiency* (PCE) adalah perbandingan antara *Value Add* (VA) dan *Total Lead Time*. Rumus dari PCE yaitu sebagai berikut (Gaspersz dan Fontana, 2011):

$$PCE = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \quad \dots(2.10)$$

2.4.2.4 Value Stream Mapping (VSM)

Penggunaan *Value Stream Mapping* (VSM) telah dikaitkan dengan penyebab banyak keberhasilan yang dimiliki Toyota Jepang sejak tahun 1980-an. Pada dasarnya VSM adalah metodologi sistematis untuk mengidentifikasi waktu dan tindakan yang terbuang dalam proses pembuatan. Tujuan VSM adalah untuk mengidentifikasi, menampilkan, dan mengurangi pemborosan dalam proses, menyoroti peluang peningkatan yang memiliki dampak terbesar pada keseluruhan sistem produksi. (Zuniawan, 2020).

Dalam waktu yang lebih baru, VSM telah digunakan untuk merekayasa ulang bisnis karena mengidentifikasi upaya dan sumber daya yang tidak perlu untuk memungkinkan penyederhanaan dan perampingan proses operasi. Dalam kata-kata Taiichi Ohno - Yang kami lakukan hanyalah melihat garis waktu sejak saat pelanggan memberi kami pesanan ke titik ketika kami mengumpulkan uang tunai.

Value Stream Mapping (VSM) adalah gambaran dari seluruh proses produksi dari bahan baku (*raw material*) hingga produk diterima konsumen. Pada VSM dilengkapi informasi pada setiap stasiun produksi seperti waktu siklus, dan jumlah operator. Selanjutnya dengan VSM dapat dilakukan pengelompokan proses produksi kedalam 3 kategori yaitu *valueable activity* (VA), *necessarry but nonvalueable activity* (NNVA), dan *non-valueable activity* (NVA) (Armyanto, dkk., 2020).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Value Adding Activity



Aktivitas yang memberikan nilai tambah kepada produk yang dihasilkan dari sudut pandang konsumen seperti aktivitas perakitan, proses pemotongan, dan lainnya.

Non Value Adding Activity

Aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah bagi konsumen yang harus dihilangkan karena menyebabkan pemborosan sehingga produksi tidak berjalan secara efektif dan efisien seperti waktu menunggu, *work in process* (WIP), dan lainnya.

Necessary Non Value Adding












Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi konsumen, tetapi diperlukan dalam proses produksi seperti pemindahan material atau barang setengah jadi, pemindahan tools, dan lainnya. Penghilangan aktivitas ini sulit dilakukan kecuali adanya perubahan prosedur.

Symbol	Description
	Manufacturing process
	Shared manufacturing process
	Outside supplier
	Data box
	Inventory box
	Truck shipment
	Push arrow
	Finished goods to customer
	First-in-first-out sequencing







Gambar 2. 2 Simbol pada *Value Stream Mapping*
(Sumber: Cudney, dkk, 2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

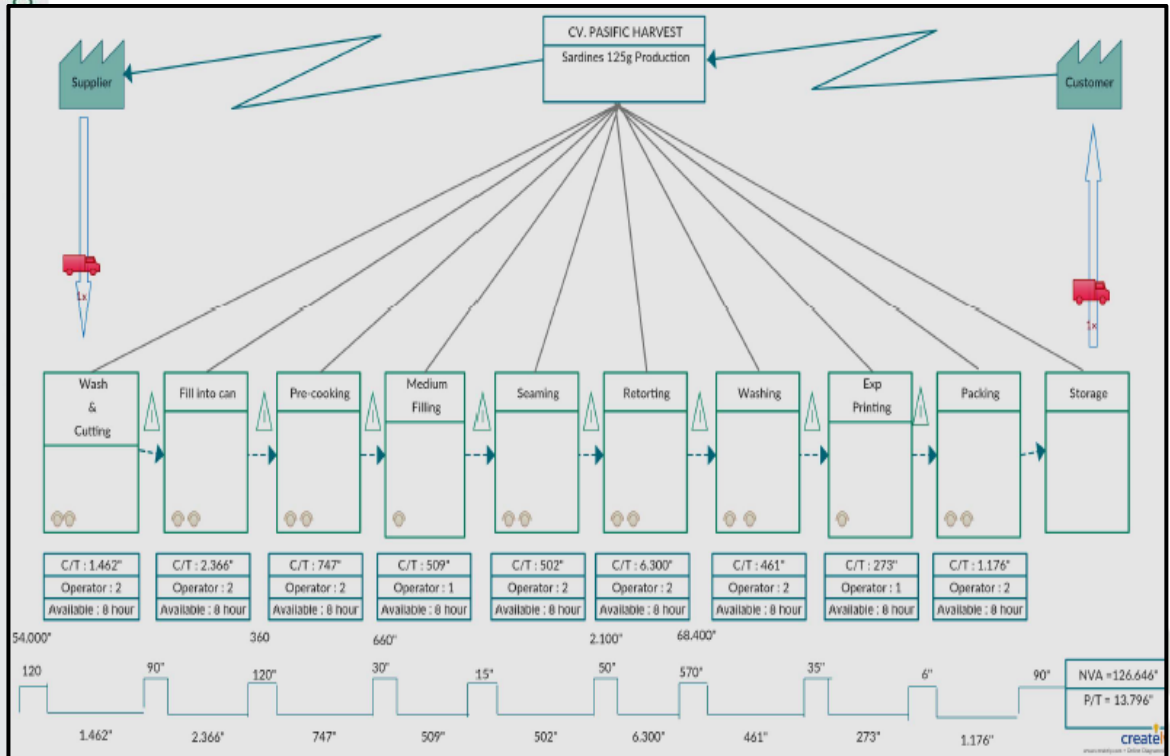
	Supermarket
	Physical pull
	Move by forklift
	Manual information flow
	Electronic information flow
	Schedule
	Load leveling
	Withdrawal kanban
	Production kanban
	Signal kanban
	Kanban post

Gambar 2. 2 Simbol pada *Value Stream Mapping*(Lanjutan)
(Sumber: Cudney, dkk, 2014)

	Sequenced pull ball
	Go see production scheduling
	Kaizen lightning burst
	Buffer or safety stock
	Operator
	Quality problem

Gambar 2. 2 Simbol pada *Value Stream Mapping*(Lanjutan)
(Sumber: Cudney, dkk, 2014)

Contoh VSM produksi sarden dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2. 3 Value Stream Mapping (Sumber: Armyanto, dkk., 2020)

2.4.2.5 Peta Kendali P

Peta Kendali digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta Kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Peta Kendali p berkaitan dengan “*fraction defectives*” yaitu jumlah cacat dibagi dengan jumlah item (sampel) yang diinspeksi. Tahapan rumus untuk Peta Kendali p yaitu (Bersterfield, 1998):

Persentase kerusakan (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad \dots (2.11)$$

Keterangan :

P = Jumlah gagal dalam sub grup

n = Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung batas kendali atas atau *upper control limit (UCL) /BKA*

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan rumus :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots (2.12)$$

Keterangan :

\bar{p} = rata-rata ketidaksesuaian produk

n = jumlah produksi

Menghitung batas kendali bawah atau *lower control limit (LCL)/ BKB*

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots(2.13)$$

Keterangan:

n = Jumlah sub grup.

\bar{p} = Rasio dari banyaknya produk yang ditolak.

Jika terdapat data yang berada di luar batas pengendalian yang disebabkan karena sebab khusus (*assignable cause*), maka harus dilakukan revisi.

Perhitungan CL, UCL dan LCL untuk p chart revisi adalah (Bersterfield, 1998):

a. Persentase kerusakan (\bar{p}_o)

$$\bar{p}_o = \frac{\sum np - np_d}{\sum n - n_d} \quad \dots(2.14)$$

Keterangan :

n = Jumlah yang diperiksa yang berada di luar batas kendali

Menghitung batas kendaliatas atau *upper control limit (UCL) /BKA*

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan rumus :

$$UCL = \bar{p}_o + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}_o(1-\bar{p}_o)}{n}} \quad \dots(2.15)$$

Keterangan :

\bar{p}_o = rata-rata ketidaksesuaian produk setelah revisi

n = jumlah produksi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menghitung batas kendali bawah atau *lower control limit* (LCL)/ BKB

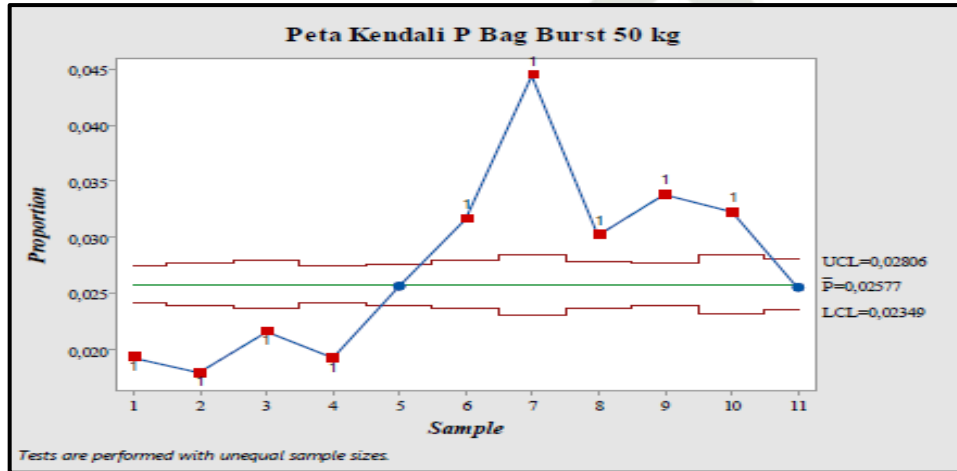
Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus:

$$LCL = \bar{p}_o - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}_o (1 - \bar{p}_o)}{n}} \quad \dots (2.16)$$

Keterangan:

n = Jumlah sub grup.

Contoh Peta Kendali *bag burst* dapat dilihat dari Gambar 2.4 berikut:



Gambar 2. 4 Peta Kendali
(Sumber: Devani dan Nurul, 2018)

2.4.2.6 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Sigma level adalah tingkat *sigma* yang akan dicapai perusahaan, nilai *sigma* dipilih karena nilai *sigma* bisa menggambarkan kapabilitas proses yang dilakukan oleh perusahaan. Dimana jika semakin tinggi kapabilitas maka semakin kecil jumlah *defect* dalam proses. Langkah dalam menghitung DPMO dan menentukan *sigma level* yaitu (Gaspersz dan Fontana, 2011):

Defect Per Unit (DPU)

Defect per unit (DPU) merupakan jumlah rata-rata dari produk cacat terhadap jumlah total unit, sehingga DPU dapat dihitung menggunakan rumus:

$$DPU = \frac{D}{U} \quad \dots (2.17)$$

Dimana:

D = jumlah kecacatan (*defect*) yang terjadi dalam proses produksi

U = jumlah unit yang diperiksa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Defect Per Opuuortunity (DPO)

Defect per opuuortunity (DPO) merupakan proporsi cacat atas jumlah total peluang dengan perhitungan:

$$DPO = \frac{DPU}{OP} \quad \dots(2.18)$$

Dimana:

OP (*Opuuortunity*)/CTQ = karakteristik yang berpotensi menjadi cacat

Defect Per Million Opportunities (DPMO)

DPMO merupakan jumlah cacat yang muncul dalam satu juta peluang dengan perhitungan:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad \dots(2.19)$$

4. Tingkat *sigma* atau *level sigma* dilakukan dengan menemukan nilai *Sigma* menggunakan grafik konversi DPMO dengan cara:

$$Sigma\ level = \text{nilai DPMO pada Grafik Konversi Sigma} \quad \dots(2.20)$$

5. Menghitung Kemampuan Proses (*yield*)

Menghitung kemampuan proses bertujuan untuk melihat kemampuan suatu proses dalam menghasilkan produk yang bebas cacat. Rumus dari perhitungan *yield* yaitu sebagai berikut (Pande, dkk., 2000):

$$Y = \left(1 - \frac{\text{Total Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Unit yang Diperiksa}} \right) \times 100\% \quad \dots(2.21)$$

Tabel konversi kapabilitas *sigma* berdasarkan *yield*, DPMO dan *level sigma* yaitu (Pande, dkk., 2000):

Tabel 2. 4 Tabel Konversi Sigma

<i>Sigma Level</i>	DPMO	<i>Yield</i>
1	691.500	30,85
2	308.500	69,15
3	66800	93,32
4	6200	99,38
5	230	99,977
6	3,4	99,99

(Sumber: Pande, dkk., 2000)

2.4.2.7 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan alat yang digunakan untuk melihat permasalahan dengan prioritas tertinggi. Diagram Pareto diwujudkan dalam bentuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

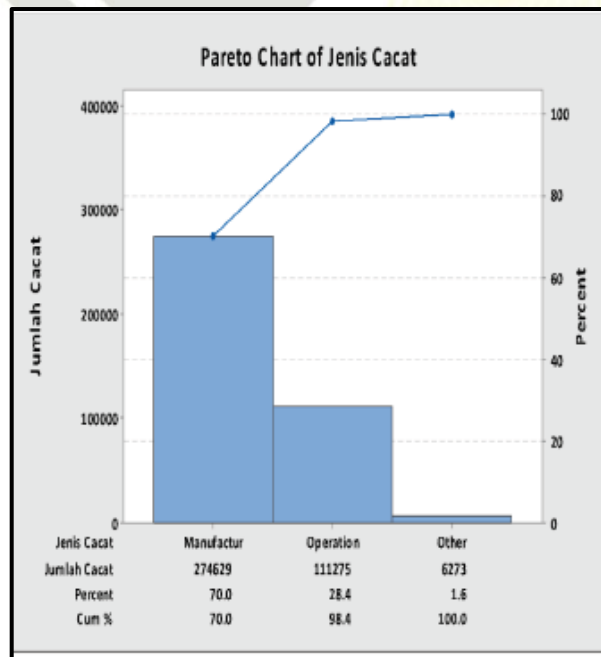
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Diagram yang disusun berdasarkan data mulai dari data yang terbesar. Kegunaan Diagram Pareto adalah untuk menunjukkan jenis data yang terbesar dan menunjukkan perbandingan setiap data (Sulaeman, 2019).

