



UIN SUSKA RIAU

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FINGER JOINT LAMINATED BOARD DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA

STUDI KASUS: PT. RUBBER WOOD INDUSTRIES INDO)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri

Oleh:

JUSMAINI
11950223374



UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025

Dilindungi Undang-Undang
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.



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.

LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FINGER JOINT LAMINATED BOARD DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA (STUDI KASUS : PT. RUBBER WOOD INDUSTRIES INDO)

TUGAS AKHIR

Oleh:

JUSMAINI
11950223374

Telah Diperiksa dan Disetujui, sebagai Tugas Akhir
pada Tanggal 8 Juli 2025

Pembimbing I

Nazaruddin S.S.T., M.T.
NIP. 199004102020121012

Pembimbing II

Fitriani Surayya Lubis S.T., M.Sc.
NIP. 199112302019031013

Mengetahui,

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

Misra Hanati, S.T., M.T.
NIP. 198205272015032002



UN SUSKA RIAU

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FINGER JOINT LAMINATED BOARD DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA STUDI KASUS : PT. RUBBER WOOD INDUSTRIES INDO)

TUGAS AKHIR

Oleh:

JUSMAINI
11950223374

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Dewan Penguji
sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada Tanggal 8 Juli 2025

Pekanbaru, 7 Juli 2025
Mengesahkan

Ketua Program Studi

Misra Hayati, S.T., M.T.
NIP. 198205272015032002



Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 197701032007102001

DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Prof. Fitra Lestari Nohirza, S.T., M.Eng., Ph.D
Sekretaris I	: Nazaruddin, S.ST., M.T.
Sekretaris II	: Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc.
Anggota I	: Rika, S.Si., M.Sc., Ph.D.Eng.
Anggota II	: Anwardi, S.T., M.T.

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 milik UIN Suska Riau



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 difakukuan 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 meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.



UIN SUSKA RIAU

Lampiran Surat :

Nomor :
Tanggal : 7 Juli 2025

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.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jusmaini
NIM : 11950223374
Tempat/Tanggal Lahir : Pekanbaru, 12 Juli 2002
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Produk Finger Joint Laminated Board Dengan Pendekatan Lean Six Sigma (Studi Kasus: PT. Rubber Wood Industriess Indo)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 7 Juli 2025
Yang membuat Pernyataan,

Jusmaini
11950223374

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 7 Juli 2025
Yang membuat Pernyataan,





UN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSEMBAHAN

© Skripsi ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku yang telah memberikan motivasi dan berlindungi **Ustadz-Ustadzah**.
Skripsi ini adalah salah satu langkah awalku untuk membuat kalian bangga dan mencapai dekungan kepadaku. Terimakasihku kepada orang tuaku yang telah membekaliku pendidikan sampai pada waktu sekarang ini. Saat ini aku belum bisa untuk membahagiakan kalian, tapi Skripsi ini adalah semoga aku bisa menjadi apa yang telah kalian impikan dan apa yang telah aku impikan.

Berucap syukur dan terima kasih sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya yang begitu besar.

Teruntuk teman-temanku, aku ucapkan terimakasih telah membantu dan memberiku pelajaran yang sangat berharga, terutama untuk teman dekatku dan orang yang aku istimewakan, terimakasih telah memberiku semangat sehingga aku bisa menyelesaikan laporan ini. Semoga semua lelah yang telah kita rasakan kelak digantikan oleh Allah dengan sesuatu yang telah kita impikan.

قَالَ لِلْمُخَافَّا إِنِّي مَعْكُمَا أَسْمَعُ وَأَرَى

dia Allah berfirman: "Janganlah kamu berdua khawatir, sesungguhnya Aku Bersama kamu berdua, Aku mendengar dan melihat"
(Al-Quran: Ta-Haa (20): 46)

Jusmaini

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip 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.



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.

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *FINGER JOINT LAMINATED BOARD* DENGAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* (STUDI KASUS: PT. RUBBER WOOD INDUSTRIES INDO)

© **Hak cipta milik UIN Suska Riau**

JUSMAINI

11950223374

Jurusank
Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 18 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

PT. Rubber Wood Industries Indo memproduksi bahan mentah dari bahan baku utama berasal dari kayu pohon karet (*rubber wood*) yang diperoleh dari beberapa *supplier* dan diolah menjadi bahan setengah jadi berupa papan. Produk setengah jadi yang dihasilkan salah satunya yaitu *Finger Joint Laminated Board* (FJLB). *Lean Six Sigma* merupakan kombinasi dari dua metode yaitu metode *Lean* dan *Six Sigma* dengan menganalisis *waste* yang ada pada proses produksi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi *waste*, menentukan penyebab terjadi *waste*, dan memberikan usulan perbaikan peningkatan kualitas produksi *Finger Joint Laminated Board* dengan pendekatan *Lean Six Sigma*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jenis *waste* yang paling berpengaruh terhadap berlangsungnya proses produksi yaitu *defect product* (cacat ukuran dan cacat warna), *waiting*, *unnecessary motion*, dan *excess processing*. Usulan perbaikan yang dapat diberikan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas produk *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo adalah faktor manusia (*man*) dengan cara melatih operator, mesin (*machine*) dengan memperhatikan perbaikan mesin, metode (*method*) dengan cara menerapkan SOP yang jelas dan *environment* dengan cara menciptakan lingkungan kerja yang aman.

UIN SUSKA RIAU

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



UIN SUSKA RIAU

**ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF FINGER JOINT LAMINATED
BOARDS USING LEAN SIX SIGMA APPROACH
(STUDI KASUS: PT. RUBBER WOOD INDUSTRIES INDO)**

© Hak cipta milik 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.

JUSMAINI

11950223374

Jurusank
Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM 18 No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

PT. Rubber Wood Industries Indo produces raw materials from the main raw material, rubber wood, which is obtained from several suppliers and processed into semi-finished products in the form of boards. One of the semi-finished products produced is the Finger Joint Laminated Board (FJLB). Lean Six Sigma is a combination of two methods, Lean and Six Sigma, which analyze waste in the production process. The purpose of this study is to identify waste, determine the cause of waste, and propose improvements to increase the quality of production of Finger Joint Laminated Boards using the Lean Six Sigma approach. The study found that the types of waste most influential in the production process were defective products (size and color defects), waiting, unnecessary motion, and excess processing. The following improvements can be implemented to enhance the quality of Finger Joint Laminated Board products at PT. Rubber Wood Industries Indo, is to improve the human factor (man) by training operators, the machine factor (machine) by maintaining machinery, the method factor (method) by implementing clear SOPs, and the environment factor (environment) by creating a safe work environment.

Keywords: Quality, Waste , Lean Six Sigma

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

© Ha

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah S.W.T atas segala Rahmat, Karunia serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Finger Joint Laminated Board dengan Pendekatan Lean Six Sigma (Studi Kasus: PT. Rubber Wood Industries Indo)”,** sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Salawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh sebab itu saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan dengan harapan dalam laporan tugas akhir ini dimasa yang akan datang.

Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, S.E., M.Si., Ak., CA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.ST., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Nazaruddin, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah

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.



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.

meluangkan waktunya untuk penulis berkonsultasi dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Industri yang telah banyak banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penelis selama masa perkuliahan.
8. Teristimewa untuk keluarga tercinta, Papa Munzur (Alm) dan Mama Rukiah yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, *support*, semangat dan pengorbanan yang tidak pernah putus kepada penulis.
9. Serta rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Industri dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Pekanbaru, Juli 2025

Penulis

Jusmaini
NIM. 11950223374

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR RUMUS.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Posisi Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan	11
 BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1 Kualitas	12
2.2 Pengendalian Kualitas	12

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.



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.

2.2.1 Tujuan Pengendalian Kualitas	13
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas	13
2.3 <i>Lean Six Sigma</i>	14
2.4 Konsep <i>Lean</i>	15
2.5 Pemborosan	16
2.6 Konsep <i>Six Sigma</i>	18
2.7 Tahapan <i>Six Sigma</i>	19
2.7.1 <i>Define</i>	19
2.7.1.1 Diagram SIPOC	20
2.7.1.2 Identifikasi <i>Waste</i>	21
2.7.2 <i>Measure</i>	22
2.7.2.1 <i>Value Stream Mapping</i>	22
2.7.2.2 Perhitungan Matriks <i>Lean</i>	26
2.7.2.3 Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i>	27
2.7.3 <i>Analyze</i>	27
2.7.3.1 <i>Interrelationship Diagram</i>	28
2.7.3.2 <i>Matrix Diagram</i>	28
2.7.4 <i>Improve</i>	29
2.7.4.1 <i>Tree Diagram</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Penelitian Pendahuluan	33
3.2 Studi Literatur	33
3.3 Identifikasi Masalah	33
3.4 Perumusan Masalah	33
3.5 Penetapan Tujuan.....	34
3.6 Pengumpulan Data	34
3.7 Pengolahan Data	34
3.8 Analisis.....	36
3.9 Penutup	36



UIN SUSKA RIAU

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....37

4.1	Pengumpulan Data	37
4.1.1	Profil Perusahaan	37
4.1.2	Struktur Organisasi.....	38
4.1.3	Data Jumlah Produksi Tahun 2021	38
4.1.4	Data Skema Proses Produksi.....	39
4.2	Pengolahan Data.....	40
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	40
4.2.1.1	Diagram SIPOC	40
4.2.1.2	Identifikasi <i>Waste</i>	41
4.2.2	Tahap <i>Measure</i>	48
4.2.2.1	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	48
4.2.2.2	Matriks <i>Lean</i>	59
4.2.2.3	DPMO dan Nilai Sigma	60
4.2.3	Tahap <i>Analyze</i>	62
4.2.3.1	<i>Interrelationship Diagram</i>	62
4.2.3.2	Matriks Diagram	65
4.2.4	Tahap <i>Improve</i>	66
4.2.4.1	<i>Tree Diagram</i>	66

BAB V ANALISIS67

5.1	Analisis Tahap <i>Define</i>	67
5.1.1	Analisis Diagram SIPOC.....	67
5.1.2	Analisis Identifikasi <i>Waste</i>	67
5.2	Analisis Tahap <i>Measure</i>	68
5.2.1	Analisis <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	68
5.2.2	Analisis Matriks <i>Lean</i>	70
5.2.3	Analisis DPMO dan Nilai Sigma	71
5.3	Analisis Tahap <i>Analyze</i>	72
5.3.1	Analisis <i>Interrelationship Diagram</i>	72
5.3.2	Analisis Matriks Diagram	73
5.4	Analisis Tahap <i>Improve</i>	74



UIN SUSKA RIAU

5.4.1 Analisis <i>Tree Diagram</i>	74
--	----

BAB VI PENUTUP	75
-----------------------------	-----------

6.1 Kesimpulan	75
----------------------	----

6.2 Saran	76
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	77
-----------------------------	-----------



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.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

Gambar

	Halaman
1. Skema Proses Produksi.....	2
2. Diagram SIPOC.....	21
2.2 Contoh <i>Value Stream Mapping</i>	26
2.3 Contoh <i>Interrelationship Diagram</i>	28
2.4 Contoh <i>Matrix Diagram</i>	29
2.5 Contoh <i>Tree Diagram</i>	30
3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	31
3.2 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)	32
4.1 PT. Rubber Wood Industries Indo.....	37
4.2 Struktur Organisasi PT. Rubber Wood Industries Indo	38
4.3 Skema Proses Produksi <i>Finger Joint Laminated Board</i>	39
4.4 Diagram SIPOC PT. Rubber Wood Industries Indo.....	40
4.5 VSM Produk <i>Finger Joint Laminated Board</i>	58
4.6 <i>Interrelationship Diagram</i> Cacat Ukuran.....	63
4.7 <i>Interrelationship Diagram</i> Cacat Warna	63
4.8 <i>Interrelationship Diagram</i> Waste Waiting.....	64
4.9 <i>Interrelationship Diagram</i> Waste Motion.....	64
4.10 <i>Interrelationship Diagram</i> Waste Excess Processing.....	65
4.11 Matriks Diagram.....	65
4.12 <i>Tree Diagram</i>	66

UIN SUSKA RIAU

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.