Diagram Pareto dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Setelah mengetahui penyebab dominan maka bisa menetapkan prioritas perbaikan. Kegunaan Diagram Pareto adalah (Wignjosobroto, 2003):

- c. Menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi.
- d. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan yang ada dan komulatif secara keseluruhan.
- e. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan koreksi dilakukan pada daerah yang terbatas.
- f. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Diagram Pareto jenis cacat dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Diagram Pareto
 (Sumber: Astuti dan Lathifurrahman, 2020)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.3 Analyze

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini kita perlu melakukan beberapa hal yaitu menentukan kestabilan (*stability*) dan kapabilitas atau kemampuan (*capability*) dari proses, menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*, mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan, dan mengkonversikan banyak kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas (*cost of poor quality*) (Gaspersz, 2002).

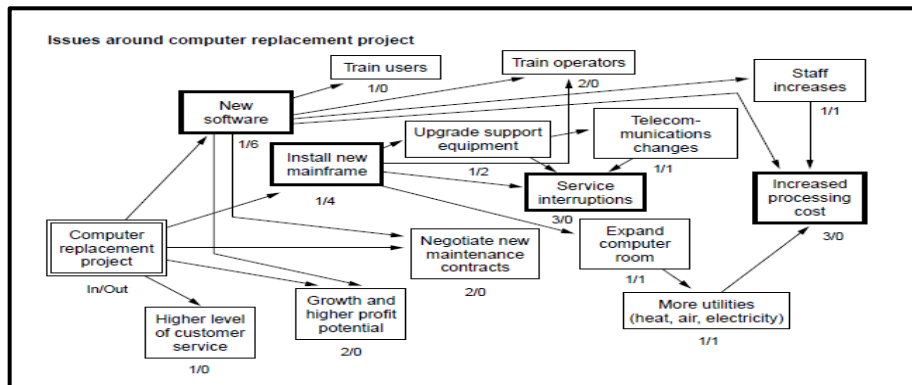
Dalam proses *analyze* dilakukan upaya untuk memahami alasan yang menjadi dasar permasalahan (*root cause*). *Root cause* berdasarkan pendapat atau asumsi dugaan yang menjadi faktor utama penyebab permasalahan. Faktor-faktor penyebab ini kemudian diuji, dan ditentukan faktor-faktor penyebab yang paling dominan. Karena dari sekian banyak faktor penyebab, pasti ada faktor yang dominan sebagai sebab timbulnya suatu masalah (Kholil dan Tri, 2018).

2.4.3.3 Interrelationship Diagram

Interrelationship Diagram merupakan alat untuk menemukan solusi dari permasalahan yang memiliki hubungan yang kompleks. Dengan diagram hubungan ini akan membantu menguraikan dan menemukan hubungan yang logis yang saling terkait antara sebab dan akibat permasalahan (Kusnadi, 2014) dikutip oleh (Aziza dan Fajar, 2020).

Interrelationship Diagram digunakan untuk menganalisis hubungan sebab dan akibat, sehingga dapat dengan mudah membedakan persoalan yang merupakan pemicu terjadinya masalah dan persoalan yang merupakan akibat dari masalah. Penggunaan diagram ini bertujuan untuk mengetahui apa saja akar penyebab dominan yang menyebabkan tingginya unit konsumsi terpilih. Penggunaan garis panah masuk merupakan akar penyebab masalah dan penggunaan garis panah keluar merupakan akibat.

Contoh *Interrelationship Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah



Gambar 2. 6 *Interrelationship Diagram*
(Sumber: Tague, 2005)

2.4.3.4 Matrix Diagram

Matrix Diagram atau diagram matriks merupakan diagram yang menunjukkan hubungan antara dua, tiga atau empat kelompok informasi. Diagram matriks terdiri dari beberapa kolom dan baris yang bertujuan untuk mengetahui sifat dan kekuatan dari permasalahan yang ada. Diagram ini akan membantu kita agar sampai pada ide utama dan menganalisis hubungan antara ada atau tidaknya penyimpangan dan membantu menemukan cara yang efektif untuk pemecahan masalah (Dianmardi, 2011) dikutip oleh (Aziza dan Fajar, 2020).

Contoh *Matrix Diagram* produk kran dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut:

Elemen	Manusia	Mesin	Material	Metode	Lingkungan
Kesalahan Produksi					
Belum adanya SOP dalam pengoperasian mesin	△	●	△	○	△
Perawatan mesin yang dilakukan belum sesuai berkala	○	●	△	△	△
Penyimpanan material tidak sesuai SOP	○	△	●	△	△
Tidak hati-hati saat melakukan pemisahan cor	●	△	△	●	△
Kondisi dalam ruang produksi kurang baik	△	△	○	△	●
	● = Sangat berkaitan (3)	○ = Berkaitan (2)	△ = Tidak berkaitan (1)		

Gambar 2. 7 *Matrix Diagram*
(Sumber: Prabowo dan Sony, 2020)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.4 Improve

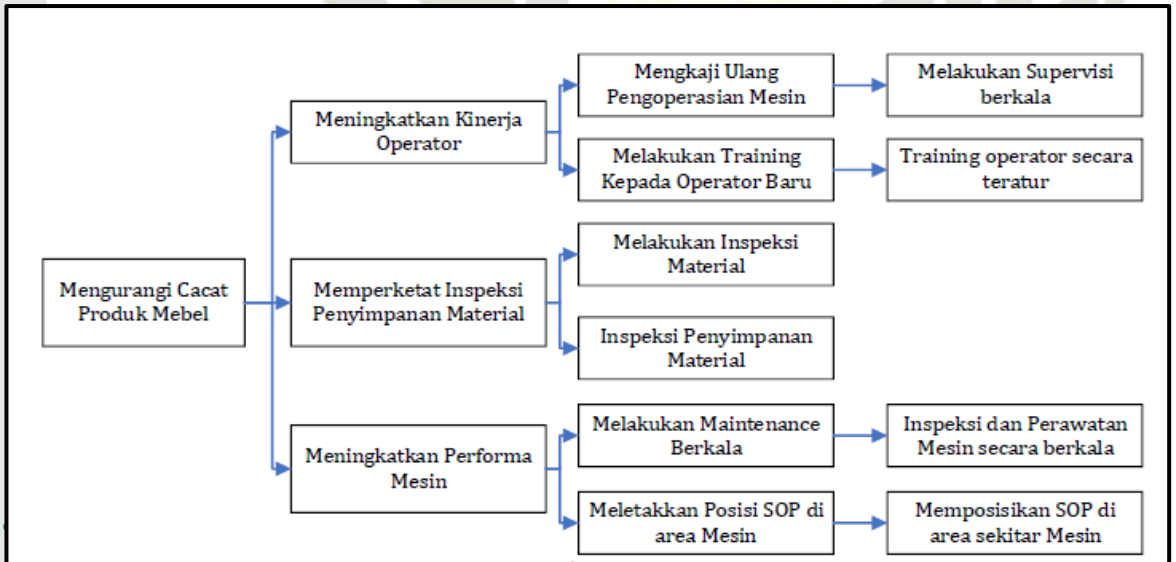
Tahapan *improve* melakukan perbaikan dari faktor-faktor yang dominan menjadi. Hasilnya diidentifikasi untuk ditentukan faktor mana yang menjadi penyebab penyimpangan terjadi (Kholil dan Tri, 2018).

2.4.4.3 Tree Diagram

Tree Diagram adalah alat untuk memetakan secara lengkap jalur dan tugas yang perlu dilakukan agar dapat mencapai tujuan utama dari suatu kegiatan. Diagram ini mengungkapkan secara sederhana besarnya masalah dan membantu untuk sampai pada metode-metode yang harus dikejar untuk mencapai hasil (Dianmardi, 2011) dikutip oleh (Aziza dan Fajar, 2020).

Tree Diagram digunakan untuk memecahkan konsep apa saja secara lebih rinci ke dalam sub-sub komponen atau tingkat yang lebih rendah, yang dimulai dengan satu item yang bercabang menjadi dua atau lebih, masing-masing cabang kemudian bercabang lagi menjadi dua atau lebih dan seterusnya.

Contoh *Tree Diagram* cacat produk mebel dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut:



Gambar 2. 8 *Tree Diagram*
(Sumber: Aziza dan Fajar, 2020)

2.4.4.4 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut Gaspersz (2002) FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Melalui menghilangkan mode kegagalan, maka FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan yang menggunakan produk dan pelayanan itu.

FMEA dapat diterapkan dalam semua bidang, baik manufaktur maupun jasa, juga pada semua jenis produk. Namun penggunaan FMEA akan paling efektif apabila diterapkan pada produk atau proses-proses baru, atau produk dan proses sekarang yang akan mengalami perubahan-perubahan besar dalam desain sehingga dapat mempengaruhi keandalan dari produk dan proses itu.

Tujuan penggunaan FMEA adalah dapat menentukan tindakan yang dilakukannya untuk menghilangkan atau meminimalisir risiko bahaya terutama bahaya dengan risiko tertinggi. Prioritas risiko ditentukan dengan nilai dari risiko yaitu *risk priority number* (RPN) dengan beberapa faktor. Risiko kegagalan dan akibatnya ditentukan oleh tiga faktor yaitu (Hisprastin dan Ida, 2021):

1. Tingkat keparahan dari kegagalan jika terjadi (*severity*)
2. Frekuensi kegagalan yang terjadi (*occurrence*)
3. Kemungkinan kegagalan untuk terdeteksi sebelum kejadian (*detection*)

Manfaat dalam menggunakan metode FMEA diantaranya dapat menentukan prioritas untuk setiap tindakan perbaikan, menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk membantu perkembangan selanjutnya, meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk dan meminimalkan waktu dan biaya. Metode FMEA memerlukan *brainstorming* oleh karena itu, perlu dibentuk tim FMEA dengan tujuan untuk memberikan perspektif dan *experience* yang berbeda dari masing-masing individu. Tim FMEA hanya dibentuk jika dibutuhkan dan anggotanya mewakili dari setiap bidang yang akan dibahas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Contoh FMEA produk Link PC 400 Strong R dapat dilihat pada Gambar berikut:

No	Jenis	Jenis Kegagalan pada Proses	Efek yang ditimbulkan dari Kegagalan pada Proses	S	Penyebab dari Kegagalan Proses	O	Kontrol yang dilakukan	D	Upaya penanggulangan	RPN	Kelas
1	Incoming Raw Material	Raw Material tidak sesuai spesifikasi dan rusak	Terdapat bagian yang scampak, retak dan tergores	7	Inspeksi yang dilakukan pada Raw Material tidak ketat	3	Melakukan pengawasan pada Raw Material	4	Memperketat inspeksi pada Raw Material	84	E
2	Cutting: Pemotongan Raw Material	Hasil Cutting tidak rata dan panjang tidak sesuai standar	Produk tidak dapat masuk kedalam cetakan (dies)	4	Pisau potong yang digunakan tidak tajam	6	Segera mengganti pisau potong saat mendekati <i>life time</i>	4	Melakukan <i>preventive maintenance</i> secara berkala	96	E
3	Heating: Pelelehan pemanasan Material	Terjadi <i>overheat</i> (terlalu panas)	Produk mudah retak	8	Setting mesin tidak sesuai dengan standar yang ditentukan	4	Memperketat pengawasan operator dan <i>Setting</i> awal pada mesin tidak sesuai dengan standar	2	Meningkatkan interval pengecekan mesin <i>Heating</i>	64	E
4	Hammer: Percetakan material	<i>Ketsuniku</i> (kontur produk tidak sesuai standar)	Tidak dapat dilanjutkan pada proses berikutnya	7	Operator kurang melakukan pemukulan	4	Melakukan pengawasan terhadap operator	2	Menentukan jumlah minimal pemukulan yang harus dilakukan	56	E
					Material dari hasil <i>Heating</i> kurang panas	3	Dilakukan <i>re-heating</i>	2	Melakukan <i>setting</i> awal pada mesin <i>heating</i> sesuai	42	E

Gambar 2. 9 Tabel FMEA
(Sumber: Badariah dkk, 2016)

Langkah-langkah dalam mengerjakan proses FMEA sebagai berikut (Hisprastin dan Ida, 2021):

1. Melakukan kajian proses atau produk

Tim mengkaji dari blueprint untuk produk FMEA atau *flowchart* untuk proses FMEA. Untuk produk, tim harus secara langsung melihat produk atau *prototipe* produk. Sedangkan untuk proses, tim harus menelusuri proses kegiatan produksi untuk mengetahui alur dan proses yang terjadi.
2. Tim FMEA melakukan *brainstorming*

Brainstorming menggunakan pendekatan *round-robin* yaitu pendekatan yang setiap anggota diharuskan menyampaikan ide. Ide yang diberikan berkaitan dengan penyebab kegagalan produk atau proses yang dibahas. Ide-ide dikategorikan berdasarkan tipe kegagalan atau tingkat keparahan kegagalan.
3. Menentukan tingkat keparahan (*level severity*)

Tingkat keparahan merupakan perkiraan keparahan akibat jika kegagalan terjadi dalam bentuk skor. Faktor-faktor yang berperan dalam menentukan tingkat keparahan untuk analisis produk adalah akibat terhadap pelanggan sedangkan untuk analisis proses adalah akibat terhadap prosesnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2. 5 Nilai *Severity*

Rating	Kriteria
	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toreransi.
	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
	<i>Potential severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.

(Sumber: Gasperz, 2002)

4. Menentukan tingkat kejadian (*level occurrence*)

Tingkat kejadian merupakan frekuensi kegagalan yang terjadi dalam bentuk skor. Tingkat kejadian ditentukan dengan melihat track record kegagalan selama satu tahun terakhir.

Tabel 2. 6 Nilai *Occurance*

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
<i>Remote</i>	0,001 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very high</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

(Sumber: Gasperz, 2002)

5. Menentukan tingkat deteksi (*level detection*)

Tingkat deteksi merupakan seberapa besar kemungkinan dapat mendeteksi kegagalan atau akibat dari kegagalan dalam bentuk skor. Kunci utamanya dengan mengidentifikasi kontrol saat ini yang dapat mendeteksi kegagalan atau efek akibat kegagalan.

Tabel 2. 7 Nilai *Detection*

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.	0,001 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.	0,1 per 1000 item 0,5 per 1000 item
3	Kemungkinan penyebab terjadinya bersifat moderat. Metode pencegahan kadang mungkin penyebab itu terjadi.	1 per 1000 item 2 per 1000 item 5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.	10 per 1000 item 20 per 1000 item
5	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif.	50 per 1000 item 100 per 1000 item

(Sumber: Gasperz, 2002)

6. Menentukan RPN (*risk priority number*)

RPN merupakan hasil perkalian masing-masing skor *severity*, *occurrence* dan *detection*. RPN berfungsi sebagai tolak ukur untuk perbandingan dengan RPN total yang direvisi setelah tindakan yang direkomendasikan dilakukan.

7. Menentukan prioritas kegagalan untuk tindakan

Tindakan berdasarkan tingkat prioritas kegagalan melalui nilai RPN.

8. Melakukan tindakan untuk mengurangi risiko

Tindakan dilakukan berdasarkan rekomendasi tindakan dari tim FMEA.

9. Menghitung kembali nilai RPN setelah tindakan

Setelah melakukan tindakan, skor baru untuk level *severity*, *occurrence*, dan *detection* harus ditentukan. Nilai RPN yang baru disebut sebagai Resulting RPN. Tidak ada target RPN untuk metode FMEA. Tim FMEA dan perusahaan yang memutuskan seberapa jauh tim harus melakukan perubahan.

2.4.5 Control

Pada tahap *control* dilakukan upaya pengawasan untuk menjaga dan mempertahankan perubahan yang sudah dilakukan. Kemudian secara berkala dilakukan pengecekan agar terpantau. Setiap data hasil perubahan diambil dan dianalisa untuk dinilai (Kholil dan Tri, 2018).

Fase ini merupakan fase untuk melakukan pengendalian terhadap proses secara terus-menerus untuk meningkatkan proses menuju *Six Sigma*. Menghindari

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk kembali ke kebiasaan dan proses lama merupakan sasaran utama langkah *control*. Tugas khusus pada *control* yaitu (Pande dan Holpp, 2002):

Mengembangkan proses monitoring untuk melacak perubahan-perubahan yang harus ditentukan

Menciptakan rencana tanggapan untuk menangani masalah-masalah yang mungkin muncul

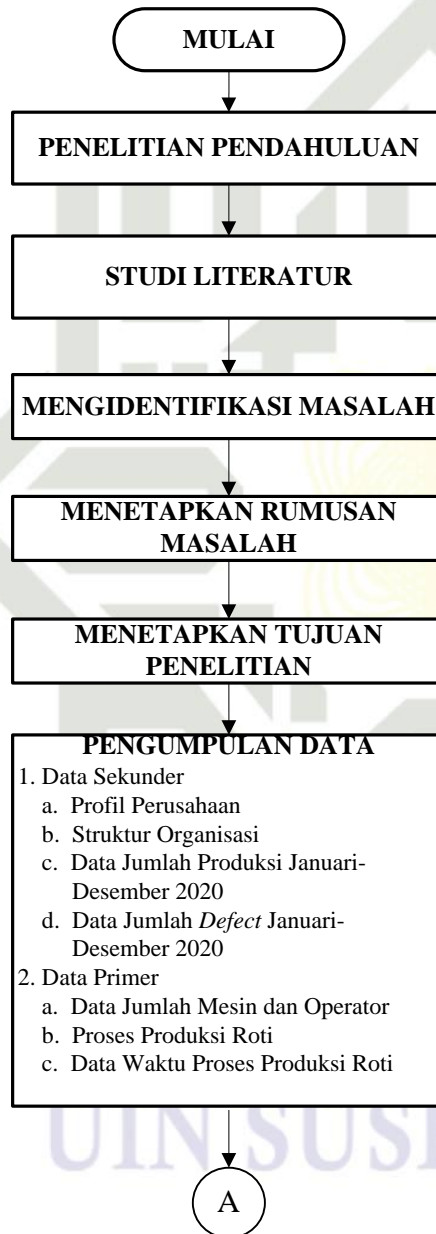
Membantu memfokuskan perhatian manajemen terhadap ukuran-ukuran klinis yang memberikan informasi terkini mengenai hasil akhir dari proyek terhadap ukuran-ukuran prosesnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dan langkah-langkah yang akan dilewati dalam melakukan penelitian, yaitu seperti pada *flowchart* berikut:



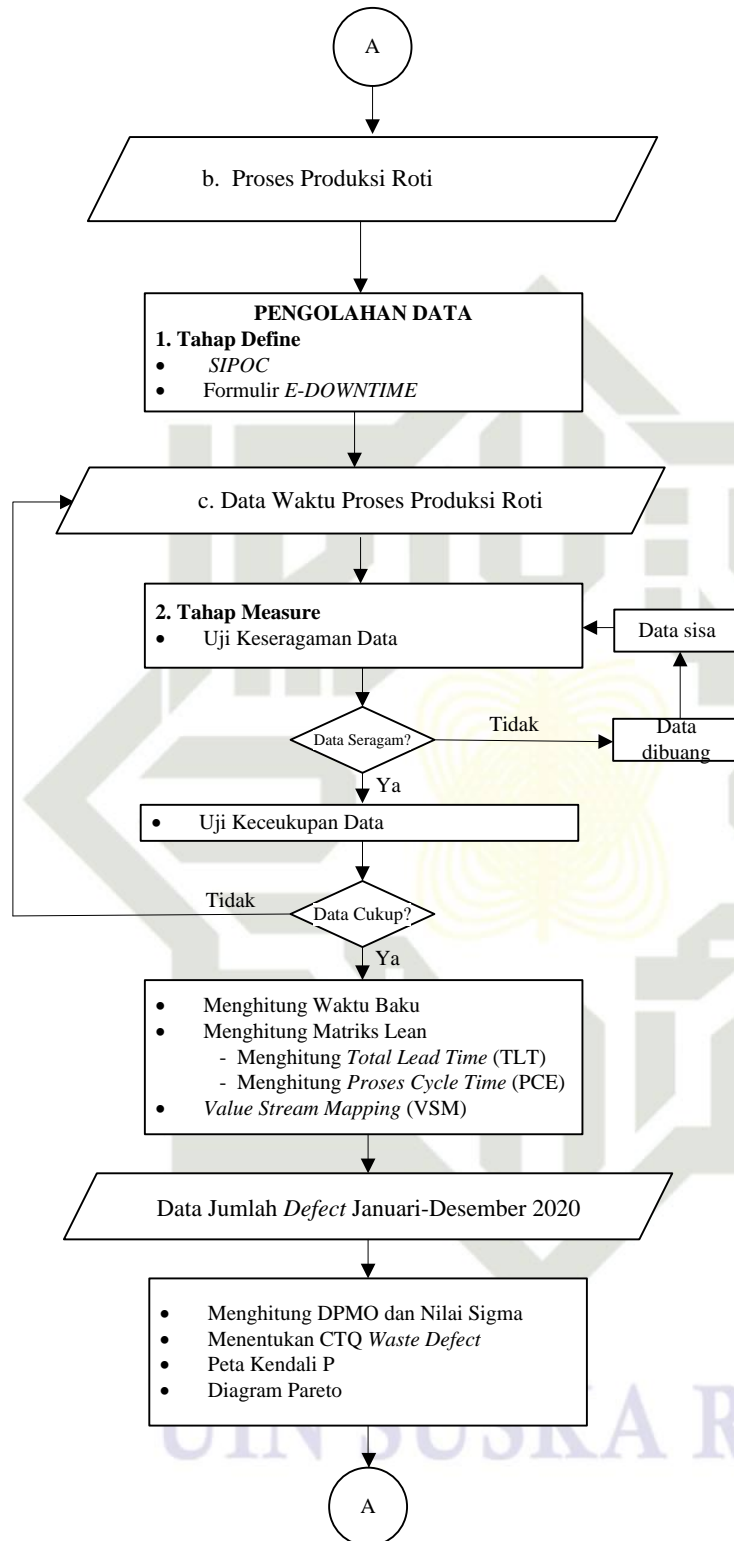
Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

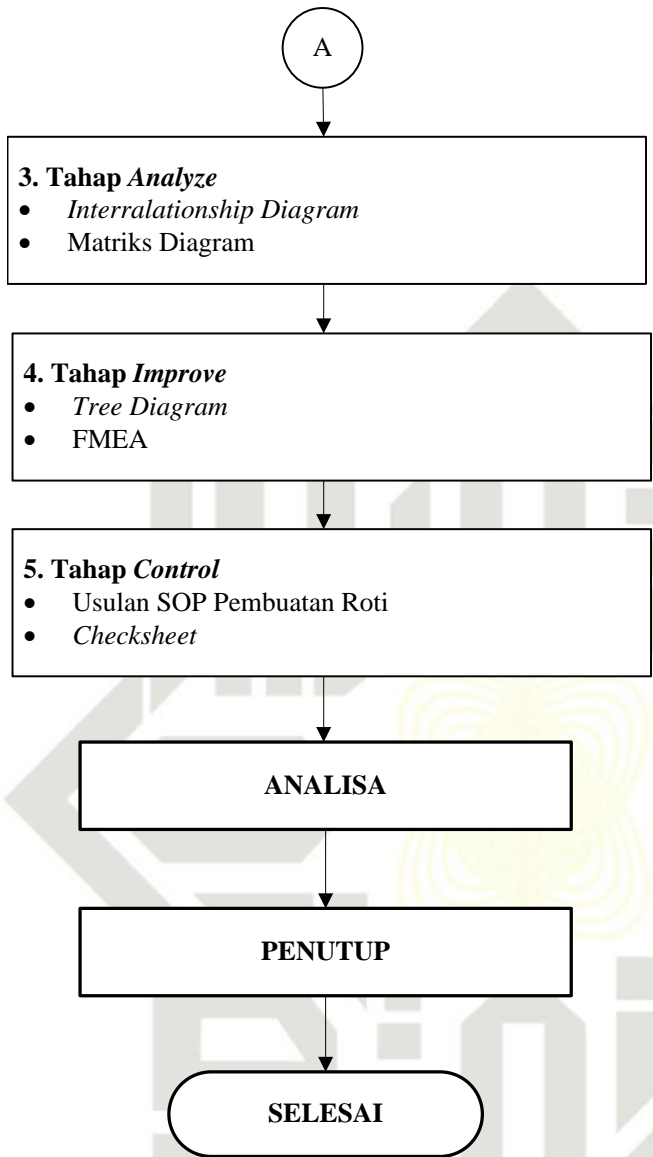
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)

Metodologi penelitian berisi langkah-langkah yang dilalui dalam penelitian dimulai dari awal hingga akhir. Metodologi penelitian ditentukan terlebih dahulu agar proses penelitian akan lebih terarah. Adapun langkah-langkah dalam metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan tahapan untuk mencari tahu informasi mengenai penelitian yang dilakukan. Penelitian pendahuluan dilakukan terhadap objek penelitian yaitu produksi roti di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



dengan melakukan wawancara dan observasi sesuai dengan topik permasalahan. Penelitian pendahuluan ini dilakukan dengan mengobservasi hal-hal yang dapat menjadi masalah pada perusahaan yang diteliti. Setelah didapatkan permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut maka dicari penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di perusahaan.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan rangkaian kegiatan mencari referensi berdasarkan teori atau sumber yang berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan. Teori dan sumber tersebut didapatkan melalui jurnal dan buku-buku yang membahas teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur yang digunakan yaitu berkaitan dengan Pengendalian Kualitas dan *Lean Six Sigma*.