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.

DAFTAR TABEL

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau	Halaman
Tabel	
1. Jenis Waste pada Proses Produksi di PT. Rubber Wood Industries Indo.....	2
Posisi Penelitian	7
2. Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma.....	19
Identifikasi <i>Waste</i>	21
2.3 Simbol pada <i>Value Stream Mapping</i>	24
4. Jumlah Produksi <i>Finger Joint Laminated Board</i> 2021	38
4.1 Data Jumlah Cacat (<i>Defect</i>) Tahun 2021.....	41
4.2 Data <i>Downtime</i> Mesin Tahun 2021	42
4.4 Data <i>inventory</i> WIP Januari-Desember 2021	45
4.5 Data <i>Unnecessary Motion</i> Januari-Desember 2021	46
4.6 Data Total <i>Rework</i> Tahun 2021.....	48
4.7 Klasifikasi Aktivitas Kayu Log.....	49
4.8 <i>Proses Activity Mapping</i> Kayu Log	49
4.9 Klasifikasi Aktivitas <i>Sawmill</i>	49
4.10 <i>Proses Activity Mapping</i> <i>Sawmill</i>	50
4.11 Klasifikasi Aktivitas <i>Vacuum</i>	50
4.12 <i>Proses Activity Mapping</i> <i>Vacuum</i>	50
4.13 Klasifikasi Aktivitas Distrik.....	51
4.14 <i>Proses Activity Mapping</i> Distrik	51
4.15 Klasifikasi Aktivitas <i>Kiln Dry</i>	51
4.16 <i>Proses Activity Mapping</i> <i>Kiln Dry</i>	52
4.17 Klasifikasi Aktivitas <i>Crosscut</i>	52
4.18 <i>Proses Activity Mapping</i> <i>Crosscut</i>	52
4.19 Klasifikasi Aktivitas <i>Double Planner</i>	53
4.20 <i>Proses Activity Mapping</i> <i>Double Planner</i>	53



UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

4.21	Klasifikasi Aktivitas <i>Finger Joint</i>	53
4.22	<i>Proses Activity Mapping Finger Joint</i>	54
4.23	Klasifikasi Aktivitas <i>Stick</i>	54
4.24	<i>Proses Activity Mapping Stick</i>	54
4.25	Klasifikasi Aktivitas <i>Press</i>	55
4.26	<i>Proses Activity Mapping Press</i>	55
4.27	Klasifikasi Aktivitas <i>Sanding</i>	55
4.28	<i>Proses Activity Mapping Sanding</i>	56
4.29	Klasifikasi Aktivitas <i>Packing</i>	56
4.30	<i>Proses Activity Mapping Packing</i>	57
4.31	Klasifikasi Aktivitas <i>Ekspor</i>	57
4.32	<i>Proses Activity Mapping Ekspor</i>	57
4.33	Rekapitulasi VA, NVA, NNVA, <i>Motion</i>	59
4.34	Rekapitulasi DPMO dan Nilai Sigma	62

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



UIN SUSKA RIAU

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

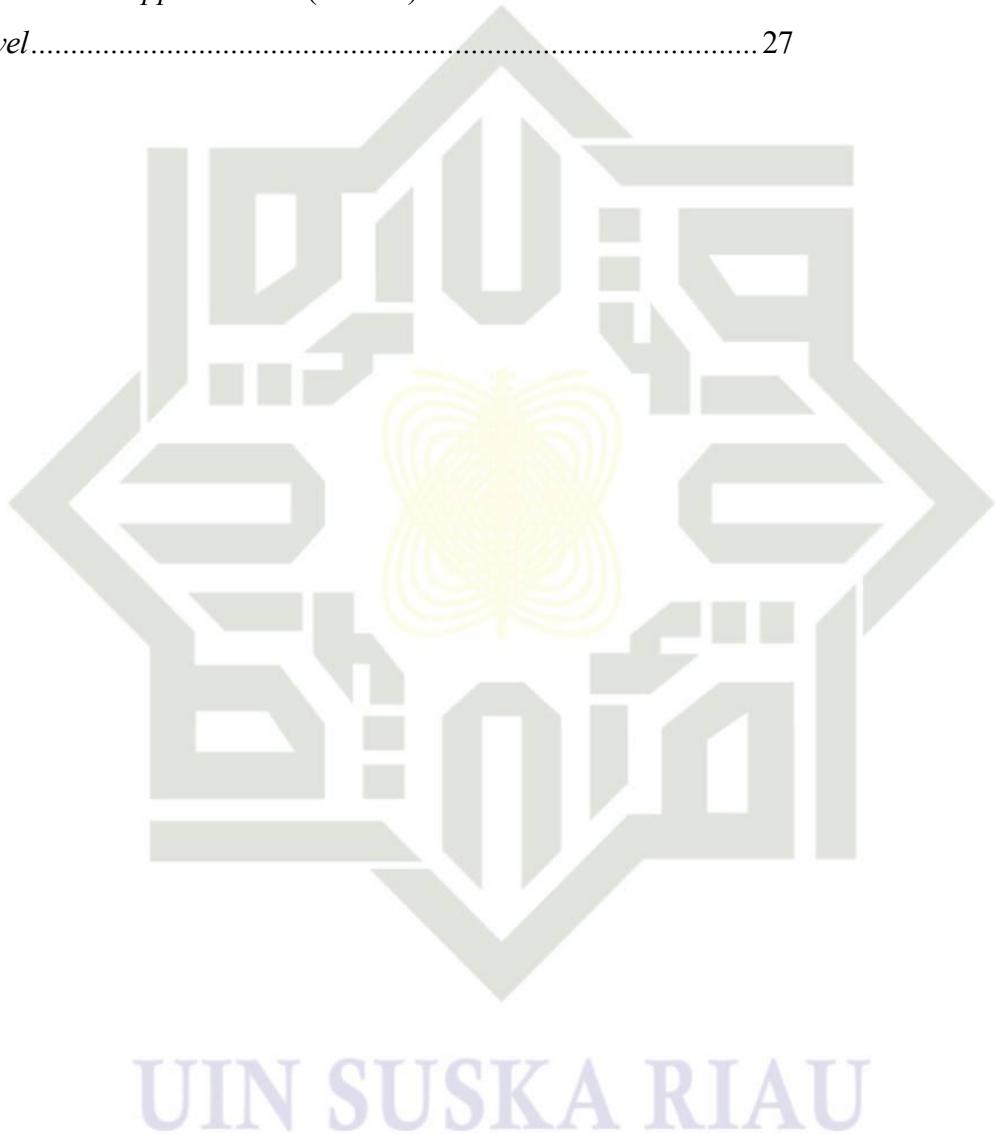
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 <i>Process Cycle Time</i> (PCE).....	26
2.2 <i>Defect Per Unit</i> (DPU).....	27
2.3 <i>Defect Per Opportunity</i> (DPO)	27
2.4 <i>Defect Per Million Opportunities</i> (DPMO)	27
2.5 <i>Sigma Level</i>	27





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.

© Hak Cipta milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

	Halaman
A Dokumentasi.....	A-1
B Biografi Penulis.....	B-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri saat ini yang semakin pesat juga beriringan dengan persaingan antar perusahaan yang begitu ketat. Seperti halnya persaingan di industri pengolahan kayu yang tidak dapat dihindari. Hal ini menuntut perusahaan untuk mampu memaksimalkan kinerja perusahaannya supaya dapat bersaing di pasaran. Salah satu strategi perusahaan jika ingin produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar adalah dengan meningkatkan kualitas produknya secara berkesinambungan. Kualitas produksi yang baik yang ditandai dengan meminimalkan jumlah produk yang cacat dan pengurangan pemborosan yang terjadi akan lebih memiliki daya saing yang tinggi bagi perusahaan diantara persaingan antar perusahaan yang semakin ketat.

Objek dalam penelitian ini adalah PT. Rubber Wood Industries Indo, sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kayu mentah menjadi kayu siap jadi yang dikirim ke luar negeri maupun dalam negeri yang nantinya akan diolah oleh penerima menjadi lemari, meja dan *furniture*. Perusahaan ini berdiri pada tahun 2006, namun baru aktif beroperasi pada 2011 Oktober karena pengurusan perizinan perusahaan. PT. Rubber Wood Industries Indo beralamat di Jl. Pasir Putih Km.21, Kabupaten Kampar, Kecamatan Siak Hulu, Pangkalan Baru - Riau. Perusahaan berproduksi selama 26 hari kerja dalam satu bulan, dengan jam kerja 8 jam setiap harinya, yaitu senin-jumat dimulai pada pukul 08:00-16:00 dan pada hari sabtu jam kerja dimulai pada pukul 08:00-15:00 WIB. Pada hari minggu dan setiap tanggal merah libur.

PT. Rubber Wood Industries Indo menghasilkan produk yang akan di ekspor ke berbagai negara antara lain ke China, Thailand, dan Vietnam. Perusahaan ini memproduksi bahan mentah dari bahan baku utama berasal dari kayu pohon karet (*rubber wood*) yang diperoleh dari beberapa *supplier* dan diolah menjadi bahan setengah jadi berupa papan. Produk setengah jadi yang dihasilkan salah satunya yaitu *Finger Joint Laminated Board (FJLB)*.

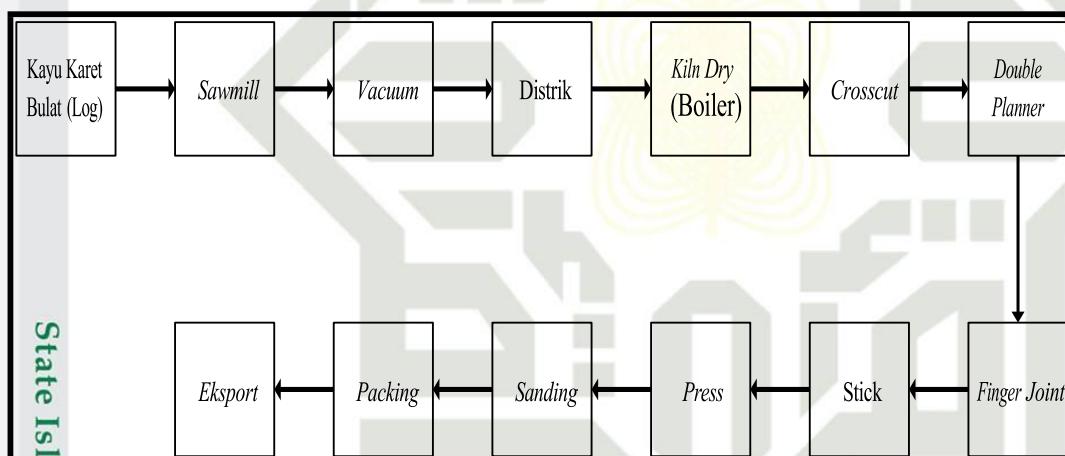
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. 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.

Finger Joint Laminated Board merupakan produk berbentuk papan lebar dengan unsur penyusunnya adalah potongan atau balok-balok kayu yang kemudian disambungkan menjadi satu dengan bantuan perekat. Dalam menghasilkan produk tersebut maka bahan baku harus melewati beberapa alur proses yang dilakukan seperti pemotong kayu, pengeringan, *moulder/planner*, mesin *press*, dan lain sebagainya. Di dalam proses produksi sendiri juga terdapat bermacam-macam mesin yang harus dilalui produk yang dihasilkan. Proses produksi pada produk *Finger Joint Laminated Board* yang dilalui adalah mesin *sawmill - vacuum - kiln dry - crosscut - double planner - finger joint - press - sanding*. Setelah bahan baku melalui proses produksi berikutnya, sampai pada tahapan *packing* yang mana dalam tahapan ini dibutuhkan beberapa item bahan penunjang seperti plastik pembungkus, *stripping band*, klem dan isolasi setelah produk selesai melalui proses *packing* maka produk siap untuk di ekspor. Berikut skema produksi *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo.



Gambar 1.1 Skema Proses Produksi *Finger Joint Laminated Board*
(Sumber: PT. Rubber Wood Industries Indo, 2023)

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di PT. Rubber Wood Industries Indo selama proses produksi *Finger Joint Laminated Board* ditemukan pemborosan (*waste*) sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jenis *Waste* pada Proses Produksi di PT. Rubber Wood Industries Indo

Jenis Waste	Keterangan	
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang <i>Defect</i> (cacat produk)	Ukuran Tidak Sesuai	Ukuran yang tidak sesuai dengan permintaan dengan ukuran 2400 x 1200 x 20 mm akibat adanya kesalahan saat pemotongan yang tidak sesuai yang dibutuhkan melebihi batas toleransi dari perusahaan sebesar 5% dari total produksi sebulan rata-rata 800 m ³ per bulan yang menyebabkan perlu dilakukan pengerajan ulang.
	Warna Tidak Rata	Proses penyambungan potongan kayu yang berbeda warna terlalu banyak yang tidak rata menyebabkan beberapa produk tidak termasuk ke dalam klasifikasi kualitas perusahaan.
Excess Processing	Tahap pengerajan ulang (<i>rework</i>) yang dimana melakukan kembali pengukuran karena ukuran yang tidak sesuai dengan spesifikasi standar produk. Sehingga perlu dilakukan langkah perbaikan ulang dengan memotong bagian yang kelebihan ukuran atau menambah bagian yang kekurangan sesuai ukuran sesuai permintaan.	
Innecessary Motion	Aktivitas-aktivitas yang dilakukan pekerja yang tidak memberikan nilai tambah yang harus dieliminasi seperti mencari kebutuhan alat atau bahan dari tempat penyimpanan <i>packing</i> yang jauh dari stasiun pengemasan, operator yang terlambat datang ditempat kerja, SOP yang tidak dijalankan sesuai dengan ketentuan perusahaan sehingga memperlambat proses produksi.	

(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

Hak cipta milik UIN Suska Riau

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

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan diantaranya yaitu untuk mengidentifikasi *waste* dan penyebab terjadinya *waste* tersebut pada proses produksi *finger joint laminated board*, selain itu juga untuk mengukur nilai kemampuan proses produksi di PT. Rubber Wood Industries Indo serta memberikan usulan perbaikan peningkatan kualitas produksi *finger joint laminated board* dengan pendekatan *Lean Six Sigma*.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka pendekatan yang mampu mengeliminasi *waste* secara optimum adalah memanfaatkan pendekatan *Lean Six Sigma*. Menurut Gaspersz dan Avanti (2011) dikutip oleh Devani dan Amalia (2021) *Lean Six Sigma* ialah kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang merupakan suatu pendekatan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) ataupun aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added*) melalui continuous improvement untuk mencapai target *Six Sigma*. Pemborosan (*waste*) merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah sepanjang aliran proses pada proses produksi yang mengubah *input* menjadi *output*.

Penelitian mengenai *waste* pada proses produksi telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma* oleh Devani dan Amalia (2021), penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan, mengidentifikasi akar penyebab pemborosan, mengeliminasi pemborosan dan memberikan usulan tindakan perbaikan dengan menerapkan *Lean Six Sigma*. Hasil penelitian menunjukkan jenis pemborosan yang paling berpengaruh adalah *defect product*, waktu pengepakan yang melebihi batas toleransi (OTIFIC), antrian, *unnecessary motion*, *over processing*, transportasi dan penumpukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Saleh, dkk., (2023), tujuan dilakukannya penelitian ini dengan penerapan pada metode *Lean Six Sigma* dengan berbagai langkah yang ada, nantinya diharapkan dapat mampu memperbaiki dan mengurangi jumlah cacat produk atau *waste* yang dihasilkan pada Tahu Sumedang Permata yang nantinya juga dapat berpengaruh pada UMKM tersebut. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah pada UMKM tersebut terdapat empat jenis cacat produk yaitu

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.
- 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.

cacat tekstur, cacat ukuran, cacat warna dan cacat kotoran. Cacat tersebut terjadi akibat beberapa faktor seperti manusia, material, metode dan lingkungan.

Berdasarkan permasalahan di PT. Rubber Wood Industries Indo, penerapan *Lean Six Sigma* diharapkan dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dan mengetahui apa saja penyebab terjadinya *waste* pada proses produksi *Finger Joint Laminated Board*, sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana meningkatkan kualitas produk *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo menggunakan *Lean Six Sigma*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi *waste* pada produksi *Finger Joint Laminated Board*.
2. Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste* selama proses produksi *Finger Joint Laminated Board*.
3. Untuk mengukur nilai kemampuan proses produksi PT. Rubber Wood Industries Indo.
4. Untuk memberikan usulan perbaikan peningkatan kualitas produksi *Finger Joint Laminated Board* dengan pendekatan *Lean Six Sigma*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ada dua, yaitu:

1. Bagi Peneliti
 - a. Untuk menambah ilmu serta wawasan mengenai proses produksi *Finger Joint Laminated Board*.
 - b. Untuk mengimplementasi penerapan *Lean Six Sigma* pada dunia industri.
2. Bagi Perusahaan, hasil penelitian digunakan untuk meningkatkan kualitas produk *Finger Joint Laminated Board* sehingga dapat mengoptimalkan jumlah produksi.

1.5 © Hak cipta milik UIN Suska Riau

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data produksi *Finger Joint Laminated Board* yaitu pada tahun 2021.
2. Produk kayu karet olahan yang diteliti yaitu jenis *Finger Joint Laminated Board*.

1.6 Hak Cipta

Posisi Penelitian

Adapun posisi penelitian laporan ini adalah sebagai berikut:

Table 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Pada Proses Produksi Dunnage Menggunakan Metode Lean Six Sigma (Studi Kasus di PT. XYZ) (Ridwan, dkk., 2020)	Dalam proses produksinya, masih ditemukan pemborosan yang mengakibatkan cacatan pada produk <i>dunnage</i> . Hal ini dapat dilihat pada pengiriman <i>dunnage</i> tahun 2020 memiliki persentase cacat produk sebesar 12%-14% dari jumlah produksi.	Metode <i>Lean Six Sigma</i>	Terdapat pemborosan (<i>waste</i>) yang paling dominan yaitu <i>defect</i> . Dari <i>waste</i> paling dominan didapatkan <i>Critical To Quality</i> (CTQ) yang terjadi pada proses produksi <i>dunnage</i> yaitu <i>dunnage</i> retak atau pecah, <i>dunnage</i> berjamur, dan <i>dunnage</i> tidak sesuai. Nilai sigma yang terdapat pada proses produksi sebesar 3,225 dan tergolong ke dalam rata-rata kinerja industri di Indonesia.
2	Analisis Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i> Untuk Meminimalisir Waste Pada Proses Produksi Pipa PVC (Studi kasus: PT. XYZ) (Rif'an, dkk., 2020)	Permasalahan yang dihadapi pada proses produksi oleh perusahaan ini adalah adanya pemborosan (<i>waste</i>) yang terdapat selama dalam proses produksi. Pemborosan tersebut terjadi pada PT. XYZ Selama proses	Metode <i>Lean Six Sigma</i>	<i>Waste</i> yang terjadi pada proses produksi adalah <i>waste defect</i> , <i>waiting</i> , <i>inventory</i> , <i>overproduction</i> , <i>transportasi</i> , EHS, dan <i>Excess processing</i> . Dan yang memiliki ranking tertinggi urutan ranking 1 sampai 3 yaitu <i>waste defect</i> (nilai rata-rata 4.4), <i>waste</i>

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
Cipta Dilindungi Undang-Undang Hak cipta milik UIN Suska Riau Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menentukan dan menyebutkan sumber: a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau. 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Base Plate Dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma (DMAIC) pada PT. XYZ (Suseno dan Ashari, 2022)	produksi pada pipa PVC terjadi pemborosan seperti produksi yang melebihi dari target yang sudah direncanakan (<i>overproduction</i>).		<i>overproduction</i> (nilai rata-rata 3.2), dan <i>waste waiting</i> (nilai rata-rata 3). Hasil perhitungan nilai DPMO dan level sigma pada proses produksi pipa PVC di PT. XYZ adalah sebesar 37.839,3090 dengan level sigma mencapai 3.25.
		Permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan adalah belum efektifnya penerapan metode untuk menurunkan kecacatan produk dan <i>waste</i> , yang dipakai oleh perusahaan. Penanganan yang terjadi selama ini hanya melakukan pendataan saja, cara perbaikan selama ini yaitu ketika pada periode tertentu terjadi kecacatan produk yang tinggi.	Metode <i>Lean</i> <i>Six</i> <i>Sigma</i>	Terdapat 3 <i>waste defect</i> yang teridentifikasi mempengaruhi proses produksi <i>base plate</i> yaitu cacat deformasi, cacat retak, dan cacat berlubang. Dari ketiga cacat produk tersebut, <i>waste defect</i> kritis yang memiliki pengaruh besar terhadap proses produksi <i>base plate</i> pada PT Sinar Semesta yaitu cacat retak yang memiliki nilai persentase sebesar 52,25 %.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
2	Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma UMKM Makmur Sentosa (Iuwito dan Al-Faritsy, 2022)	Permasalahan yang terjadi pada UMKM Makmur Santosa adalah kecacatan produk pada gagang sapu, untuk mengatasi masalah tersebut peneliti menerapkan metode <i>Six Sigma</i> .	Metode <i>Six Sigma</i>	Dari beberapa penyebab terjadinya kecacatan pada produk gagang sapu. Faktor operator (manusia) dimana pekerja kurang fokus dalam proses <i>dowel</i> yang menyebabkan kayu/gagang sapu patah. Faktor mesin pada pisau mesin <i>dowel</i> yang tidak tajam mengakibatkan kayu atau gagang sapu menjadi berserabut tidak halus. Faktor metode pekerja salah memasukan arah kayu pada mesin <i>dowel</i> yang membuat cacat produk. Pada faktor material pesanan tidak sesuai yang diinginkan (kayu) dan kualitas kayu tidak sesuai standar umkm, Pada faktor lingkungan, suhu ditempat produksi berubah-ubah terlalu panas atau dingin menyebabkan kayu bengkok.