3.3 Mengidentifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan penjabaran masalah yang terdapat di perusahaan kedalam bahasa teknis. Identifikasi masalah dilakukan berdasarkan studi pendahuluan dan studi literatur yang sudah dilakukan sebelumnya agar dapat mengidentifikasi permasalahan yang berhubungan dengan produksi roti. Pada identifikasi masalah didapatkan bahwa masalah pada PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam yaitu banyaknya jumlah *defect* atau *waste* yang terjadi pada produksi roti, hal ini dikategorikan kedalam permasalahan karena banyaknya jumlah *defect* dan *waste* ini akan berpengaruh pada kualitas roti yang dihasilkan dan akan berdampak pada kepuasan konsumen.

3.4 Menetapkan Rumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan dengan tujuan memperjelas masalah yang akan diteliti agar tidak terjadi peluasan masalah dan memudahkan dalam mencari solusi pemecahan masalah. Perumusan masalah yang didapatkan pada penelitian ini yaitu bagaimana penerapan *Lean Six Sigma* untuk peningkatan kualitas roti pada PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5 Menetapkan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan aspek yang akan dicapai dalam sebuah penelitian. Penetapan tujuan penting untuk dilakukan karena dengan tujuan penelitian maka dapat diketahui apakah penelitian tersebut sesuai dengan harapan yang telah ditentukan atau tidak. Tujuan penelitian yang didapatkan setelah melakukan perumusan masalah yaitu untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi roti, menentukan penyebab *waste* dan memberikan usulan perbaikan peningkatan kualitas produksi roti dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma*.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan dalam mengumpulkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk pengolahan data. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara observasi ataupun wawancara. Pengumpulan data merupakan bagian penting dalam pengolahan data karena akan menentukan hasil dari suatu penelitian, oleh karena itu data yang diambil harus menggambarkan keadaan objek penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa adalah:

Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak diperoleh selama penelitian seperti data yang diperoleh dari perusahaan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu profil perusahaan, struktur organisasi, data produksi dan data *defect* pada bulan Januari-Desember 2020.

Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan cara observasi langsung pada proses produksi roti di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam. Data primer yang diperoleh dari penelitian ini yaitu proses produksi roti, data waktu proses produksi roti dan data jumlah mesin dan operator

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat yang berhubungan dengan metode *Lean Six Sigma*. Tahapan dalam pengolahan data yang dilakukan yaitu:

Define

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan *waste* dalam proses produksi. Tahapan awal yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan diagram SIPOC dan Formulir E-DOWNTIME. Diagram SIPOC yang bertujuan untuk menggambarkan alur produksi dalam perusahaan mulai dari *supplier, input, process, output, and customer* dan Formulir E-DOWNTIME yang bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan atau *waste* yang terjadi selama produksi.

2. *Measure*

Tahapan *measure* merupakan tahap pengukuran terhadap permasalahan yang terjadi dalam perusahaan. Dasar dari pengukuran ini adalah data yang didapat secara langsung dengan melakukan observasi ke perusahaan. Pengukuran yang dilakukan dalam tahapan ini antara lain:

- a. Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan berasal dari sistem yang sama atau tidak. Apabila setelah pengujian keseragaman data terdapat data yang tidak seragam, maka data yang tidak seragam dihapus dan dilanjutkan dengan data yang tersisa.
- b. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah cukup untuk mewakili keseluruhan data proses produksi. Uji kecukupan data dilakukan dengan menggunakan tingkat ketelitian 5% dikarenakan tingkat penyimpangan maksimum yang diinginkan dari uji kecukupan data. Tingkat keyakinan 95% berdasarkan keyakinan pada saat melakukan perhitungan waktu pengumpulan data waktu proses produksi.
- c. Perhitungan waktu baku dilakukan untuk mendapatkan waktu proses produksi yang telah dipengaruhi oleh berbagai kelonggaran yang diberikan kepada pekerja.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Pembuatan VSM dengan tujuan mengklasifikasi semua pemborosan sehingga didapatkan solusi dalam pengurangan ataupun penghilangan sumber pemborosan tersebut.
- e. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dengan mencari nilai *critical to quality* dan menentukan cacat yang mendominasi dengan menggunakan Diagram Pareto.
- f. Membuat Peta Kendali p untuk mengetahui cacat yang berada diluar batas kendali, kemudian melakukan perhitungan nilai DPMO dan *sigma level* dan perhitungan nilai *yield* untuk melihat kemampuan suatu proses menghasilkan produk bebas cacat.

Analyze

Tahapan *analyze* ini akan dilakukan penentuan akar permasalahan yang terjadi dan menentukan rencana perbaikan yang akan dilakukan kedepannya. Tahapan *analyze* menggunakan tools *Interrelationship Diagram* dan *Matrix Diagram*. Penggunaan *Interrelationship Diagram* untuk menentukan faktor utama yang menjadi penyebab kecacatan pada produk. *Matrix Diagram* dibuat dengan menggunakan akar penyebab yang diperoleh dari *interrelationship Diagram*. Nilai pada *Matrix Diagram* diperoleh berdasarkan tingkat keefektifitasan dikali dengan jumlah anak panah yang keluar (*out*) pada *Interrelationship Diagram*.

Improve

Tahap ini dilakukan setelah sumber dan akar penyebab masalah diketahui. Tahapan ini merupakan usulan perbaikan yang diberikan agar dapat memperbaiki masalah yang didapatkan pada tahapan sebelumnya. Tahapan *improve* dilakukan dengan pembuatan *Tree Diagram* yang berfungsi sebagai usulan dalam memecahkan konsep yang ada agar lebih terperinci dan *FMEA* untuk menentukan masalah dengan nilai resiko terbesar agar pengendaliannya didahulukan.

5 Control

Tahapan *control* merupakan tahap dilakukan pengendalian terhadap proses produksi secara berkelanjutan guna meningkatkan proses menuju *six sigma*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahapan ini bertujuan untuk menghindari kembalinya kebiasaan dan proses lama yang mengakibatkan harus dilakukan pengendalian kualitas ulang. Tahapan *control* dilakukan dengan melakukan pembuatan usulan SOP bagi perusahaan dan pembuatan *checksheet* dengan tujuan pemeriksaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh pekerja agar sesuai dengan usulan SOP yang telah diberikan.

Analisa

Analisa dilakukan terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisa merupakan kegiatan yang dimulai dengan mengevaluasi suatu permasalahan yang ada. Analisa dilakukan terhadap hasil dari pengolahan data dan diberikan penjelasan mengenai hasil pengolahan data tersebut.

3.9 Penutup

Penutup merupakan langkah terakhir dalam suatu penelitian, penutup berisikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang ada pada pendahuluan. Saran berisikan masukkan yang diberikan kepada perusahaan agar dapat melakukan proses produksi dengan lebih baik dan meningkatkan kualitas produk.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Proses produksi roti di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam berdasarkan pada *value stream mapping* (Gambar 4.6 dan 4.7) dapat dilihat bahwa *waste* yang terjadi yaitu pembulatan ulang adonan roti oleh karyawan secara manual karena pembulatan dengan menggunakan mesin *dough divider* tidak sempurna dan karyawan mengambil toples isian roti dan memindahkan isian roti ke wadah baru.

Jenis *waste* yang paling berpengaruh terhadap berlangsungnya proses produksi roti yaitu *defect product* (isian ke luar dan roti kempes), *unnecessary motion* dan *over production waste*.

3. *Sigma level* pada pembuatan roti di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam yaitu 4σ yang artinya bahwa jumlah *defect* pada produksi roti masih tergolong banyak dan proses produksi masih memerlukan perbaikan untuk mencapai *zero defect*.

4. Penyebab *waste* yang terjadi saat proses pembuatan roti adalah:

- Penyebab isian ke luar yaitu proses produksi tidak sesuai SOP.
- Penyebab roti kempes yaitu proses produksi tidak sesuai SOP.
- Penyebab *unnecessary motion* yaitu kurangnya pengawasan oleh kepala toko.
- Penyebab *over production waste* yaitu karyawan bagian pembuatan adonan membuat adonan terus-menerus tanpa menunggu pengerjaan adonan sebelumnya selesai.

Usulan tindakan perbaikan dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Faktor manusia
 - Masa *training* untuk karyawan baru selama kurang lebih 1 bulan dengan pengawasan oleh kepala toko

- Memberikan pelatihan kepada karyawan
 - Melakukan pengawasan selama proses produksi berlangsung
 - Mengadakan seminar motivasi bagi karyawan untuk menumbuhkan motivasi kerja karyawan
 - Menetapkan standar ketentuan dalam penerimaan karyawan
 - Memberlakukan sanksi dan *reward* kepada karyawan
 - Menetapkan peraturan saat bekerja
- b. Faktor material
- Melakukan pengawasan kuantitas bahan-bahan yang digunakan untuk membuat roti
 - Melakukan penataan bahan baku pada saat bahan baku diterima dari *supplier*
- c. Faktor metode
- Membuat SOP berdasarkan stasiun produksi roti di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam
 - Membuat *check sheet* SOP sebagai lembar pemeriksaan oleh kepala toko
- d. Faktor lingkungan
- Melakukan pembersihan lingkungan kerja setelah melakukan proses produksi
- e. Faktor mesin
- Melakukan *maintenance* 1 x seminggu
 - Pemeriksaan kondisi mesin sebelum digunakan dan membersihkan mesin dari sisa-sisa produksi

Saran

Saran untuk perusahaan dan peneliti selanjutnya adalah:

Diharapkan perusahaan dapat mengimplementasikan *Lean Six Sigma* secara terus menerus dan melakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk.

Diharapkan perusahaan dapat menerapkan usulan SOP yang diberikan.