Gupta Dilindungi Undang-Undang
 ..dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menentukan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun ti

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
2	Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT. Ciptaunggul Karya Abadi (Azzahra, dkk., 2023) Cipta Dilindungi Undang-Undang ..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 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau. 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun ti	Permasalahan praktiknya terdapat produk yang belum sinkron dengan menggunakan spesifikasi yang sudah ditetapkan atau produk cacat. Dalam hal ini, produk cacat adalah produk yang diperoleh dari proses manufaktur yang tidak memenuhi standar yang ditentukan. Produk yang rusak dapat diperbaiki, tetapi biaya perbaikan yang dikeluarkan lebih tinggi daripada penjualan setelah perbaikan.	Metode <i>Lean Six Sigma</i>	Berasal dari hasil penelitian di PT Ciptaunggul Karya Abadi, diketahui bahwa terdapat 3 jenis cacat (<i>defect</i>) berasal dari <i>part arm rear break</i> KYEA diantaranya: <i>serration</i> tumpul, <i>blank minus</i> , <i>restice</i> penyok, didapatkan cacat <i>serration</i> tumpul adalah yang paling sering terjadi <i>defect</i> dengan presentase 64%. Berasal dari hasil perhitungan maka, didapatkan rata-rata nilai sigma yaitu 4,6 dengan nilai rata-rata DPMO sebesar 4.213.814,3.

**1.7****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.

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.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini 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-tahapan yang dilakukan pada saat penelitian. 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 *Finger Joint Laminated Board* 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.

BAB II LANDASAN TEORI

Kualitas

Kualitas menurut Goetch dan Davis (1995) dikutip oleh Suparman dan Kurniaji (2021) mendefinisikan kualitas sebagai suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, proses, orang dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan. Kualitas menurut Deming (1982) harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan dimasa mendatang". Sedangkan menurut Feigenbaum (1991) Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance*, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.

Kualitas sangat penting bagi sebuah produk, baik berupa produk barang maupun jasa. Hal-hal yang sangat penting bagi produsen berkaitan dengan produk adalah kualitas, biaya dan produktivitas. Kualitas adalah kemampuan dari suatu produk atau jasa yang secara konsisten memenuhi harapan dari konsumen. Dengan demikian kualitas adalah satusatunya hal yang paling penting bagi kedua belah pihak. Dalam banyak kasus, konsep kualitas berbeda antara pabrikan/produsen dan pelanggan/konsumen (Nazia, dkk., 2023).

Pengendalian Kualitas

Pengendalian Kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen dimana mengukur karakteristik kualitas dari produk atau jasa, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang di inginkan serta mengambil tindakan peningkatan yang tepat apabila ditemukan perbedaan kinerja aktual dan standar. Pengendalian kualitas produksi dapat di lakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan penggunaan bahan atau material yang bagus, penggunaan mesin-mesin/peralatan produksi yang memadai, tenaga kerja yang terampil, dan proses produksi yang tepat (Shiyamy, dkk., 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 kritisik 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.

Menurut Gasperz (2011) dikutip oleh Damayanti, dkk., (2022) pengendalian kualitas berupaya untuk menekan jumlah produk yang rusak dan menjaga agar produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas perusahaan. Selain itu, produk yang rusak dijamin tidak akan sampai ke tangan konsumen, sehingga setiap penyimpangan akan segera diketahui dan tindakan perbaikan akan lebih cepat dapat dilakukan sebelum meninggalkan kerusakan dan kerugian yang lebih besar untuk perusahaan. Pengendalian kualitas sangat diperlukan agar bisa terus bersaing dengan perusahaan lain dan meningkatkan nilai jual, dan yang paling penting adalah mendapat kepercayaan penuh dari pelanggan.

2.2.1 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan pengendalian kualitas yaitu (Elyas dan Handayani, 2020):

1. Mengurangi kesalahan dan meningkatkan mutu.
2. Mengilhami kerja tim yang baik.
3. Mendorong keterlibatan dalam tugas.
4. Meningkatkan motivasi para karyawan.
5. Menciptakan kemampuan memecahkan masalah.
6. Menimbulkan sikap-sikap memecahkan masalah.
7. Memperbaiki komunikasi dan mengembangkan hubungan antara manager dengan karyawan.
8. Mengembangkan kesadaran akan konsumen yang tinggi.
9. Memajukan karyawan dan mengembangkan kepemimpinan.
10. Mendorong penghematan biaya. Pengendalian kualitas harus dapat mengarahkan beberapa tujuan terpadu, sehingga konsumen dapat puas menggunakan produk, baik barang atau jasa perusahaan.

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Menurut Montgomery (2012) dikutip oleh Elyas dan Handayani (2020) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

**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. Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.

4. Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

2.3 *Lean Six Sigma*

Menurut Gaspersz dan Avanti (2011) dikutip oleh Devani dan Amalia (2021) *Lean Six Sigma* ialah kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* yang merupakan suatu pendekatan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) ataupun aktivitas yang tidak bernilai tambah (*nonvalue added*) melalui *continuous improvement* untuk mencapai target *Six Sigma*. Pemborosan (*waste*) merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah sepanjang aliran proses pada proses produksi yang mengubah *input* menjadi *output*.

Lean six sigma yang merupakan kombinasi antara *lean* dan *six sigma* dapat definisikan sebagai suatu filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sistematik

untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-adding activities*) melalui peningkatan terus-menerus radikal (*radical continuous improvement*) untuk mencapai tingkat kinerja *six 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 3,4 DPMO (*defect per million opportunities*).

Penggunaan metode *Lean Six Sigma* diharapkan mampu untuk mengidentifikasi permasalahan pemborosan yang sering terjadi pada lantai produksi. Sehingga dapat meminimalisasi kecacatan paling kritis pada proses produksi dengan mengetahui prioritas tindakan perbaikan serta merekomendasi *future value stream map* yang bertujuan untuk mengurangi *waste* (Firdaus, 2020).

2.4 Konsep *Lean*

Secara umum, manajemen *lean* ialah pendekatan sistematis dan berfokus pada mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak menambah nilai pada proses. *Lean* melibatkan semua anggota organisasi dalam upaya menghilangkan semua jenis pemborosan selama proses berlangsung. Tujuan *lean* adalah menggunakan lebih sedikit tenaga kerja, lebih sedikit persediaan, lebih sedikit ruang dan waktu untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi, efisien, dan ekonomis sambil tetap memenuhi kebutuhan dan permintaan pelanggan. Prinsip *lean* meningkatkan proses kerja dan menghemat waktu, uang, dan material. Dalam jangka panjang dapat meningkatkan kecepatan, kualitas, profitabilitas, dan kepuasan pelanggan. *Waste* atau pemborosan juga dapat diartikan sebagai setiap kegiatan atau barang yang tidak menambah nilai (*no value*) dan tidak menghabiskan sumber daya. Kategori pemborosan *lean* terdiri dari produksi berlebih, penundaan (waktu tunggu), transportasi, pemrosesan berlebih, penyimpanan, pergerakan, dan cacat (Pratama, dkk., 2023).

Pada dasarnya terdapat beberapa prinsip yang dapat menjadi landasan utama penerapan sistem *lean* yaitu (Pratiwi, 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.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
1. Mengidentifikasi suatu nilai produk berupa barang atau jasa berdasarkan pandangan pelanggan, dimana kebanyakan pelanggan menginginkan produk yang berkualitas tinggi, tetapi dengan harga yang kompetitif dan dapat diserahkan tepat pada waktunya.
 2. Mengidentifikasi *value stream mapping* untuk setiap barang atau jasa. Hal ini dikarenakan banyak perusahaan industri di Indonesia yang hanya memetakan proses kerjanya daripada memetakan proses produknya.
 3. Menghilangkan pemborosan (*waste*) yang tidak memiliki nilai tambah dari semua aktivitas sepanjang *value stream* tersebut.
 4. Menerapkan pengaturan agar segala material, informasi dan produk dapat mengalir secara efektif dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan suatu sistem yaitu sistem tarik (*pull system*).
 5. Mencari beberapa teknik dan alat peningkatan secara terus-menerus untuk meningkatkan *costumer value* secara terus-menerus dan mencapai keunggulan.

2.5 Pemborosan

Pemborosan (*waste*) merupakan segala bentuk aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah (*value added*) selama proses produksi berlangsung sepanjang *value stream mapping*. Dalam upaya menghilangkan pemborosan (*waste*) maka perusahaan harus mengetahui terlebih dahulu apa saja jenis pemborosan (*waste*) yang biasanya ditemukan pada lantai produksi. Menurut (Gaspersz dan Vincent, 2011) Secara umum terdapat 7 macam *waste* atau yang biasa disebut dengan “*Seven plus One Type of Waste*” yang terdapat pada lantai produksi yaitu (Pratiwi, dkk., 2020):

1. Overproduction

Overproduction adalah jenis pemborosan yang biasanya terjadi karena adanya kegiatan produksi suatu produk yang melebihi permintaan pelanggan atau memproduksi produk lebih awal dari jadwal yang sudah dibuat oleh 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. *Waiting Time (Delay)*

Waiting Time (Delay) merupakan jenis pemborosan yang biasanya terjadi dikarenakan adanya waktu menganggur operator untuk menunggu aliran produk dari proses sebelumnya atau menunggu untuk melakukan proses selanjutnya.

3. *Transportation*

Transportation merupakan jenis pemborosan yang berhubungan dengan suatu aktivitas ataupun pergerakan di sekitar lantai produksi baik pergerakkan material maupun produk.

4. *Process*

Process merupakan jenis pemborosan yang diakibatkan oleh adanya proses produksi yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah dibuat oleh perusahaan.

5. *Motion*

Motion merupakan jenis pemborosan yang disebabkan oleh gerakan yang tidak perlu dan juga tidak memberikan nilai tambah pada suatu produk maupun prosesnya sehingga dapat memperpanjang *lead time*.

6. *Inventory*

Inventory merupakan jenis pemborosan yang diakibatkan karena banyaknya persediaan yang tidak terlalu diperlukan.

7. *Defect*

Defect merupakan definisi dari produk yang cacat atau tidak sesuai dengan spesifikasi.

Agar lebih memahami tentang 7 jenis pemborosan diatas, terdapat 3 tipe aktivitas yang akan terjadi selama proses produksi dalam suatu perusahaan. Adapun 3 tipe aktivitas tersebut yaitu :

1. *Value adding activity (VA)*

Value adding activity merupakan semua bentuk aktivitas perusahaan dalam guna menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang dapat memberikan nilai tambah bagi pelanggan sehingga dapat memenuhi kepuasan pelanggan.

2. Non value adding activity (NVA)

Non value adding activity merupakan semua bentuk aktivitas perusahaan yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan pada suatu material atau produk yang diproses. Aktivitas ini dapat dikurangi atau dihilangkan, karena aktivitas ini merupakan pemborosan yang harus segera dihilangkan.

3. Necessary but non-value adding activity (NNVA)

Necessary but non-value adding activity merupakan semua bentuk aktivitas perusahaan yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan pada suatu material atau produk yang diproses tapi perlu dilakukan. Aktivitas ini tidak bisa dihilangkan, namun aktivitas ini dapat diubah menjadi lebih efektif dan efisien.

2.6 Konsep *Six Sigma*

Metode *Six Sigma* merupakan salah satu cara untuk melakukan pengendalian proses industri yang berfokus pada konsumen dengan memperhatikan kemampuan dalam suatu proses. *Six Sigma* merupakan salah satu metode sebagai alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan di bidang manajemen kualitas. Metode yang digunakan dalam *Six Sigma* salah satunya adalah melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, Control*). Metode DMAIC banyak diterapkan pada perusahaan kecil sampai menengah (Lestari dan Purwatmini, 2021).

Six Sigma paling tepat didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan imbal hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan.