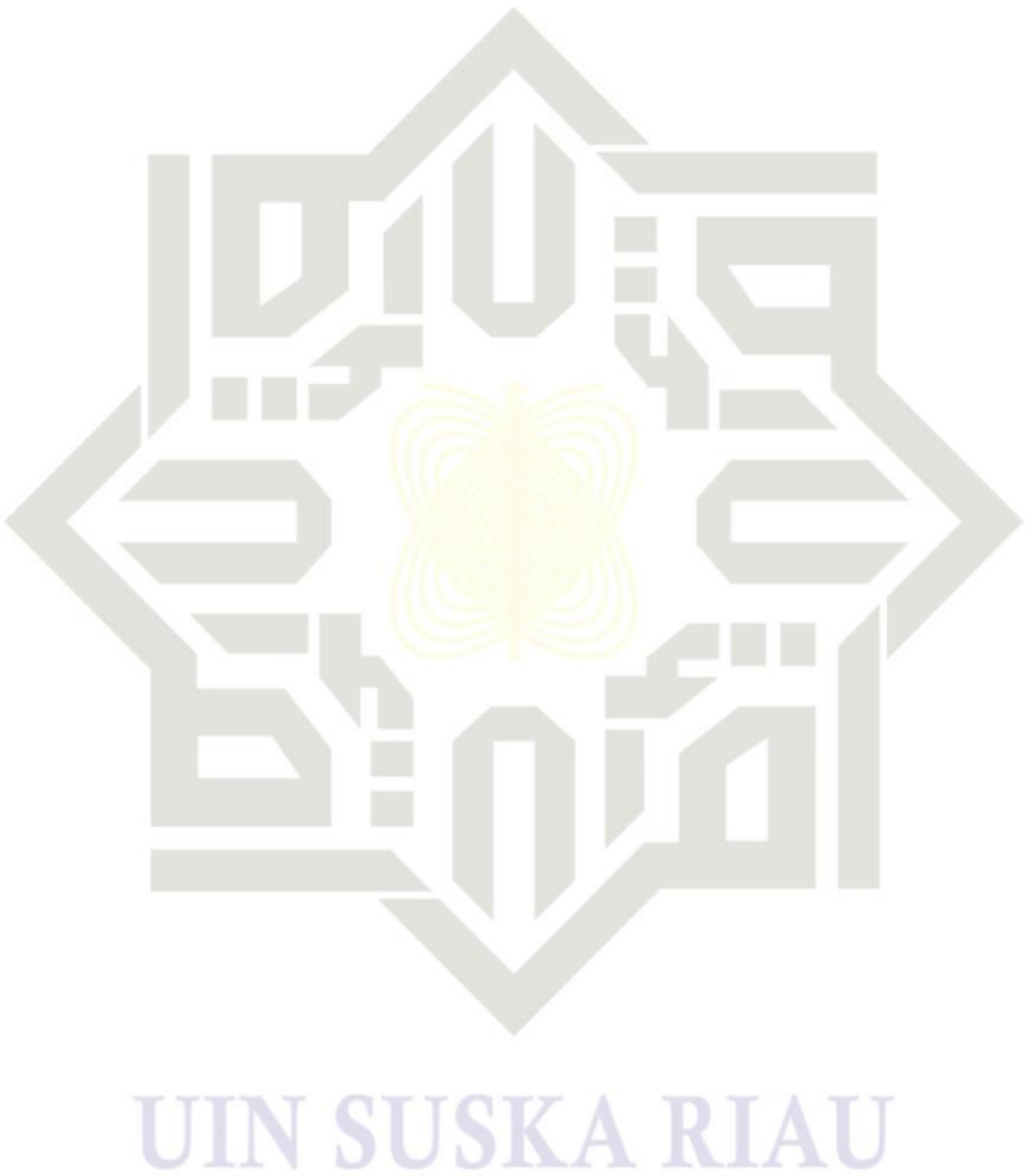
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menambah *tools* pada tahapan DMAIC untuk meningkatkan kualitas penelitian.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrina, U dan Helmy, F. 2019. Analysis of Defect and Quality Improvement for O Ring Product Through Applying DMAIC Methodology. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*. Vol. 8 No. 2
- Amyanto, H. D., Dwi, D., Santoso, M. 2020. Penerapan *Lean Manufacturing* dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. Vol. 13 No.1.
- Astuti, R. D., dan Lathifurrahman. 2020. Aplikasi *Lean Six Sigma* untuk Mengurangi Pemborosan di Bagian *Packing* Semen. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*. Vol. 6, No. 1.
- Aziza, N., dan Fajar, B. S. 2020. Pengendalian Kualitas Produk Mebel dengan Pendekatan Metode *New Seven Tools*. *Engineering and Sains Journal*. Vol 4 No.1.
- Badariah, N., Dedy, S., dan Chani, A. 2016. Penerapan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Expert System* (Sistem Pakar). *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Bersterfield, D. H. 1998. *Quality Control Fifth Edition*. Prattice-Hall, Inc.
- Cadney, E, A., Furterer, S, L dan Dietrich, D, M. 2013. *Lean Systems*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Devani, V., Nurul, A. 2018. Peningkatan Kualitas Semen “X” dengan Metode *Six Sigma* di *Packing Plant* PT.XYZ. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 8 No. 1.
- Devani, V., Nurul, A. 2021. Usulan Penerapan *Lean Six Sigma* untuk Meningkatkan Kualitas Produk Semen. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 16 No. 1.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Iplementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2006. *Continious Cost Reduction Through Lean Sigma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Caspersz, V. 2007. *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Caspersz, V., Fontana, A. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hairiyah, N., Raden, R. A. dan Iwan, K. N. 2020. Penerapan Lean Six Sigma dan Kaizen untuk Memperbaiki Kualitas Roti di UD CJ BAKERY. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 2 No. 3
- Hakimi, S., Seyed, M, Z., Jafri, M, R. 2018. *Application of Six Sigma DMAIC Methodology in Plain Yogurt Production Process. International Journal Of Lean Six Sigma*.
- Hsprastin, Y., dan Ida, M. 2021. *Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri. Jurnal Farmasetika*. Vol. 6 No. 2.
- Kartika, H. 2017. Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Gugus Kendali Mutu. *Jurnal Ilmu Teknik Komputer*. Vol.1 No.1.
- Kholil, M dan Tri, P. 2018. Implementasi Lean Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas dengan Mengurangi Produk Cacat NG DROP di Mesin Final Test Produk HL. 4.8 DI PT.SSI. *Jurnal PASTI*. Vol. 8, No. 1.
- Nurkholiq, A., Oyon, S., Iwan, S. 2019. Analisis Pengendalian Kualitas (*Quality Control*) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Ilmu Manajemen*. Vol. 6 No. 2.
- Munandar, A dan Delfiana, S., P. 2019. Analisis *Waste* Produksi Celana dengan Metode *Lean Six Sigma* pada Area Sewing Line 5 di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 2 No.1
- Pande, P., Holpp, L. 2002. *What Is Six Sigma*. Yogyakarta: ANDI.
- Pande, P., Neuman, R., Cavanagh, R. 2000. *The Six Sigma Way How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*. Yogyakarta: ANDI
- Perdana, T., Fernianda, R. H., Ajeng, S. N. P., Tetep, G. 2018. *Lean Production on Chili Pepper Supply Chain Using Value Stream Mapping*. *Jurnal MIMBAR*. Vol. 34 No. 2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sanny, A. F., Mustafid dan Abdul, H. 2015. Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum). *Jurnal Gaussian*. Vol 4 No. 2.
- Sari, I. G. A. H., dan Gede, M. S. 2019. Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kopi Arabika pada UD. Cipta Lestari di Desa Pujungan. *Jurnal Manajemen*. Vol. 8, No. 4.
- Suharjo, dan Susanto, S. 2018. Pengurangan Pemborosan pada Proses Produksi dengan Menggunakan WRM, WAQ dan Valsat pada Sistem *Lean Manufaktur*. *Jurnal Ilmian Teknokiz*. Vol. 8 No. 2.
- Sulaeman. 2019. Analisa Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Produk Cacat *Speedometer* Mobil dengan Menggunakan Metode QCC Di PT INS. *Jurnal PASTI*. Vol. 3 No. 1.
- Sutalaksana, I., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Tague, N. R. 2005. *The Quality Toolbox*. Wincounsin: ASQ Quality Press
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Teknik Industri*. Surabaya: Guna Widya.
- Yunistasari, E. W. 2018. Penggunaan Non Value Added Activities Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Dinamika Teknik*. Vol. 09 No.01
- Zniawan, A. 2020. Implementasi *Value Stream Mapping* pada Manufaktur *Belt Conveyor Part* untuk Mengurangi *Cycle Time*. *Journal Industrial Servicess*. Vol. 5 No. 2.

LAMPIRAN A

Penerapan Six Sigma dan Kaizen pada Roti Nina Hairiyah¹ et al

**PENERAPAN SIX SIGMA DAN KAIZEN UNTUK MEMPERBAIKI
KUALITAS ROTI DI UD CJ BAKERY**

[Application of six sigma and kaizen to improve the bread quality in UD CJ Bakery]

Nina Hairiyah¹, Raden Rizki Annalia, dan Iwan Kusuma Nugroho
Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut
¹Email korespondensi: nirahairiyah@politala.ac.id

Diterima: 20 Agustus 2019

Disetujui: 21 Maret 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.27960/jitp.v25i1.35-43>

ABSTRACT

Sweet bread produced by UD CJ Bakery has defects in the form of size, texture and color. In this study the process of improving the quality of sweet bread in UD CJ Bakery was done by application of the six sigma and kaizen methods. The results showed that the cause of bread size defects was a less efficient cutting technique with a defect percentage of 28.97%. Color defects were caused by the length of the curing process and too high heating temperature with a defect percentage value of 20.51%, while texture defects were caused by prolonged proofing process with a defect percentage value of 50.51%. Actions to reduce the value of product size, color and texture defects were by using good and correct cutting techniques, taking into account the time and temperature of the oven, and making a simple proofing cabinet. The sigma level before the improvement was 2.24 with a DPMO (Defects Per Million Opportunities) value of 259,333. After improvement, the sigma level value was 2.38 and the DPMO value was 113,600. This result showed that UD CJ Bakery has improved its quality after implementing six sigma and kaizen.

Keywords: DPMO, kaizen, six sigma, products defect, sweet bread

ABSTRAK

Roti manis yang dihasilkan oleh UD CJ Bakery memiliki cacat produk yang berupa cacat ukuran, tekstur, dan warna sehingga perlu diperbaiki. Pada penelitian ini proses perbaikan kualitas roti manis di UD CJ Bakery menggunakan metode Six sigma dan kaizen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab roti cacat ukuran adalah teknik pemotongan yang kurang efisien dengan nilai persentase kecacatan 28,97%. Cacat warna disebabkan oleh lama proses dan suhu pengovenan berlebih (>170°C) dengan nilai persentase kecacatan 20,51%, sedangkan cacat tekstur disebabkan oleh terlalu lama proses proofing dengan nilai persentase kecacatan 50,51%. Tindakan untuk mengurangi nilai cacat produk meliputi ukuran, warna dan tekstur yaitu menggunakan teknik pemotongan yang baik dan benar, memperhitungkan waktu dan suhu pengovenan, serta membuat lemari proofing sederhana. Nilai level sigma sebelum adanya perbaikan 2,24 dengan nilai DPMO (Defects Per Million Opportunities) 259.333. Setelah dilakukan perbaikan diperoleh nilai level sigma 2,38 dan nilai DPMO 113.600. Hal tersebut menunjukkan bahwa UD CJ Bakery mengalami perbaikan kualitas setelah menerapkan six sigma dan kaizen.

Kata kunci : DPMO, kaizen, produk cacat, six sigma.

PENDAHULUAN

Salah satu industri skala rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengolahan roti manis yang cukup berkembang adalah UD CJ Bakery. UD CJ Bakery menghasilkan roti manis dengan dua varian

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IMPLEMENTASI METODE LEAN SIX SIGMA SEBAGAI UPAYA MEMINIMALISASI CACAT PRODUK KEMASAN CUP AIR MINERAL 240 ml (STUDI KASUS PERUSAHAAN AIR MINUM)

Ari Fakhrus Sanny¹, Mustafid², Abdai Hoyyi³
¹Madrasah Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro
^{2,3}Dosen Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Efforts to increase productivity can not be said that the human factor is not the only factor which should be observed, studied, analyzed, and repaired in the effort to increase productivity, but also other factors such as machines, equipment, raw materials, factory buildings, etc. may also affect the productivity improvement efforts remain to be considered. Quality is the customer's main factor to decide products and services. Therefore, quality is a key factor which brings business success and growth, and improves competitive position. Lean six sigma method is a method to identify and eliminate waste or activities which are not value added and analyze defect rate product approaches zero defect products. This study aims to implement lean six sigma methods in quality control with case studies of product quality bottled water cup 240 ml at the quality control process produces eleven types of disabilities. Efforts should be made to improve the quality of products, one of them by monitoring the production process control diagram. The results obtained in this study is the value of DPMO on line 1 of 546 machines produce sigma level of 4.766 and a percentage of 99.95%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.05% units of a product that does not fit in production line machine 1. The DPMO values on line 2 of 291 machines produce sigma level of 4.932 and a percentage of 99.97%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.03% units of a product that does not fit in production line machine 2.

Keywords : Quality, Quality Control, Lean Six Sigma

1. PENDAHULUAN

Manusia bukanlah satu - satunya faktor yang harus diacuti, diteliti, diaculis, dan diperbaiki dalam usaha untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga faktor - faktor lain berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik, dan lain juga harus dipertimbangkan. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam produk dan jasa. Perilaku konsumen tersebut tidak membedakan apakah konsumen itu perorangan, kelompok industri, program pertahanan militer, atau toko pengecer. Oleh karena itu, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Program jaminan kualitas produk yang efektif dapat menghasilkan kerangka produksi pasar dengan produktivitas lebih tinggi, dan biaya pembuatan barang dan jasa keseluruhan yang lebih rendah (Montgomery, 1998).

Perusahaan air minum berkomitmen dalam mengedepankan kualitas produk. Komitmen tersebut meliputi aspek kesehatan dengan berupaya untuk memastikan produk yang dihasilkan sehat dan berkualitas. Upaya untuk menjaga kualitas dilakukan mulai dari pengambilan air di sumbernya sampai proses produksi dan pengemasan. Perusahaan air minum diharapkan dapat menerapkan metode lean six sigma untuk mengentasi proses produksi secara langsung, sehingga dapat memiliki standar sigma suatu proses produksi agar memenuhi target produksi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASSTI)
 Vol. XIII, No. 2, Agustus 2019, 136-148
 p-ISSN 2085-5869/ e-ISSN 2598-4853

ANALYSIS OF DEFECT AND QUALITY IMPROVEMENT FOR O RING PRODUCT THROUGH APPLYING DMAIC METHODOLOGY

Uly Amriana¹, Helny Firmansyah²

¹Industrial Engineering Program, Marubaya University, 11650, Jakarta, Indonesia

²FT, Eagle Industry Indonesia

E-mail: uly.amriana@marubaya.ac.id, helny.firmansyah@eagleindonesia.com

Abstract

To control the quality of a product to meet standards, a reliable measurable technique is needed with the company's business strategy. This research raises case studies identifying quality problems and effective ways of improvement of O Ring products using DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) quality control methods. Company X found the problem in the form of an average O Ring product defect ratio reaching 1.50% (the company's target is 1.30%). DMAIC is a systematic methodology that focuses on the key factors that control the performance of a process, set it at the best level and keep it at that level. Statistical tools combined with quality principles are applied to each of the DMAIC phases. The result of this DMAIC implementation was the O Ring products defect dropped to 0.83% and the sigma value rose to 4,363%.

Keywords: quality, DMAIC, O Ring, defect, sigma, standard

Abstrak

Untuk mengontrol kualitas suatu produk agar memenuhi standar, diperlukan teknik terukur yang dapat diandalkan dengan strategi bisnis perusahaan. Penelitian ini mengangkat studi kasus yang mengidentifikasi masalah kualitas dan cara yang efektif untuk meningkatkan produk-produk O Ring dengan menggunakan metode kontrol kualitas DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control). Perusahaan X menemukan masalah dalam bentuk rasio cacat produk Ring O rata-rata mencapai 1,50% (target perusahaan adalah 1,30%). DMAIC adalah metodologi sistematis yang berfokus pada faktor-faktor kunci yang mengendalikan kinerja suatu proses, menetapkannya pada tingkat terbaik dan menjaganya pada tingkat itu. Alat statistik yang dikombinasikan dengan prinsip kualitas diterapkan untuk masing-masing fase DMAIC. Hasil implementasi DMAIC ini adalah cacat produk O Ring turun menjadi 0,83% dan nilai sigma naik menjadi 4,363%.

Kata kunci: kualitas, DMAIC, O Ring, cacat, sigma, standar

INTRODUCTION

Quality is a characteristic of product and services which is determined by user or customer and obtained by measurement process and by continuous improvement. Therefore, every company must control the quality of product or services delivered to customer. Quality control is defined as a technique and activity or planned action taken to achieve, maintain and increase of product and services quality to conform to standard who has been set and can fulfil a customer satisfaction. This research was raised from a case study faced by Company X as a manufacturer of heavy equipment spare parts that faced the problem of high defects in O Ring products. O Ring products (figure 1) are sub-parts of Floating Steel products (figure 2), where a very soft ring is made of synthetic rubber and functions as a static and dynamic seal for pressure of more than 5000 psi whose function is almost the same as a gasket. O Ring is obtained by printing rubber material at 180°. The O Ring product defect is found in the body part of the product and in the curing process. This



Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri

Yasarah Hapsrahi^{1*}, Ida Musthof²

¹Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran,

²Departemen Analisa Farmasi dan Kimia Medisinal, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran,

*E-mail: yasarah15001@gmail.com

(Submit 28/4/2020, Revisi 9/5/2020, Diterima 20/8/2020, Terbit 29/10/2020)

Abstrak

Kualitas produk harus dijaga sepanjang siklus hidup produk sehingga kualitasnya tetap konsisten dan aman untuk digunakan. Salah satu metode untuk menjaga kualitas produk yaitu dengan manajemen risiko mutu. Manajemen risiko yang efektif yaitu dapat memastikan kualitas produk terjamin secara proaktif dan reaktif selama pengembangan, proses produksi, hingga beredarnya produk di pasaran. Metode yang sering digunakan dalam manajemen risiko adalah Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) karena dapat memberikan banyak informasi mengenai penyebab masalah dan akibatnya serta mudah digunakan. Penulisan ini berdasarkan studi literatur melalui buku dan jurnal penelitian yang telah diterbitkan dari 2009 hingga sekarang dan dapat diakses secara online di website jurnal nasional dan internasional mengenai Ishikawa Diagram dan FMEA sebagai metode untuk manajemen risiko. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menelaah kedua metode tersebut dalam manajemen risiko sehingga dapat digunakan secara proaktif dan reaktif. Hasil dari menggunakan kedua metode adalah dapat memfasilitasi keputusan yang lebih baik, memberikan jaminan yang lebih besar untuk menghadapi risiko potensial, serta dapat memengaruhi tingkat pengawasan proses produksi maupun produk akhir. Dapat disimpulkan dengan menggunakan metode dalam manajemen risiko mutu dapat mengendalikan risiko secara efisien.

Kata kunci: Manajemen risiko, Failure Mode Effect Analysis, dan Ishikawa diagram

Pendahuluan

Penting untuk memahami bahwa kualitas produk harus dijaga sepanjang siklus hidup produk sehingga kualitas produk tetap konsisten. Untuk menjaga kualitas produk salah satunya dengan manajemen risiko mutu¹. Ada dua prinsip utama dalam manajemen risiko mutu yaitu bahwa evaluasi risiko terhadap mutu hendaknya mengutamakan keamanan pasien serta tingkat usaha, kepatuhan, dan dokumentasi pengkajian risiko mutu hendaknya setara dengan tingkat risiko yang ditimbulkan¹.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at:
www.emeraldinsight.com/2040-4168.htm

Application of Six-Sigma DMAIC methodology in plain yogurt production process

Saeid Hakimi, Seyed Mojib Zahraee and Jafri Mohd Rohani
*Department of Industrial Engineering,
 Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Malaysia*

Plain yogurt
production
process

Received 14 November 2017
 Revised 03 July 2018
 Accepted 12 August 2018

Abstract

Purpose – This study aims to concentrate on quality improvement in plain yogurt production process at company A through adjusting the factors affecting the acidity of the yogurt and determining the optimal level of those factors.

Design/methodology/approach – Six Sigma-based framework using define-measure-analyze-improve-control (DMAIC) methodology is adopted through the application of design of experiment tool to focus on customer's requirements to improve the quality characteristic of plain yogurt production process in dairy products manufacturing company (company A) in Iran.

Findings – The results showed that incubation time and fat percentage were significant factors on pH value of yogurt and the optimum settings for these factors were defined as 12 h for the incubation time and 1.5 per cent for the fat percentage.

Research limitations/implications – This study focused solely on the plain yogurt production process in dairy products manufacturing company.

Practical implications – Simplicity of Six Sigma plays a leading role for enabling any dairy manufacturer to determine the problem and minimize its cause through a systematic approach.

Social implications – Six Sigma has been considered to be a systematic, powerful technique to continuously improve the processes and develop the new products by using effective analytical and statistical tools and methods. This paper presents a Six Sigma-based framework using DMAIC methodology to improve the quality characteristic of plain yogurt production process in dairy products manufacturing company.

Originality/value – This study contributes to show a potential area in which Six Sigma DMAIC approach can promote to improve the quality of yogurt production process. This case can prompt managers of the company to apply Six Sigma method to address complicated problems in other processes, where causes particularly are not clear.

Keywords Six sigma, Optimization, Case study, Design of experiment (DOE), The DMAIC (define-measure-analyze-improve-control), Yogurt production

Paper type Case study

1. Introduction

Six Sigma approach is defined as:

[...] a systematic and organized techniques to improve the strategic process, new product and development of services that focus on scientific and statistical methods to make considerable reductions in customer detrimental defect rates (Linderman *et al.*, 2003).

The initial concept of Six Sigma was basically developed and executed by Motorola in 1987 so that they could aim to achieve a difficult target of 3.4-ppm defects, namely, 3.4



In Emerald Journal of Lean Six
 Sigma
 © Emerald Group Publishing Limited
 2018, www.
 emeraldinsight.com

ANALISIS PENYEBAB PERMASALAHAN KINERJA KARYAWAN DENGAN INTERRELATIONSHIP DIAGRAM (STUDI KASUS DI STIKES HARAPAN BANGSA PURWOKERTO)

Aifan¹, Budi Widada², Iis Sedawan Mangku Negara³, Fania Marlara Savitri⁴

Program Studi Manajemen Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto Indonesia¹

Program Studi Manajemen Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto Indonesia²

Program Studi Sistem Informasi Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto Indonesia³

Program Studi Manajemen Universitas Islam Negeri Walailake, Suroboyo Indonesia⁴

Diterima: Februari 2019. Disetujui: Maret 2019. Dipublikasikan: April 2019

ABSTRACT

Abstract: Working performance is as a result done by employee according to their position in a certain working period, which gives impact on the determined goals of an organization. The purpose of the study was to analyze the cause factors related to one working problem with the others. The result of the study showed that the cause factor of one problem with the others was working load because the cause subject handled by inexperienced lecturer affecting to the lateness of test document and score input. Self-discipline factor because of time management caused inaccuracy in reporting it to higher education base. Leadership factor because of a rare presence of chatyapone in campus impacted the delay of in-letter disposition and over-the-payment, business trip and clinical supervision paid too long. Supervision and time management factors because of forgetfulness and working pattern led lecturers not filling in the journal. Supervision and coordination factors because of the compulsory to do confirmation of lecturer's presence to lecturer concerned caused the necessary on lecturers' presence calculation. Scheduling factor because of unfinished lecturing a week before examination caused the late report of students' presence. Time management factor, scheduling and working load factors because of the account of lecturer's activities led to the late submission of the draft meeting schedule and the change of lecturing schedule. The Lecturer's teaching load as many as the number of holiday caused the change of lecturing schedule.

Keywords: Monitoring, Communication, Leadership, Motivation and Discipline

ABSTRAK

Abstrak : Kinerja merupakan hasil kerja yang dilakukan oleh karyawan sesuai dengan jabatan masing-masing dalam periode waktu tertentu, yang memberikan dampak terhadap pencapaian tujuan organisasi yang telah ditetapkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kinerja karyawan yang kurang baik dan untuk menganalisis keterkaitan antara faktor-faktor penyebab yang berkaitan dengan permasalahan kinerja antara satu penyebab dengan penyebab lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor penyebab satu masalah dengan masalah lain adalah faktor beban kerja karena banyaknya mata kuliah yang diajari oleh dosen kejur yang mengakibatkan keterlambatan penyusunan awal ujian dan keterlambatan pengumpulan nilai. Faktor disiplin diri karena manajemen waktu yang mengakibatkan ketidaktepatan pelaksanaan pengisian pendaftaran tinggi. Faktor kepemimpinan karena pimpinan jarang di tempat mengakibatkan keterlambatan pendaftaran awal masuk dan pembayaran honor kegiatan, perjalanan dinas dan supervisi praktik dibayarkan terlalu lama. Faktor pengawasan dan manajemen waktu karena lupa dan pola kerja mengakibatkan dosen tidak mengisi jurnal. Faktor pengawasan dan koordinasi karena harus adanya konfirmasi kehadiran dosen ke dosen yang bertanggung sehingga terjadi ketidaktepatan waktu pelaksanaan presentasi dosen. Faktor scheduling karena masih ada perkuliahan satu minggu sebelum ujian mengakibatkan terjadinya keterlambatan presentasi mahasiswa. Faktor manajemen waktu, scheduling dan beban kerja karena banyaknya kegiatan dosen mengakibatkan keterlambatan penyusunan anggaran pertanggung-jawaban perkuliahan dan perubahan jadwal perkuliahan. Beban dosen mengajar tinggi mengakibatkan perubahan jadwal perkuliahan.

Kata Kunci : Monitoring, Komunikasi, Kepemimpinan, Motivasi dan Disiplin

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENERAPAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN EXPERT SYSTEM (SISTEM PAKAR)

Nurlalah Badariah^{1*}, Dedy Sugiarto², Chani Amugerah³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti,
Jl. Kyai Tapa No. 1, Grogol, Jakarta 11468, Indonesia
E-mail : nurlalahna@gmail.com,

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kegagalan yang sering terjadi pada produk Link PC 400 Strong R, penyebab terjadinya kegagalan proses tersebut, jenis efek yang ditimbulkan akibat kegagalan proses, dan kontrol yang dilakukan perusahaan dalam menangani kegagalan proses yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Expert System. Dari hasil penelitian menggunakan metode FMEA diketahui yang memiliki nilai RPN tertinggi terdapat pada proses KJT dengan jenis kegagalan berupa case depth dan nilai RPN sebesar 448. Berdasarkan hal tersebut peneliti membuat Fishbone diagram untuk menentukan akar penyebab dari jenis kegagalan berupa case depth. Hasil dari tabel FMEA ini digunakan untuk merancang Expert System. Perancangan Expert System dalam penelitian ini menggunakan software PHP dan MySQL. Pada sistem pakar ini akan diajukan beberapa pertanyaan. Setelah semua pertanyaan terjawab, maka akan muncul upaya penanggulangan agar kegagalan pada proses tidak terjadi lagi.

Kata kunci : Failure Mode Effect and Analysis (FMEA), RPN, Fishbone Diagram, Expert System, Forward Chaining, PHP dan MySQL.

ABSTRACT

This study was conducted to identify the types of failures that often occur in products Link PC 400 Strong R, the cause of the failure of the process, the types of effects caused by the failure of the process, and control of the company in dealing with the failure of the process. The method used in this study is a Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Expert System. From the results of research using FMEA method known which have the highest RPN value contained in the KJT process with this type of failure in the form of case depth and RPN value is 448. Based on that, researcher made a Fishbone diagram to determine the root cause of this type of failure in the form of case depth. Results of FMEA table is used to design expert systems. The design of expert systems in this study using PHP and MySQL software. This expert system will be submitted several questions. After all the questions are answered, it would appear that the response to the failure of the process does not happen again.

Keywords: Failure Mode Effect and Analysis (FMEA), RPN, Fishbone Diagram, Expert System, Forward Chaining, PHP dan MySQL.

PENDAHULUAN

Dalam upaya mempertahankan eksistensi dan pengembangan usaha di tengah persaingan yang semakin ketat setiap perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas produk ditentukan oleh keinginan pelanggan. Kualitas didefinisikan sebagai keseluruhan ciri-ciri

alat barang dan jasa yang berpengaruh pada kemampuan memenuhi kebutuhan yang dinyatakan maupun yang tersembunyi (Kotler, 2009).

Seperti perusahaan manufaktur pada umumnya, PT. KUI masih dihadapkan dengan permasalahan kualitas dari produk Link PC 400 Strong R yang dihasilkan berupa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IMPLEMENTASI METODE LEAN SIX SIGMA SEBAGAI UPAYA MEMINIMALISASI CACAT PRODUK KEMASAN CUP AIR MINERAL 240 ml (STUDI KASUS PERUSAHAAN AIR MENUM)

Ari Fakhra Sanny¹, Mustafid², Abdal Hoyyi²
¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro
^{2,3}Dosen Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Efforts to increase productivity can not be said that the human factor is not the only factor which should be observed, studied, analyzed, and repaired in the effort to increase productivity, but also other factors such as machine, equipment, raw materials, factory buildings, etc. may also affect the productivity improvement efforts remain to be considered. Quality is the customer's main factor to decide products and services. Therefore, quality is a key factor which brings business success and growth, and improves competitive position. Lean six sigma method is a method to identify and eliminate waste or activities which are not value added and analyze defect rate product approaches zero defect products. This study aims to implement lean six sigma methods in quality control with case studies of product quality bottled water cup 240 ml at the quality control process produces eleven types of disabilities. Efforts should be made to improve the quality of products, one of them by monitoring the production process control diagram. The results obtained in this study is the value of DPMO on line 1 of 546 machines produce sigma level of 4.766 and a percentage of 99.95%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.05% units of a product that does not fit in production line machine 1. The DPMO values on line 2 of 291 machines produce sigma level of 4.932 and a percentage of 99.97%, which means that in a million products cup 240 ml mineral water contained 0.03% units of a product that does not fit in production line machine 2.