Pada dasarnya pelanggan akan puas apabila mereka menerima nilai sebagaimana yang mereka harapkan. Apabila produk (barang atau jasa) diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per seruta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada pada produk itu. Dengan demikian *Six Sigma*

dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok dan pelanggan. Semakin tinggi target *Sigma* yang dicapai, kinerja sistem industri akan semakin baik (Irwanto, dkk., 2020).

Ada beberapa tingkat pencapaian nilai pada level sigma berdasarkan DPMO dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO (<i>Defect per Million Opportunity</i>)	COPQ (<i>Cost of Poor Quality</i>)	Tingkat Kepuasan Pelanggan
1-sigma	691,462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	30,9%
2-sigma	305,538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69,2%
3-sigma	66,807	25-40% dari penjualan	93,3%
4-sigma	6,210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	99,4%
5-sigma	223 (rata-rata industri Jepang)	5-15% dari penjualan	99,98%
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)	<1% dari penjualan	99,9997%

(Sumber: Ulfah dan Suliantoro, 2022)

2.7 Tahapan *Six Sigma*

Implementasi *Six Sigma* dilakukan menggunakan langkah-langkah *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve* dan *Control* yang biasa disingkat dengan DMAIC. Model perbaikan *Six Sigma* dengan DMAIC diterapkan pada usaha perbaikan proses maupun pada perancangan ulang proses. Penggunaan *tools-tools* akan dijelaskan pada setiap tahapan yang ada.

2.7.1 Define

Tahap *Define* merupakan langkah pertama dalam pendekatan *Six Sigma*. Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan permasalahan yang ada pada perusahaan dan mengidentifikasi *waste* yang ada. Tahap *Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap *Define* dilakukan identifikasi potensial, mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang

berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan dan menentukan tujuan (Bachtiar, dkk., 2020).

2.7.1.1 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output* dan *Customer*), menurut diagram ini merupakan salah satu teknik yang menampilkan aliran kerja secara luas dan sering digunakan untuk proses perbaikan kualitas. Diagram SIPOC digunakan sebagai alat identifikasi elemen-elemen yang berkaitan dalam suatu proses produksi, antara lain siapa pemasoknya, apa inputnya, bagaimana prosesnya, apa hasilnya dan siapa saja pemakainya.

SIPOC berasal dari lima elemen yang ada pada diagram yaitu (Ridwan, dkk., 2021):

1. *Supplier* (pemasok)

Supplier yang berisi para pemasok yang menyediakan bahan baku bagi industri utama.

2. *Input*

Input yang berfungsi sebagai tempat untuk mengidentifikasi bahan baku yang digunakan untuk proses pembuatan suatu produk.

3. *Process*

Process yang berfungsi untuk mendeterminasi setiap proses yang dilalui oleh bahan baku sampai menjadi barang setengah jadi maupun siap pakai sebelum didistribusikan kepada para konsumen.

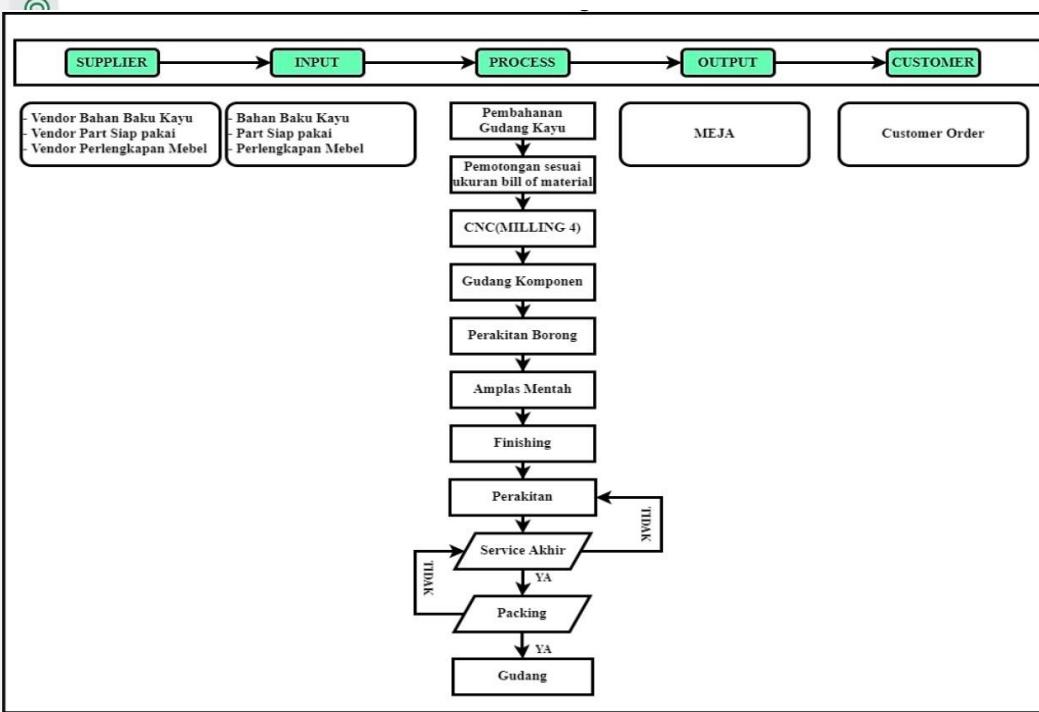
4. *Outputs*

Outputs yang merupakan hasil daripada proses yang dilakukan sebelumnya untuk disiapkan kepada tahap distribusi untuk konsumen.

5. *Customers*

Customers atau konsumen yang berisi semua konsumen akhir atau target pasar suatu industri.

Contoh *Diagram SIPOC* dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Diagram SIPOC
(Sumber: Al-Faritsy dan Wahyunto, 2022)

2.7.1.2 Identifikasi Waste

Menurut Gaspersz (2006) dikutip oleh Merdeka dan Nurkertamanda (2023) terdapat 9 *waste* yang umumnya sering ditemukan dalam suatu proses produksi atau proses organisasi di perusahaan yang sering juga disebut dengan E-DOWNTIME. 9 *waste* tersebut merupakan terdiri dari *environmental, health, and safety; defect; overproduction; waiting; non-utilizing employee; transportation; inventory; motion; dan excess processing*.

Tabel 2.2 Identifikasi Waste

Waste	Penjelasan
EHS (<i>Environmental, Health, And Safety</i>)	Jenis pemborosan yang terjadi karena kelalaian dalam memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan prinsip-prinsip EHS.
Defect	Jenis pemborosan yang terjadi karena kecacatan atau kegagalan produk (barang dan atau jasa).
Overproduction	Jenis pemborosan yang terjadi karena produksi melebihi kuantitas yang dipesan oleh pelanggan.
Waiting	Jenis pemborosan yang terjadi karena menunggu.

(Sumber: Shintyastuti dan Handayani, 2023)

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 2.2 Identifikasi Waste (Lanjutan)

<i>Waste</i>	<i>Penjelasan</i>
<i>Not utilizing employee knowledge, skills & abilities</i>	Jenis pemborosan sumber daya manusia (SDM), yang terjadi karena tidak menggunakan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan karyawan secara optimum.
<i>Transportation</i>	Jenis pemborosan yang terjadi karena transportasi yang berlebihan sepanjang proses <i>value stream</i> .
<i>Inventory</i>	Jenis pemborosan yang terjadi karena <i>inventories</i> yang berlebihan.
<i>Motion</i>	Jenis pemborosan yang terjadi karena pergerakan yang lebih banyak daripada yang seharusnya sepanjang proses <i>value stream</i> .
<i>Excess Processing</i>	Jenis pemborosan yang terjadi karena langkah-langkah proses yang lebih panjang daripada yang seharusnya sepanjang proses <i>value stream</i> .

(Sumber: Shintyastuti dan Handayani, 2023)

2.7.2 *Measure*

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. Menurut Pete dan Holpp (2002) yang dikutip oleh Annisa, dkk., (2021) langkah *measure* mempunyai dua sasaran utama yaitu:

1. Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah dan peluang. Biasanya ini merupakan informasi kritis untuk memperbaiki dan melengkapi anggaran dasar proyek yang pertama.
2. Mulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah.

2.7.2.1 *Value Stream Mapping (VSM)*

Menurut Gasperz dalam Febrianty, dkk., (2022) *Value Stream Mapping* adalah sekumpulan dari seluruh kegiatan yang didalamnya terdapat kegiatan yang memberikan nilai tambah (*value added*) juga yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) yang dibutuhkan untuk membawa produk maupun satuan grup produk dari sumber yang sama untuk melewati aliran-aliran utama, mulai dari raw material hingga sampai ke tangan konsumen. Kegiatan-kegiatan ini merupakan

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.

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



bagian dari keseluruhan proses *supply chain* yang mencakup aliran informasi dan aliran operasi, sebagai inti dari setiap proses *lean* yang berhasil.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam pemetaan Value Stream Mapping (Kaihena, 2022):

1. Menentukan produk tunggal, atau jenis produk yang akan dipetakan. Apabila terdapat beberapa pilihan dalam menentukan jenis produk atau jasa, pilihlah sebuah produk yang memenuhi standar atau kriteria, produk atau jasa yang memiliki kapasitas produksi tinggi dan biaya yang paling mahal dibandingkan dengan produk atau jasa lainnya, dan produk atau jasa tersebut mempunyai pembagian kriteria yang penting bagi perusahaan.
2. Menggambarkan aliran proses, penggunaan lambang atau simbol untuk memetakan suatu proses. Berawal pada akhir proses dengan apa yang dikirimkan kepada konsumen dan tarik ke belakang, identifikasi kgiatan-kegiatan yang utama, letakkan kegiatan tersebut dalam suatu urutan.
3. Menambahkan aliran material pada peta yang dibuat, kemudian menunjukkan pergerakan dari semua material, dokumentasikan bagaimana proses komunikasi antara konsumen dan pemasok, dokumentasikan bagaimana informasi baik berupa elektronik maupun manual dikumpulkan. Mengumpulkan data-data proses dan hubungkan masing-masing data satu dengan yang lainnya. Untuk mendapatkan hasil yang tepat, apabila dalam kondisi yang memungkinkan cobalah untuk mencari data-data berikut ini, apa yang memberikan stimulasi kepada proses, waktu *set up* dan waktu proses per unit, *Takt Rate* (rata-rata permintaan pelanggan), persentasi keacakan yang terjadi, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, persentase *downtime* (berkaitan dengan berbagai jenis waktu yang mengakibatkan proses tidak dapat mencapai produktifitas maksimum), jumlah WIP, di *Batch Size*, Memasukkan data-data yang berhasil dikumpulkan ke dalam *Value Stream Mapping*.
4. Kemudian melakukan verifikasi dan konfirmasi untuk memastikan dan melakukan perbandingan antara *Value Stream Mapping* yang telah dibuat dengan keadaan yang sebenarnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

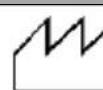
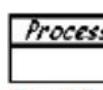
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

5. Namun secara ringkas, tahap pemetaan *Value Stream Mapping* dijabarkan sebagai berikut:

- Mengidentifikasi aliran informasi dan material.
- Membuat gambaran peta untuk setiap kategori proses (*Door-to-Door Flow*) disepanjang *value stream*. Informasi yang diperlukan untuk masing-masing kategori proses terdiri dari *cycle time*, jumlah produksi, jumlah operator dan *uptime*. Ukuran-ukuran ini akan dimasukkan pada satu data box untuk setiap kategori proses.
- Membuat peta aliran keseluruhan pabrik (meliputi aliran material dan aliran informasi) yang membentuk pemetaan kondisi aktual atau *current state map*.