Keywords : Quality, Quality Control, Lean Six Sigma.

1. PENDAHULUAN

Manusia bukanlah satu - satunya faktor yang harus diamati, diteliti, dianalisa, dan diperbaiki dalam usaha untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga faktor - faktor lain berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik, dan lain juga harus dipertimbangkan. Kualitas menjadi faktor dasar kepuasan konsumen dalam produk dan jasa. Perilaku konsumen tersebut tidak membedakan apakah konsumen itu perorangan, kelompok industri, program pertahanan militer, atau toko pengecer. Oleh karena itu, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Program jaminan kualitas produk yang efektif dapat menghasilkan kerangka pemenuhan pasar dengan produktivitas lebih tinggi, dan biaya pemenuhan barang dan jasa keseluruhan yang lebih rendah (Montgomery, 1998).

Perusahaan air minum berkomitmen dalam mengedepankan kualitas produk. Komitmen tersebut meliputi aspek kesehatan dengan berupaya untuk memastikan produk yang dihasilkan sehat dan berkualitas. Upaya untuk menjaga kualitas dilakukan mulai dari pengambilan air di sumbernya sampai proses produksi dan pengemasan. Perusahaan air minum diharapkan dapat menerapkan metode lean six sigma untuk mengamati proses produksi secara langsung, sehingga dapat memiliki standar sigma suatu proses produksi agar memenuhi target produksi.

IMPLEMENTASI VALUE STREAM MAPPING PADA MANUFAKTUR BELT CONVEYOR PART UNTUK MENGURANGI CYCLE TIME

Akhya Zulhasan¹

Jurusan Teknik Industri Universitas Mitra Binao Jakarta
 Jl. Raya Merdeka Selatan, Kebungas, Jakarta 11650
 E-mail: akhya.zulhasan@gmail.com

Octoberly Juliyanto, Yohanes Bangun Suryono, Ralfa Fitri Hatrihansari
 Jurusan Teknik Industri Universitas Mitra Binao Jakarta
 Jl. Raya Merdeka Selatan, Kebungas, Jakarta 11650

ABSTRAK

Saat ini, pemasok Belt Conveyor Part memiliki keluhan besar terhadap peningkatan kualitas dan pengiraan serta penurunan biaya, yang mengaruh pada peningkatan produktivitas sistem. Value Stream Mapping memiliki reputasi mengungkap "Waste" dalam proses pembuatan, produksi dan bisnis dengan mengidentifikasi dan menghapus atau meminimalkan langkah-langkah "value adding" (penambahan nilai). Diagram nilai (flow diagram) yang menunjukkan proses dipisahkan untuk memvisualisasikan keadaan operasi saat ini. Tindakan tidak bernilai (non value) diidentifikasi dalam setiap langkah dan di antara setiap langkah dengan membuang waktu dan sumber daya mereka. Proses ini dianalisis untuk peluang untuk secara drastis mengurangi dan menyederhanakannya ke tindakan paling sedikit yang diperlukan. Dengan mengurangi pemborosan, proporsi waktu penambahan nilai dalam seluruh proses meningkat dan kapasitas proses yang lewat ditingkatkan. Ini membuat proses yang didesain ulang lebih efektif (hal-hal yang benar sedang dilakukan) dan lebih efisien (memerlukan lebih sedikit sumber daya). Proses rekayasa ulang adalah flow charted (bagas nilai) di mana dengan langkah-langkah proses dan arus informasi di desain ulang, di sederhanakan dan dibuat lebih murah. Untuk improvement (ketercapaian) pada processing time berhasil menurunkan cycle time sekitar 23% dibandingkan dengan kondisi yang ada saat ini (current state), dan untuk improvement (ketercapaian) pada production lead time berhasil menurunkan cycle time sekitar 26% dibandingkan dengan kondisi yang ada saat ini (current state).

Kata Kunci: Value Stream Mapping, Cycle Time, Belt Conveyor Part

1. Pendahuluan

Penggunaan Value Stream Mapping (VSM) telah dikaitkan dengan penyebab banyak keberhasilan yang dimiliki Toyota Jepang sejak tahun 1980-an. Dikembangkan selama perjalanan yang dilakukan oleh Taiichi Ohno di Toyota pada 1960-an dan 70-an, pada tingkat dasarnya VSM adalah metodologi sederhana untuk mengidentifikasi waktu dan tindakan yang terbuang dalam proses pembuatan (manufaktur). Dalam waktu yang lebih baru, VSM telah digunakan untuk meratanya ulang bisnis karena mengidentifikasi upaya dan sumber daya yang tidak perlu untuk meminimalkan penyederhanaan dan penempilan proses operasi. Dalam kata-kata Taiichi Ohno - "Yang kami lakukan hanyalah melihat garis waktu sejak saat pelanggan membeli kami pasokan ke titik ketika kami mengempukkan uang tunai. Dan kami mengurangi garis waktu itu dengan menghilangkan limbah (waste) yang tidak bernilai

tersebut" (Ohno, 1988) Sangat berguna untuk menjelaskan arti dari beberapa konsep utama yang digunakan dalam VSM. Ini adalah apa yang dimaksudkan dengan suatu proses, apakah pemborosan, apa yang dimaksudkan dengan 'flow', apa yang merupakan nilai tambah, terutama dengan apa yang tidak menambah nilai yang tidak perlu dan apa yang perlu nilai tambah.

Suatu proses adalah serangkaian langkah aktivitas yang memindahkan inventaris dari satu langkah ke langkah berikutnya untuk mengubahnya menjadi output yang diinginkan, seperti yang diperlihatkan. Outputnya bisa berupa item fisik atau layanan. Suatu proses dapat berupa berbagai jenis atau ukuran dan mencakup periode waktu berapa pun. Setiap langkah dalam proses juga terdiri dari proses dalam langkah tersebut. VSM diperkenalkan untuk menyederhanakan proses untuk mengidentifikasi peluang peningkatan terkait pada pemborosan mereka dan kerangnya fluiditas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden

Haris Dwi Arnyanto¹⁾, Dwi Djumhariyanto²⁾, Santoso Mulyadi²⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember, Kampus Tegay Boto Jember

Manuskrip diterima 18/11/2019; direvisi 06/04/2020; diterbitkan 16/04/2020
 doi: <https://doi.org/10.24843/JEM.2020.v13.n01.p07>

Abstrak

CV.X merupakan salah satu perusahaan pengolahan sarden yang terletak di Banyuwangi. Pada proses produksi di perusahaan masih ditemukan beberapa pemborosan (waste). Untuk mengurangi pemborosan yang terjadi digunakan pendekatan lean manufacturing dengan metode Value Stream Mapping (VSM) untuk pemetaan aliran produk dan aliran informasi terhadap proses produksi dari awal bahan baku hingga produk jadi dan dikirim ke konsumen, serta analisis dengan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang paling prioritas dan perlu dilakukan perbaikan dengan segera. Identifikasi pemborosan dimulai dengan penggambaran current state map, lalu dilakukan analisis pemborosan ke dalam kategori 7 pemborosan [1]. Pada analisis tersebut ditemukan 3 jenis pemborosan yaitu waiting time, unnecessary inventory dan defect (jambang). Setelah itu dilakukan analisis akar penyebab timbulnya pemborosan menggunakan fishbone diagram, dan analisa FMEA untuk mengetahui nilai RPN tertinggi yang selanjutnya akan menjadi prioritas pemberian usulan perbaikan yang tepat dan sesuai dengan masalah dan kondisi proses produksi sarden 125g di CV.X. Rekomendasi perbaikan yang diberikan terhadap pemborosan dengan nilai RPN tertinggi antara lain menambahkan mesin pencuci produk untuk mengurangi penumpukan produk dan waktu tunggu yang ada sehingga pemborosan waiting time dan unnecessary inventory dapat berkurang, mengganti sarung tangan kain dengan lateks, serta menjaga kebersihan nampan ikan.

Kata Kunci: Lean manufacturing, value stream mapping, failure mode and effect analysis

Abstract

CV.X is a sardine processing company located in Banyuwangi. In the company production process, there are some wastes. To reduce the waste that occurs, lean manufacturing approach using Value Stream Mapping (VSM) method is used to map the production flow and information flow to the production process from the beginning of the raw material to the finished product and sent to consumer, as well as analysis using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method.) to find out what causes the most priority process failures and needs immediate improvement. Waste identification is preceded by a depiction of the current state map, then waste analysis is conducted into category 7 waste. In this analysis, there are 3 types of waste, which are waiting time, unnecessary inventory and defects. After that an analysis of the root causes of waste occurs using fishbone diagrams, and FMEA analysis to find out the highest RPN value which will then be prioritized for giving recommendations for an appropriate improvement and in accordance with the problems and conditions of the 125g sardine production process in CV.X. Improvement recommendations given for waste with the highest RPN value include adding a product washer to reduce product buildup and waiting times so that waiting time and unnecessary inventory waste can be reduced, replacing cloth gloves with latex, and keeping the fish tray clean.

Keywords: Lean manufacturing, value stream mapping, failure mode and effect analysis

1. Pendahuluan

CV.X merupakan salah satu perusahaan pengolahan ikan di Banyuwangi dimana sarden menjadi produk utamanya. Adapun produk lain yang dihasilkan yaitu mackerel dan tuna. Penelitian di CV.X dilakukan pada produk sarden dengan ukuran 125 gram, karena produk ini merupakan produk utama dari perusahaan, yang permintaannya sangat besar.

Pada dasarnya lean adalah konsep perampingan atau efisiensi, dimana konsep ini dapat diterapkan pada industri manufaktur atau jasa. Konsep lean thinking diprakarsai oleh sistem produksi Toyota di Jepang, lean dimulai oleh Taiichi Ohno dan Senji Shigeo Shingo dimana implementasi dari konsep ini didasarkan pada 5 prinsip utama [2] yaitu, specify

menentukan manakah yang dapat memberikan nilai dan manakah yang tidak, bukan dilihat dari sudut pandang perusahaan melainkan dilihat dari sudut pandang konsumen. Identify, yaitu mengidentifikasi tahapan – tahapan yang diperlukan, mulai dari proses desain, pemesanan, dan pembuatan produk berdasarkan keseluruhan value stream untuk menemukan pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah. Flow, yaitu melakukan aktivitas yang dapat menciptakan suatu nilai tanpa adanya gangguan, proses rework, aliran balik, aktivitas menunggu (waiting) ataupun sisa produksi. Pulled, mengetahui aktivitas – aktivitas penting yang digunakan dalam membuat apa yang diinginkan oleh konsumen. Perfection, yaitu berusaha mencapai kesempurnaan

*Korespondensi Tel/Fax: 031-8220201
 E-mail: harisdwiarnyanto@gmail.com

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jurnal Teknik Industri
Vol. 8 No. 1

ISSN: 2822-5131 (Online)
ISSN: 1411-6340 (Print)

Peningkatan Kualitas Semen “X” dengan Metode Six Sigma di Packing Plant PT. XYZ

Vera Devani dan Natal Amalia

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jalan HK. Sembawang Pasar, Tuh Malani, Kec. Tempas, Kabupaten Esangar, Riau

vera.devani@gmail.com

(Makalah: diterima Januari 2018, dipublikasikan Maret 2018)

Abstrak— PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang packing plant semen. Saat proses packing berlangsung seringkali terjadi kesalahan proses kerja yang menimbulkan defect product. Six sigma adalah suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produk untuk menghasilkan produk yang bebas cacat (zero defect) dengan menggunakan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas produk semen X dan untuk mencapai zero defect pada saat proses packing. Berdasarkan penelitian diperoleh kesimpulan bahwa jenis jenis cacat yang terdapat pada proses packing ini adalah bag burst, bag stuck, berat bag di luar toleransi, bag rusak, dengan jenis cacat terbesar yakni bag burst sebesar 72,9% untuk jenis bag 50 kg dan 68,8% untuk jenis bag 40 kg yang akan diprioritaskan perbaikan. Nilai sigma untuk jenis bag 50 kg dan 40 kg berada pada rentang nilai 3,79-4,13s. Sehingga masih perlu dilakukan perbaikan untuk mencapai nilai 6s dan untuk menghasilkan produk zero defect.

Kata Kunci — DMAIC, Kualitas, Six Sigma

Abstract— PT. XYZ is a company engaged in cement packing plant. When the packing process takes place, there are often work process errors that cause product defects. Six sigma is a method used to improve product quality to produce defect free products (zero defects) using the DMAIC approach (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). The purpose of this research is to improve the quality of X cement products and to achieve zero defects during the packing process. Based on the research, it can be concluded that the types of defects found in the packing process are bag burst, stuck bag, out of tolerance bag weight, damaged bag, with the largest type of defect, namely 72.9% bag burst for 50 kg and 68.8% bag types, 8% for 40 kg bag types which will be prioritized for repairs. Sigma values for the type of bag 50 kg and 40 kg are in the range of values from 3.79 to 4.13s. So that improvements still need to be made to achieve 6s value and to produce a zero defect product.

Keywords—DMAIC, quality, Six Sigma

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang packing plant semen yang memiliki dua jenis merek produk semen yaitu merek A (dengan jenis semen PCC dan PPC) dan merek B (jenis semen PCC). Merek semen A jenis PCC terbagi ke dalam dua buah kemasan bag, yaitu bag ukuran 50 Kg dan bag ukuran 40 Kg. PT. XYZ hanya berfokus dalam proses packing produk yang kualitas akan diukur melalui distributor-distributor yang telah terdaftar.

Dalam proses packing, seringkali terjadi beberapa kesalahan yang kualitas dapat menyebabkan defect. Biasanya defect yang terjadi dapat mengurangi produktivitas perusahaan, karena dengan adanya defect pada saat proses produksi akan memakan waktu lebih untuk melakukan rework. Untuk menghasilkan kualitas produk yang baik dan untuk mencapai zero defect, maka PT. XYZ harus mampu mengurangi

banyaknya defect product yang dihasilkan oleh perusahaan pada saat proses packing berlangsung. Defect terbesar saat proses packing berlangsung pada PT. XYZ ini adalah bag burst dengan persentase sebesar 72,9% untuk jenis bag 50 kg dan 68,8% untuk jenis bag 40 kg dan penyebab cacat paling dominan adalah rak semen yang terbalut oleh operator saat dimuat ke truk serta posisi bag yang tidak tepat pada saat melintas di belt conveyor dengan penataan kemalaran RPN sebesar 13,159%. Kedua penyebab cacat lebih yang akan diprioritaskan untuk diperbaiki guna meningkatkan kualitas produk semen dalam proses packing.

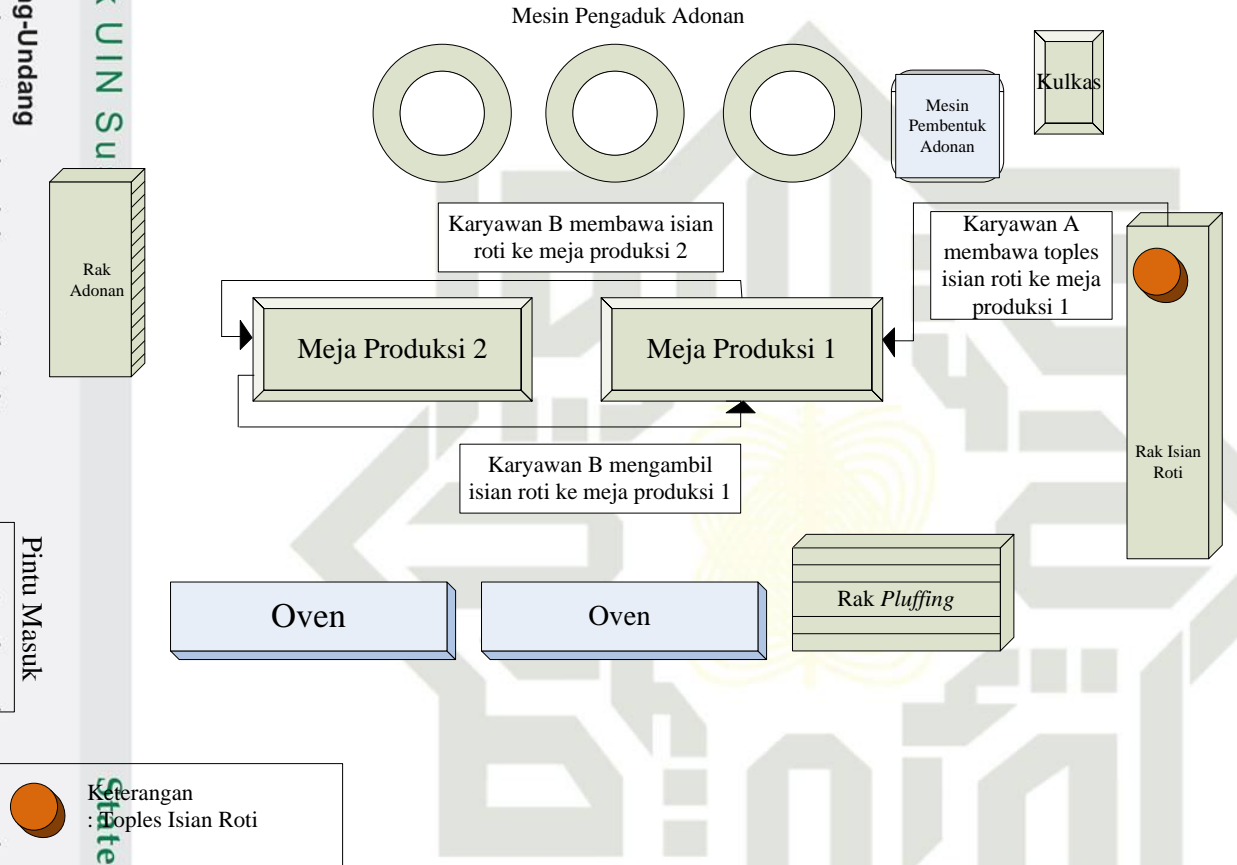
Penelitian yang dilakukan oleh Casanova dan Tandiono[3], metode six sigma digunakan untuk melakukan perbaikan pada proses Assembly, karena masih terdapat cacat khususnya pada PowerBody BMW sebanyak 24 dari 120 PowerBody BMW. Sehingga diperlukan perbaikan agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan komposisi yang ada berada dalam

LAMPIRAN B

Peta Aliran Bahan

Nama Bahan : Isian Roti
 Nama Peta : 01

Dibuat Oleh : Yolanda Eka Putri Dasneri
 Dibuat pada Tanggal : 17 Juli 2021



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Uji Keseragaman Waktu Siklus Proses Produksi Roti Fit O mini

Proses Ke-	Subgrup					Total	\bar{X}	σ_x	BKA	BKB	KETERANGAN
	1	2	3	4	5						
1	8,12	8,12	8,11	8,13	8,13	40,61	8,12	0,006	8,14	8,11	SERAGAM
2	3,11	3,13	3,11	3,10	3,10	15,54	3,11	0,012	3,14	3,08	SERAGAM
3	12,80	12,79	12,81	12,78	12,80	63,97	12,79	0,009	12,81	12,78	SERAGAM
4	2,91	2,86	2,86	2,92	2,93	14,48	2,89	0,031	2,95	2,83	SERAGAM
5	1,87	1,92	1,96	1,93	1,93	9,605	1,92	0,042	2,00	1,83	SERAGAM
6	0,74	0,75	0,76	0,75	0,75	3,76	0,75	0,003	0,76	0,74	SERAGAM
7	1,13	1,15	1,17	1,17	1,16	5,775	1,16	0,019	1,19	1,12	SERAGAM
8	1,84	1,89	1,92	1,88	1,91	9,43	1,88	0,022	1,93	1,84	SERAGAM
9	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	1,755	0,35	0,003	0,36	0,34	SERAGAM
10	0,58	0,57	0,57	0,57	0,57	2,85	0,57	0,003	0,58	0,56	SERAGAM
11	0,74	0,76	0,76	0,75	0,76	3,76	0,75	0,003	0,76	0,74	SERAGAM
12	0,57	0,58	0,57	0,57	0,56	2,86	0,57	0,003	0,58	0,56	SERAGAM
13	0,35	0,35	0,34	0,35	0,36	1,76	0,35	0,003	0,36	0,34	SERAGAM
14	0,77	0,76	0,77	0,77	0,76	3,85	0,77	0,004	0,78	0,76	SERAGAM
15	1,65	1,66	1,65	1,65	1,65	8,26	1,65	0,003	1,66	1,64	SERAGAM
16	20,64	20,56	20,59	20,67	20,70	103,15	10,63	0,064	20,76	20,50	SERAGAM
17	1,65	1,53	1,67	1,68	1,64	8,16	1,63	0,067	1,77	1,50	SERAGAM
18	0,39	0,38	0,35	0,36	0,36	1,83	0,36	0,020	0,41	0,32	SERAGAM
19	1,31	1,33	1,26	1,27	1,29	6,45	1,28	0,25	1,34	1,34	SERAGAM
20	0,77	0,78	0,76	0,78	0,78	3,87	0,77	0,003	0,78	0,77	SERAGAM
21	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	6,19	1,24	0,003	1,25	1,23	SERAGAM
22	10,78	10,82	10,80	10,90	10,87	54,17	10,83	0,041	10,92	10,75	SERAGAM
23	1,24	1,24	1,23	1,24	1,24	6,19	1,24	0,003	1,25	1,23	SERAGAM
24	14,12	14,13	14,17	14,16	14,16	70,75	14,15	0,02	14,19	14,10	SERAGAM
25	1,56	1,55	1,56	1,56	1,55	7,8	1,56	0,003	1,56	1,55	SERAGAM
26	1,20	1,19	1,21	1,20	1,20	6	1,2	0,003	1,21	1,19	SERAGAM

(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 4. 2 Rekapitulasi Uji Keseragaman Waktu Siklus Proses Produksi Roti Fit O *coffee*

Proses Ke-	Subgrup					Total	\bar{X}	σ_x	BKA	BKB	KETERANGAN
	1	2	3	4	5						
1	8,12	8,12	8,11	8,13	8,13	40,61	8,12	0,006	8,14	8,11	SERAGAM
2	3,11	3,13	3,11	3,10	3,10	15,54	3,11	0,012	3,14	3,08	SERAGAM
3	12,80	12,79	12,81	12,78	12,80	63,97	12,79	0,009	12,81	12,78	SERAGAM
4	2,85	2,86	2,86	2,85	2,87	14,29	2,86	0,023	2,9	2,811	SERAGAM
5	1,87	1,92	1,96	1,93	1,93	9,605	1,92	0,042	2,00	1,83	SERAGAM
6	0,74	0,75	0,76	0,75	0,75	3,76	0,75	0,003	0,76	0,74	SERAGAM
7	1,13	1,15	1,17	1,17	1,16	5,775	1,16	0,019	1,19	1,12	SERAGAM
8	1,84	1,89	1,92	1,88	1,91	9,43	1,88	0,022	1,93	1,84	SERAGAM
9	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	1,755	0,35	0,003	0,36	0,34	SERAGAM
10	0,58	0,57	0,57	0,57	0,57	2,85	0,57	0,003	0,58	0,56	SERAGAM
11	0,74	0,76	0,76	0,75	0,76	3,76	0,75	0,003	0,76	0,74	SERAGAM
12	0,65	0,69	0,73	0,71	0,64	3,42	0,69	0,023	0,73	0,64	SERAGAM
13	0,35	0,35	0,34	0,35	0,36	1,76	0,35	0,003	0,36	0,34	SERAGAM
14	0,77	0,76	0,77	0,77	0,76	3,85	0,77	0,004	0,78	0,76	SERAGAM
15	1,65	1,66	1,65	1,65	1,65	8,26	1,65	0,003	1,66	1,64	SERAGAM
16	20,64	20,56	20,59	20,67	20,70	103,15	10,63	0,064	20,76	20,50	SERAGAM
17	1,65	1,53	1,67	1,68	1,64	8,16	1,63	0,067	1,77	1,50	SERAGAM
18	0,39	0,38	0,35	0,36	0,36	1,83	0,36	0,020	0,41	0,32	SERAGAM
19	1,33	1,34	1,38	1,42	1,40	66,86	1,38	0,022	1,42	1,33	SERAGAM
20	0,77	0,78	0,76	0,78	0,78	3,87	0,77	0,003	0,78	0,77	SERAGAM
21	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	6,19	1,24	0,003	1,25	1,23	SERAGAM
22	10,78	10,82	10,80	10,90	10,87	54,17	10,83	0,041	10,92	10,75	SERAGAM
23	1,24	1,24	1,23	1,24	1,24	6,19	1,24	0,003	1,25	1,23	SERAGAM
24	14,12	14,13	14,17	14,16	14,16	70,75	14,15	0,02	14,19	14,10	SERAGAM
25	1,56	1,55	1,56	1,56	1,55	7,8	1,56	0,003	1,56	Q,55	SERAGAM
26	1,20	1,19	1,21	1,20	1,20	6	1,2	0,003	1,21	1,19	SERAGAM

(Sumber: Pengolahan Data, 2021)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama Yolanda Eka Putri Dasneri lahir pada tanggal 23 Mei 1999 di Duri. Penulis adalah anak dari pasangan Junaini dan Dasneri. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Selama menempuh pendidikan penulis bertempat tinggal di Jalan Tuah Karya.

Nomor *Handphone* +6282169123091

E-Mail yolandaekaputri2016@yahoo.com

Adapun perjalanan penulis di jenjang menuntut ilmu pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Dimulai pada tahun 2005 memasuki Sekolah Dasar Negeri 42 Mandau, Duri dan menyelesaikan pendidikan selama 6 tahun pada tahun 2011. Kemudian memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Mandau dan menyelesaikan pendidikan selama 3 tahun pada tahun 2014. Setelah tamat SMP penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Mandau dan menyelesaikan pendidikan selama 3 tahun. Penulis melanjutkan pendidikan di salah satu Universitas Islam Negeri yaitu Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau mengambil Jurusan Teknik Industri pada tahun 2017.

Penelitian tugas akhir berjudul “Pengendalian Kualitas Roti dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma di PT Rotte Ragam Rasa Cabang Panam”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.