Dalam membuat *value stream mapping* diperlukan beberapa simbol – simbol penyusun, dimana setiap simbol dalam VSM memiliki tujuan penggunaan yang berbeda-beda dan mewakili beberapa *stakeholder* dalam proses serta menjelaskan mengenai proses-proses yang terjadi. Berikut merupakan symbol-simbol yang pada umumnya akan digunakan dalam memetakan aktivitas dalam *value stream mapping* serta tujuan dari penggunaan simbol tersebut dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.3 Simbol pada *Value Stream Mapping*

Simbol	Keterangan
 <i>Customer/Supplier</i>	Representasi dari pemasok dan konsumen.
 <i>Dedicated Process</i>	Proses, operasi, mesin atau departemen dimana material mengalir.
 <i>Shared Process</i>	Proses, operasi, mesin atau departemen Dimana saling berbagi dengan <i>value stream</i> yang lain.
 <i>Data Box</i>	Tempat untuk menuliskan informasi.
 <i>Workcell</i>	Indikasi dari multi operasi yang terintegrasi dalam <i>workcell</i> .

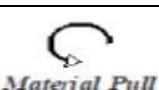
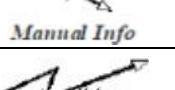
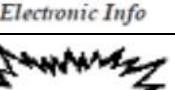
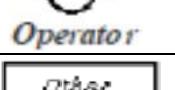
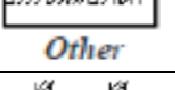
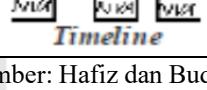
(Sumber: Hafiz dan Budiawan, 2019)

- 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.

Tabel 2.3 Simbol pada *Value Stream Mapping* (Lanjutan)

	Simbol	Keterangan
Hak Cipta milik UIN Suska Riau		Menunjukkan persediaan diantara 2 proses. Juga untuk <i>raw material</i> dan barang jadi.
		Menunjukkan pergerakan dari <i>raw material</i> dari pemasok dan dari tempat pengiriman ke konsumen.
		Menunjukkan aliran <i>push</i> .
		Persediaan yang sedikit tersedia dan operasi-operasi dibawahnya akan dating untuk mengambil sesuai dengan yang dibutuhkan.
		Supermarket terhubung ke operasi dibawahnya dengan aliran <i>pull</i> .
		<i>First-In-First-Out inventory</i> dengan maksimum persediaan.
		Digunakan untuk persediaan yang berfungsi sebagai penahan terhadap masalah sehingga tidak terjadi kekurangan stok.
		Pengiriman dari pemasok ke konsumen dengan transportasi luar.
		Pusat penjadwalan dan control.
		Aliran informasi secara manual dapat berupa memo, alporan, percakapan.
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau		Aliran informasi secara elektronik
		Menandakan perbaikan dan rencana untuk mencapai <i>future state</i> .
		Menandakan pekerja.
		Informasi lainnya yang mungkin berguna.
		Menunjukkan waktu siklus dan waktu menunggu.

(Sumber: Hafiz dan Budiawan, 2019)

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.

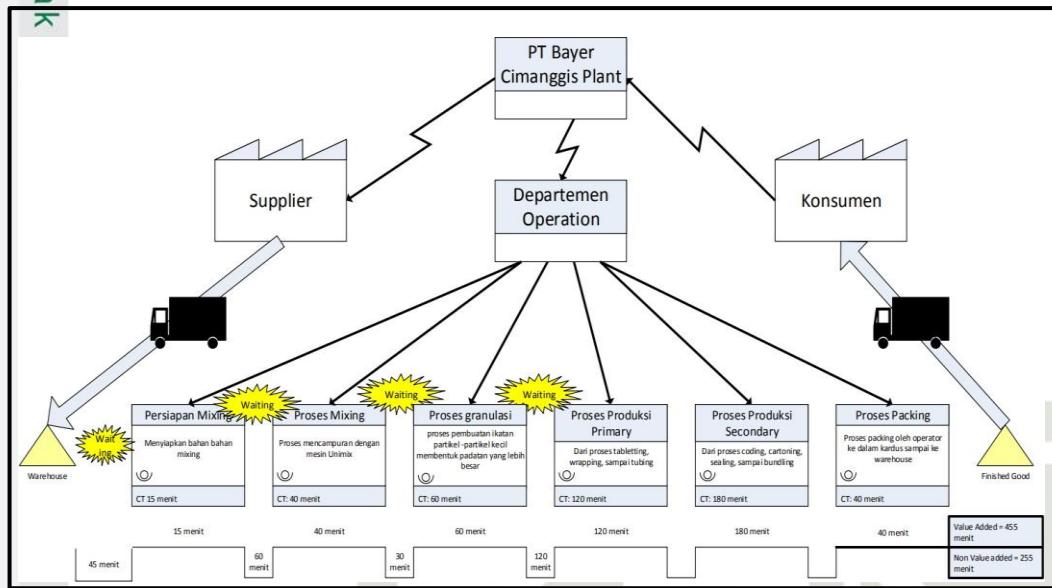
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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.

berikut ini:



Gambar 2.2 Contoh *Value Stream Mapping*
(Sumber: Hafiz dan Budiawan, 2019)

2.7.2.2 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:

1. 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.

2. Process Cycle Efficiency (PCE)

Perhitungan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) dilakukan dengan melakukan perbandingan antara nilai *Value Added Time* (VA) terhadap *Total Lead Time* (TLT). Suatu proses dapat dinyatakan “lean” apabila nilai PCE > 30% (Rosyidah dan Ismariani, 2022). Rumus dari PCE yaitu sebagai berikut (Nurfaidah, 2021):

$$PCE = \frac{Value\ Added\ (VA)}{Total\ Lead\ Time\ (TLT)} \times 100\% \quad \dots (2.1)$$

2.7.2.3 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
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):

1. 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:

$$DPU = \frac{D}{U} \quad \dots (2.2)$$

Dimana:

D = Jumlah kecacatan (*defect*)

U = Jumlah unit yang diperiksa

2. Defect Per Opportunity (DPO)

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

$$DPO = \frac{DPU}{OP} \quad \dots (2.3)$$

Dimana:

OP (*Opportunity*)/QTC = Karakteristik yang berpotensi menjadi cacat

3. Defect Per Million Opportunities (DPMO)

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

$$DPO = DPO \times 1.000.000 \quad \dots (2.4)$$

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

$$\text{Sigma Level} = \text{nilai DPMO pada Grafik Konversi Sigma} \quad \dots (2.5)$$

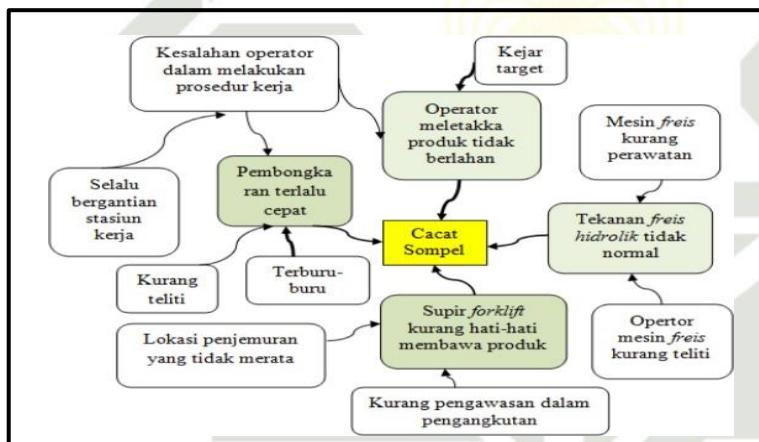
2.7.3 Analyze

Fase analisis (*analyze*) merupakan fase mencari dan menentukan akar atau penyebab dari suatu masalah. Masalah-masalah yang timbul kadang-kadang sangat

kompleks sehingga membingungkan antara mana yang akan dan tidak kita selesaikan. Analyze merupakan tahap dimana dilakukan identifikasi akar penyebab masalah atau analisa sebab akibat dengan berdasarkan pada analisa data. Dalam proses *analyze*, adalah proses dimana dilakukan upaya-upaya memahami alasan-alasan yang mengakibatkan masalah bisa terjadi (*root cause*). *Root cause* ini berdasarkan hipotesa atau asumsi dugaan-dugaan faktor-faktor penyebab terjadinya permasalahan (Firmansyah dan Yuliarty, 2020).

2.7.3.1 Interrelationship Diagram

Interrelationship diagram yang dapat digunakan untuk memberikan keterkaitan masalah dengan faktor-faktor lainnya. *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 (Aziza dan Fajar, 2020).



Gambar 2.3 Contoh *Interrelationship Diagram*
(Sumber: Yusnita dan Puspita, 2020)

2.7.3.2 Matrix Diagram

Matrix ini dapat digunakan untuk melihat diantara dua variable keterkaitan logisnya dan menentukan kekuatannya. *Matrix Diagram* (diagram matriks) didefinisikan sebagai alat perencanaan manajemen baru yang digunakan untuk menganalisis dan menampilkan hubungan antara kumpulan data. Diagram matriks menunjukkan hubungan antara dua, tiga, atau empat kelompok informasi. Hal ini juga dapat memberikan informasi tentang hubungan, seperti kekuatannya, peran

yang dimainkan oleh berbagai individu atau pengukuran. Matriks juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara tujuan perusahaan, tujuan departemen, target dan rencana aksi (Wibowo dan Handayani, 2022).

Contoh *Matrix Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut:

Kriteria Perbaikan \ Anggota	Astekpol	Mandor Besar	Mandor Penerimaan dan Sortasi	Mandor Pengolahan Basah	Mandor Pengolahan Kering
Pengawasan kinerja pekerja	○	●	●	○	●
Pengawasan material dan lingkungan yang lebih baik	●	○	●	△	○
Pengawasan metode kerja	○	○	●	●	●
Pengawasan penggunaan mesin	●	●	○	●	●

Gambar 2.4 Contoh *Matrix Diagram*
(Sumber: Wibowo dan Handayani, 2022)

2.7.4 *Improve*

Tahap *improve* dilakukan setelah penyebab kecacatan produk diketahui melalui tahap *analyze*. Tahap *improve* merupakan tahap pemberian usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan yang terjadi sehingga dapat meningkatkan kualitas produk. Agar usulan perbaikan tidak bersifat mengambang, maka usulan perbaikan mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu. Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana perubahan dan perbaikan yang dapat dilakukan oleh pihak perusahaan untuk membuat sistem yang ada saat ini menjadi lebih baik (Firmansyah dan Yuliarty, 2020).

2.7.4.1 *Tree Diagram*

Tree Diagram (diagram pohon) adalah teknik untuk memetakan berbagai jalur dan tugas untuk mengidentifikasi tujuan utama dan sub-tujuan terkait. Hubungan antara tujuan utama dan tujuan sekunder direpresentasikan sebagai pohon. Alat ini dapat digunakan untuk menghubungkan efek dari berbagai aktivitas. Diagram pohon adalah alat logika yang lebih terfokus daripada diagram afinitas dan diagram relasi. Penggunaan diagram pohon dimulai dengan tema atau masalah yang luas dan upaya untuk memecah masalah menjadi tingkat yang lebih rinci menggunakan sistem cabang (Wibowo dan Handayani, 2022).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

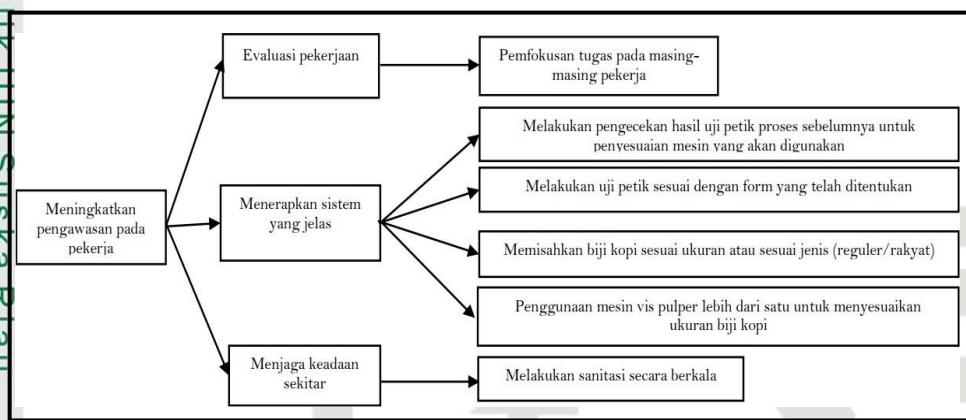
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

- 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.

Tree diagram adalah alat pengendalian kualitas yang secara sistematis dapat memetakan semua aktivitas atau arah yang harus dilakukan untuk mencapai suatu tujuan dan target. *Tree diagram* digunakan untuk memecahkan suatu konsep atau aktivitas-aktivitas secara lebih terperinci ke dalam sub-sub komponen atau tingkat yang lebih rendah dan terperinci lagi.

Contoh *Tree Diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 Contoh *Tree Diagram*
 Sumber: Wibowo dan Handayani, 2022)

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.

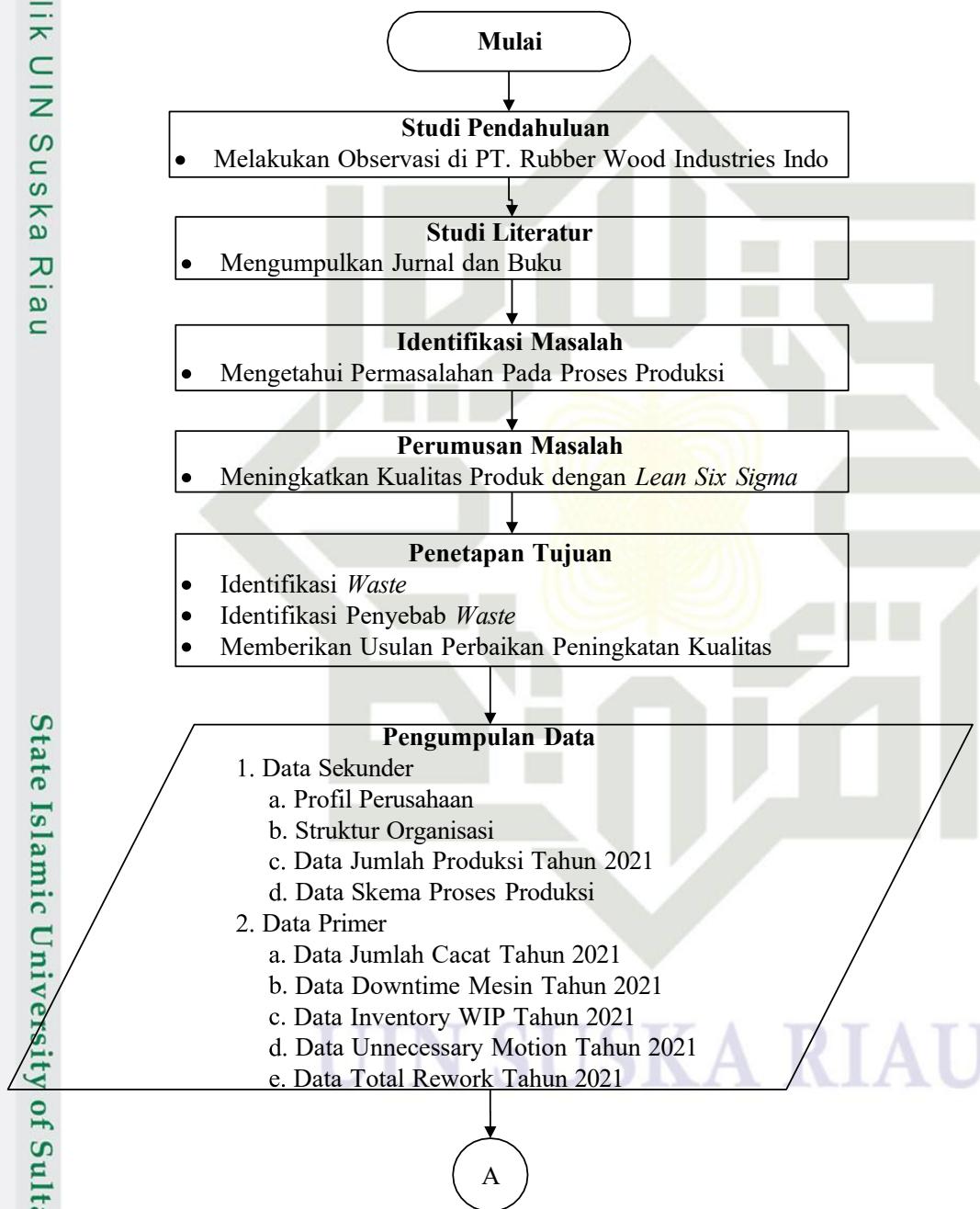
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

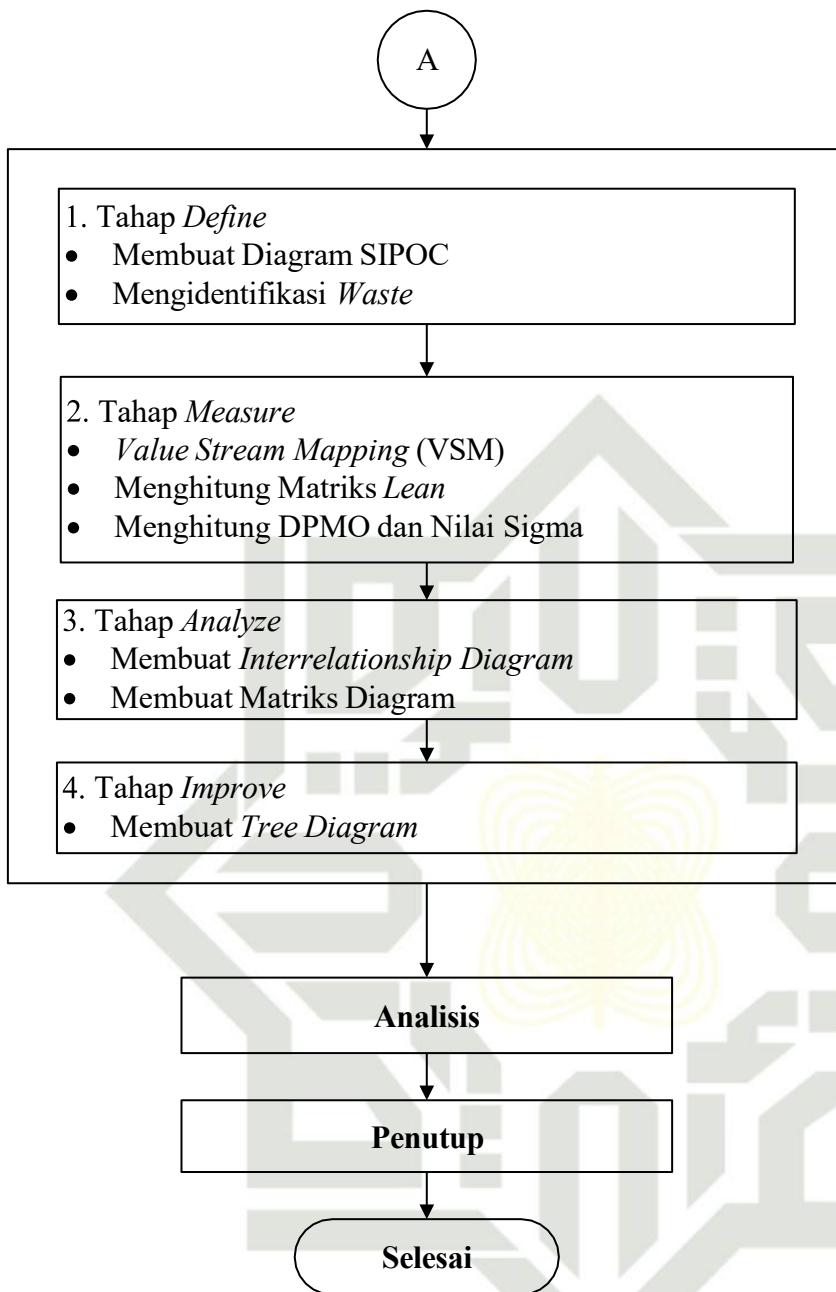
Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang akan dilewati dari awal hingga akhir dalam melakukan penelitian yang dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart*. Adapun *flowchart* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



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.



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)

Metodologi penelitian ini berisikan langkah-langkah penelitian dari awal hingga akhir. Metodologi penelitian ditentukan terlebih dahulu agar dalam penelitian masalah-masalah dapat terpecahkan dan lebih terarah dalam menyelesaiannya. Adapun langkah-langkah dalam metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan tahapan yang penting dalam penelitian dari objek yang diteliti. Tahapan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui informasi-informasi yang dibutuhkan untuk memperdalam masalah yang diteliti. Penelitian pendahuluan yang dilakukan pada objek penelitian yaitu mengenai produksi *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo dengan cara wawancara dan observasi sesuai topik permasalahan berdasarkan landasan teori yang telah diperoleh sebelumnya.

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 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan pengungkapan hasil dari perumusan masalah dalam objek penelitian. Berdasarkan studi literatur dan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, maka dilakukan identifikasi masalah dengan cara mengetahui permasalahan yang berhubungan dengan proses produksi *Finger Joint Laminated Board*.

3.4 Perumusan Masalah

Setelah identifikasi masalah ditentukan, selanjutnya dilakukan perumusan masalah. Rumusan masalah sangat membantu sebagai pedoman untuk langkah penelitian selanjutnya. Tujuan dari perumusan masalah yaitu untuk memperjelas masalah yang sedang diselidiki dan untuk mencari solusi dari masalah tersebut.

3.5 **Penetapan Tujuan**

Tujuan penelitian merupakan aspek yang akan dicapai pada sebuah penelitian dan penetapan tujuan penelitian dilakukan untuk menetapkan target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang diteliti. Penetapan tujuan penelitian merupakan tahapan penting yang harus dilalui dan harus dilalui sebaik-baiknya karena untuk mengetahui apakah penelitian sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

3.6 **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data merupakan suatu hal yang akan mempengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan. Data-data yang berhasil dikumpulkan berfungsi untuk melakukan pengolahan data. Oleh sebab itu, data yang diambil dari objek penelitian harus benar-benar *real* sesuai keadaan yang sesungguhnya dengan tingkat kepercayaan yang tinggi, sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih baik dan akurat. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa adalah:

1. 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 jumlah produksi tahun 2021.

2. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dengan cara observasi langsung pada proses produksi *Finger Joint Laminated Board* (FJLB) di PT. Rubber Wood Industries Indo. Adapun data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data jumlah cacat (*defect*), data *downtime* mesin, data *inventory work in progress* (WIP), data *unnecessary motion*, dan data total *rework*.

3. Pengolahan Data

Setelah data didapat langkah selanjutnya yaitu pengolahan data. Pengolahan data dilakukan untuk memecahkan masalah yang terjadi di perusahaan. Data diolah dengan menggunakan prosedur yang berhubungan dengan tahapan *Lean Six Sigma*. Tahapan dari pengolahan data yang dilakukan yaitu:

1. Define

Tahapan ini akan dilakukan proses mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan *waste* yang ada dalam proses produksi. Tahap awal akan dilakukan dengan menggambarkan proses produksi produk meliputi Diagram SIPOC yang bertujuan menggambarkan perusahaan berdasarkan perspektif proses dari *supplier, input, process, output, dan customer*. Tahapan setelah Diagram SIPOC yaitu mengidentifikasi pemborosan yang ada.

2. Measure

Tahapan *Measure* merupakan langkah kedua dalam DMAIC. Dasar yang digunakan berasal dari data aktual berupa data yang diukur langsung oleh peneliti dari subjek penelitian. Tahapan ini dilakukan dengan penggambaran *Value Stream Mapping* (VSM) dan beberapa pengukuran yaitu perhitungan matriks *Lean* dengan menghitung *Total Lead Time* dan *Process Cycle Time*. Serta perhitungan DPMO dan nilai sigma dengan menentukan *Critical to Quality*.

3. Analyze

Tahapan ini digunakan sebagai tahapan penentuan akar masalah yang dihadapi yang akan dilakukan rencana perbaikan pada tahapan selanjutnya. Tahapan *Analyze* menggunakan *tools Interrelationship Diagram* dan *Matriks Diagram*. Berdasarkan *Interrelationship Diagram* dapat ditentukan faktor utama penyebab kecacatan pada produksi FJLB. *Matriks Diagram* dibuat berdasarkan akar penyebab yang diperoleh dari *Interrelationship Diagram*. Nilai pada *Matriks Diagram* diperoleh berdasarkan tingkat keefektifitasan dikali dengan jumlah anak panah yang keluar (*out*) pada *Interrelationship Diagram*.

4. Improve

Tahap ini dilakukan setelah sumber dan akar penyebab masalah kualitas teridentifikasi. 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.

3.8 © Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya dapat dianalisa hasil pengolahan data tersebut. Analisis merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari proses awal menyelidiki serta mengevaluasi suatu permasalahan yang ada. Analisis yang dilakukan berdasarkan penjelasan hasil dari data yang telah diolah sebelumnya.

3.9 © Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Penutup merupakan langkah terakhir dalam suatu penelitian yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi jawaban atas tujuan penelitian yang dilakukan. Saran yang diberikan meliputi saran yang bersifat membangun yang harus dilakukan perusahaan untuk meningkatkan kualitas produksi dan untuk penelitian selanjutnya.

- 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

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Waste* yang ditimbulkan pada proses produksi *Finger Joint Laminated Board* adalah *defect, waiting, motion* dan *excess processing*.
2. Penyebab terjadi *waste* selama proses produksi *Finger Joint Laminated Board* adalah pada *waste defect* adalah kesalahan pemotongan, penggunaan alat ukur yang tidak akurat, tidak dilakukan pengecekan ulang setelah proses produksi. Pada *waste waiting* adalah mesin mengalami *downtime*, keterlambatan instruksi dari atasan, operator menganggur sehingga proses keseluruhan menjadi lambat. Pada *waste motion* adalah dilakukannya pekerjaan yang berulang sehingga memperlama proses produksi, *layout* yang tidak tertata dengan baik, operator datang terlambat ke stasiun kerja. Pada *waste motion* adalah ukuran dan warna pada produk hasil tidak sesuai dan material memiliki struktur yang berbeda, mesin yang kurang optimal.
3. Berdasarkan perhitungan DPMO dan nilai sigma PT. Rubber Wood Industries Indo pada pemborosan *defect* memiliki nilai DPMO 46.445,43 dan level sigma 3,18, *waiting* memiliki nilai DPMO 6.350,962 dan level sigma 3,99, *motion* memiliki nilai DPMO 18.895,75 dan level sigma 3,57 dan *excess processing* memiliki nilai DPMO 29.999,618 dan level sigma 3,38. Dengan nilai tersebut maka kemampuan proses produksi adalah 4,59 yang menandakan bahwa proses produksi sudah berjalan baik tetapi masih memerlukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada produk *Finger Joint Laminated Board*.
4. Usulan perbaikan yang dapat diberikan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas produk *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo adalah faktor manusia (*man*) dengan cara melatih operator, mesin (*machine*) dengan memperhatikan perbaikan mesin, metode (*method*) dengan

- 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 kritisik 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.

cara menerapkan SOP yang jelas dan *environment* dengan cara menciptakan lingkungan kerja yang aman.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat menerapkan usulan perbaikan yang diusulkan peneliti sebagai pertimbangan untuk meningkatkan kualitas produk *Finger Joint Laminated Board* di PT. Rubber Wood Industries Indo.

- 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

- Akbaritsy, A. Z., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 52-62.
- Annisa, Y. N., Widowati, I., & Riany, D. A. (2021). Penerapan Metode Dmaic Untuk Meminimalisasi Ketidaksesuaian Stock Opname Antara Sistem Inventory Dengan Aktual Barang Di Dept. Warehouse Finish Good. *Jurnal Teknologika*, 11(2), 32-43.
- Aziza, N., & Setiaji, F. B. (2020). Pengendalian kualitas produk mebel dengan pendekatan metode new seven tools. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 27-34.
- Azzahra, A. G., Herwanto, D., Khan, S. P., Ayuningtyas, S. M., Rohmah, W., & Vindari, Z. I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada Part Arm Rear Break KYEA di PT Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1).
- Bachtiar, M., Dahda, S. S., & Ismiyah, E. (2021). Analisis Pengendalian Kuaitas Produk Pap Hanger Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fmea Di Pt. Ravana Jaya Manyar Gresik. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 1(4), 609-618.
- Damayanti, K., Fajri, M., & Adriana, N. (2022). Pengendalian Kualitas Di Mabel PT. Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 3(1).
- De'ani, V., & Amalia, N. Usulan Penerapan Lean Six Sigma Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Semen. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 73-84.
- Elyas, R., & Handayani, W. (2020). Statistical Process Control (Spc) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya. *Bisma: Jurnal Manajemen*, 6(1), 50-58.
- Febrianty, T. B., Hermansyah, F. A., Syafiin, I. A. S., & Fauzi, M. (2022). Identifikasi Jenis Pemborosan Yang Terjadi Pada Pt. Pqr Dengan

Menggunakan Metode 8 Waste. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(1), 94-101.

Firdaus, Y. Y. N. (2020). Usulan Penerapan Metode Lean Six Sigma Untuk Mereduksi Waste Pada Produk Cincin Di Pt Xyz. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(02), 135-142.

Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 14(2), 167-180.

Gaspersz, V., Fontana, A. 2011. Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hafiz, A. A., & Budiawan, W. (2019). Analisis Pemborosan Pada Aliran Produksi Tablet Effervescent Dengan Tool Value stream mapping Pada PT XYZ (Studi Kasus: PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, 8(1).

Irwanto, A., Arifin, D., & Arifin, M. M. (2020). Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma Pada Pt. X, Y, Z. *Jurnal KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 3(1), 1-17.

Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3295-3314.

Kashena, F., Pattiapon, M. L., & Maitimu, N. E. (2022). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi Pemborosan Pada Industri Minyak Sawit Mentah (Studi Kasus: PT Nusa Ina Agro Hualu Manise). *i tabaos*, 2(1), 82-89.

Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *J. Ecodemica J. Ekon. Manajemen, dan Bisnis*, 5(1), 79-85.

Merdeka, G. F. P., & Nurkertamanda, D. (2023). Identifikasi 9 Waste Beserta Usulan Rekomendasi Perbaikan Pada Proses Produksi Side Link Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Pada Divisi Infrastruktur Perhubungan PT PINDAD (Persero). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(3).

- Nazia, S., & Fuad, M. (2023). PERANAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DALAM PENGENDALIAN KUALITAS: STUDI LITERATUR. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra*, 4(3), 125-138.
- Nurfaidah, S. A. (2021). Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 180-188.
- Pratama, P. H., Salsabila, N., Syarif, S. H., & Iswanto, A. H. (2023). Analisis Penerapan Lean Six Sigma dalam Meningkatkan Efektifitas Laboratorium Rumah Sakit: A Literature Review. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 79-87.
- Pratiwi, Y., Djanggu, N. H., & Anggela, P. (2020). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Pada Pt. X. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2).
- Ridwan, A., Arina, F., & Permana, A. (2020). Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean six sigma (Studi kasus di PT. XYZ). *TEKNIKA: Jurnal sains dan teknologi*, 16(2), 186-199.
- Rif'an, M., Andesta, D., & Ismiyah, E. (2020). Analisis Pendekatan Lean Six Sigma untuk Meminimalisir Waste Pada Proses Produksi Pipa PVC (Studi Kasus: PT. XYZ). *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 1(3), 470-479.
- Ridwan, A., Ferdinand, P. F., & Savitri, N. A. (2021). Perancangan Klaster Industri Hilir Petrokimia Dengan Pendekatan Sistem Rantai Pasok Di Kota Cilegon. *Journal Industrial Servicess*, 6(2), 155-165.
- Safeh, M., Dharma, D. G. S., Banjarnahor, J. M., Nugroho, M. K. F., & Sari, P. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Produk Tahu Mentah (Studi Kasus Tahu Sumedang Permata). *Jurnal Logistica*, 1(2), 1-10.
- Shintyastuti, A. R., & Handayani, N. U. (2023). Penerapan Lean Six Sigma Untuk Mereduksi Waste Dan Peningkatan Kualitas Pada Proses Produksi Dress S# Om403 (Studi Kasus: PT Starcam Apparel Indonesia Factory B). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(3).

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- Shiyamy, A. F., Rohmat, S., Sopian, A., & Djatnika, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control. *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32-44.
- Suparman, A., & Kurniaji, K. (2021). Analisis Upaya Efisiensi Terhadap Kualitas Benang Wol. *The World of Business Administration Journal*.
- Suseno, S., & Ashari, T. A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Base Plate Dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma (DMAIC) Pada PT XYZ. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(6), 1321-1332.
- Sutalaksana, I., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J. 1979. Teknik Tata Cara Kerja. Bandung: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Ulfah, F., & Suliantoro, H. (2022). PENGGUNAAN Metodeisix SIGMA Dalamipengendaliankualitas Produkisepatu Nike Pada Departemen Assembly (Studi Kasus: PT Pratama Abadi Industri). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1).
- Wibowo, Y., & Handayani, R. Y. Pengendalian Mutu Biji Kopi Robusta Menggunakan New Seven Quality Control Tools (Studi Kasus pada PTPN XII Kabupaten Jember).
- Yusnita, E., & Puspita, R. (2020). Analisa pengendalian kualitas paving block dengan metode new seven tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 4(2), 138-147.

DOKUMENTASI

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.



UIN SUSKA RIAU



© Ha



Tahun 2008

Tahun 2014

Tahun 2016

Tahun 2019

Nomor Handphone

E-Mail

BIOGRAFI PENULIS

Nama Jusmaini lahir di Pekanbaru pada tanggal 12 Juli 2002 anak dari Ayahanda Munzur dan Ibunda Rukiah. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 29 Pekanbaru, dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2014

Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Pekanbaru dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2016

Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Pekanbaru, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2019

Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Program Studi Teknik Industri.

0852-7803-7402

jusmaini02@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.

Suska
Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU