



LEAN MANUFACTURING: **LANGKAH PENGURANGAN** **PEMBOROSAN DALAM PRODUKSI**

Masayu Rosyidah, S.T., M.T.
Rosi Ismariani, S.T.



LEAN MANUFACTURING:
LANGKAH PENGURANGAN PEMBOROSAN DALAM PRODUKSI

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Masayu Rosyidah, S.T., M.T.

Rosi Ismariani, S.T.

LEAN MANUFACTURING:

LANGKAH PENGURANGAN PEMBOROSAN DALAM PRODUKSI



Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.

LEAN MANUFACTURING:
LANGKAH PENGURANGAN PEMBOROSAN DALAM PRODUKSI

Masayu Rosyidah & Rosi Ismariani

Editor :
Avinda Yuda Wati

Desain Cover :
Rulie Gunadi

Sumber :
www.shutterstock.com

Tata Letak :
Amira Dzatin Nabila

Proofreader :
Paramitha K. P.

Ukuran :
xii, 77 hlm, Uk: 15.5x23 cm

ISBN :
978-623-02-5316-4

Cetakan Pertama :
Oktober 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR PENERBIT

Membaca adalah sarana ekspresi diri dalam berkomunitas serta untuk terus maju menuju pencerdasan dan pencerahan. Ini menjadi sebuah motivasi dan dorongan bagi kami di Penerbit Deepublish untuk ikut berikhtiar dalam mencerdaskan dan memuliakan umat manusia, serta memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menciptakan industri *processing* berbasis sumber daya alam (SDA) Indonesia. Berdasarkan pandangan, sikap dasar, tujuan itu, maka buku yang berjudul ***Lean Manufacturing: Langkah Pengurangan Pemborosan dalam Produksi*** ini diterbitkan.

Buku yang berjudul ***Lean Manufacturing: Langkah Pengurangan Pemborosan dalam Produksi***, berisi/membahas *Lean Manufacturing* (LM). *Lean Manufacturing* (LM) merupakan salah satu konsep utama yang digunakan dalam manufaktur yang bertujuan untuk mengurangi berbagai bentuk pemborosan (*waste*), sehingga dapat mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi. Salah satu alat yang dapat digunakan dalam *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping* (VSM). *Value Stream Mapping* dapat memberikan gambaran terkait aliran informasi dan material perusahaan. *Value Stream Mapping* (VSM) juga dikenal sebagai alat yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang *value added* dan *nonvalue added* pada industri manufaktur, sehingga mempermudah dalam mencari akar permasalahan pada proses.

Data menunjukkan bahwa pada satu tahun terakhir, karena permintaan konsumen yang cukup banyak, perusahaan mengalami pasang surut dalam proses produksi sehingga terjadi banyak pemborosan. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi terhadap pemborosan (*waste*) tersebut guna meminimalisir kerugian yang terjadi. Buku ini menyajikan pembahasan apik mengenai *Lean Manufacturing* yang diterapkan pada perusahaan industri roti. Selain itu, buku ini juga berusaha memberikan jawaban akan masalah pemborosan yang terjadi pada perusahaan dengan identifikasi dan

pemaparan yang jelas dan lugas. Kami sadar masih terdapat berbagai kekurangan dalam buku ini. Namun, kami mencoba untuk terus mengembangkan diri, dan mencoba memperkecil kesalahan-kesalahan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada penulis buku, Masayu Rosyidah, yang telah memberikan perhatian, kepercayaan, dan kontribusi demi kesempurnaan buku ini. Dan kepada pihak-pihak lainnya yang terus menjadi inspirasi dan memberikan semangat dalam menerbitkan buku yang berkualitas dan bermanfaat.

Dengan dukungan dari pembaca, kami dapat terus memberikan kontribusi bagi upaya mencerdaskan dan memuliakan umat manusia, serta memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga buku ini dapat memperkaya khazanah dan memberi manfaat bagi para pembaca.

Hormat Kami,

Penerbit Deepublish

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR PENERBIT	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 PROLOG: MENIMBANG <i>LEAN MANUFACTURING</i>	1
1.1. Berkenalan dengan <i>Lean Manufacturing</i>	1
1.2. Inti Permasalahan.....	2
BAB 2 <i>LEAN MANUFACTURING</i> DAN PEMBOROSAN (<i>WASTE</i>).....	3
2.1. Konsep Dasar <i>Lean</i>	3
2.2. <i>Lean Manufacturing</i>	4
2.2.1. Prinsip Dasar <i>Lean Manufacturing</i>	6
2.3. Pemborosan (<i>Waste</i>).....	7
2.3.1. <i>Seven Waste</i>	7
BAB 3 <i>VALUE STREAM MAPPING (VSM)</i>.....	9
3.1. Bagian-Bagian dari <i>Value Stream Mapping</i>	11
3.2. <i>Waste Relationship Matrix (WRM)</i>	15
3.3. Perhitungan <i>Takt Time</i>	20
3.4. Diagram Sebab-Akibat	21
BAB 4 SKEMA PENINDAKLANJUTAN	25
4.1. Lapangan dan Waktu Pelaksanaan	25
4.2. Anteseden Informasi.....	25
4.3. Pengintegrasian Informasi	26
4.4. Skenario Penguraian Permasalahan	26
4.5. Diagram Alir Penindaklanjutan.....	29
BAB 5 PROFIL DAN ALUR PRODUKSI INDUSTRI ROTI “X”	30
5.1. Profil Perusahaan Industri Roti “X”	30

5.2.	Pengintegrasian Informasi pada Industri Roti "X"	30
5.2.1.	Alur Proses Produksi	31
BAB 6	PENGURAIAN INFORMASI.....	63
6.1.	<i>Current State Value Stream Mapping</i>	64
6.2.	<i>Waste Relationship Matrix (WRM)</i>	65
6.2.1.	<i>Scoring</i>	65
6.2.2.	Pembobotan.....	65
6.2.3.	<i>Waste Matrix Value</i>	66
6.3.	Perhitungan <i>Takt Time</i>	67
6.4.	Analisis Penyebab Timbulnya <i>Waste</i>	67
6.4.1.	Penyebab <i>Waste Defect</i>	67
6.4.2.	Penyebab <i>Waste Waiting</i>	68
6.4.3.	Penyebab <i>Waste Excess Processing</i>	68
6.4.4.	Penyebab <i>Waste Unnecessary Motion</i>	68
6.5.	Rekomendasi Perbaikan	69
6.5.1.	Usulan Perbaikan <i>Waste Defect</i>	69
6.5.2.	Usulan Perbaikan <i>Waste Waiting</i>	70
6.5.3.	Usulan Perbaikan <i>Waste Excess Processing</i>	71
6.5.4.	Usulan Perbaikan <i>Unnecessary Motion</i>	72
6.6.	<i>Future Value Stream Mapping</i>	73
BAB 7	EPILOG: KONKLUSI DAN REKOMENDASI.....	75
7.1.	Konklusi	75
7.2.	Rekomendasi.....	75
	DAFTAR PUSTAKA.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol atau Lambang Peta Proses	13
Tabel 2.2	Simbol atau Lambang Keseluruhan	14
Tabel 2.3	Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> (WRM)	18
Tabel 2.4	Nilai Konversi Skor ke Simbol Huruf WRM	19
Tabel 2.5	Hasil Konversi Nilai Huruf <i>Waste Relationship</i>	20
Tabel 2.6	<i>Waste Matrix Value</i>	20
Tabel 5.1	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s O.....	35
Tabel 5.2	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s I	36
Tabel 5.3	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s D.....	37
Tabel 5.4	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s M.....	38
Tabel 5.5	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s T	39
Tabel 5.6	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s P	40
Tabel 5.7	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s W	41
Tabel 5.8	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s O.....	42
Tabel 5.9	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s I	43
Tabel 5.10	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s D.....	44
Tabel 5.11	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s M.....	45
Tabel 5.12	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s T	46
Tabel 5.13	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s P	47
Tabel 5.14	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s W	48
Tabel 5.15	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s O.....	49
Tabel 5.16	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> s I	50

Tabel 5.17	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> D.....	51
Tabel 5.18	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> M.....	52
Tabel 5.19	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> T.....	53
Tabel 5.20	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> P.....	54
Tabel 5.21	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> W.....	55
Tabel 5.22	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> O.....	56
Tabel 5.23	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> I.....	57
Tabel 5.24	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> D.....	58
Tabel 5.25	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> M.....	59
Tabel 5.26	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> T.....	60
Tabel 5.27	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> P.....	61
Tabel 5.28	Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrixs</i> W.....	62
Tabel 6.1	<i>Scoring</i>	65
Tabel 6.2	Pembobotan Jawaban Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix (WRM)</i>	66
Tabel 6.3	Konversi Nilai Huruf <i>Waste Relationship Matrix</i>	66
Tabel 6.4	<i>Waste Matrix Value</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Dasar Hubungan Antar- <i>Waste</i>	16
Gambar 2.2	Hubungan Tujuh <i>Waste</i>	17
Gambar 2.3	<i>Fishbone Diagram</i>	23
Gambar 4.1	Lokasi Pelaksanaan	25
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Penindaklanjutan.....	29
Gambar 5.1	Bahan Baku Roti.....	31
Gambar 5.2	Alat-Alat Produksi Roti	32
Gambar 5.3	Alur Proses Produksi	33
Gambar 6.1	Roti Tidak Mengembang	68
Gambar 6.2	<i>Fishbone Diagram Defect</i>	69
Gambar 6.3	<i>Fishbone Diagram Waiting</i>	70
Gambar 6.4	<i>Fishbone Diagram Excess Processing</i>	71
Gambar 6.5	<i>Fishbone Diagram Unnecessary Motion</i>	72

BAB 1

PROLOG: MENIMBANG *LEAN MANUFACTURING*

1.1. Berkenalan dengan *Lean Manufacturing*

Efisiensi produksi merupakan tujuan penting yang harus dicapai perusahaan. Banyak perusahaan menggunakan beberapa tolak ukur untuk menentukan efisiensi produksi berupa hasil produksi nyata yang dicapai sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan perusahaan. Pemegang kebijakan di setiap perusahaan juga senantiasa bekerja keras agar setiap tujuan dapat terwujud dengan sebaik-baiknya. Efisiensi produksi dalam sebuah perusahaan merupakan hal penting yang harus dilakukan untuk meningkatkan pendapatan dan mengurangi pemborosan (Syafira, 2019). Untuk menganalisis *waste*, dibutuhkan suatu model pendekatan bagaimana mengidentifikasi terjadinya *waste* dalam aliran material dan energi pada perusahaan, sehingga akan terjadi efisiensi. Salah satu model atau pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi *value added* dan *non value added* pada perusahaan adalah dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*. *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah produk agar memberikan nilai kepada pelanggan (Anggraini, Syafira, & Yola, 2020).

Lean Manufacturing (LM) merupakan salah satu konsep utama yang digunakan dalam manufaktur yang tujuannya adalah untuk mengurangi berbagai bentuk pemborosan/*waste*, sehingga mampu mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi. Pendekatan *lean manufacturing* memahami keseluruhan proses bisnis yang meliputi proses produksi, aliran material, dan aliran informasi. Salah satu *tools* yang sangat bermanfaat dan juga sederhana yang sering digunakan untuk memetakan keseluruhan proses bisnis tersebut adalah *Value Stream Mapping* (VSM). *VSM* merupakan salah satu *tools* pada teknologi ramping untuk meningkatkan efisiensi dengan

mengidentifikasi material, energi, dan limbah/limbah baru, serta menentukan aktivitas, waktu siklus, waktu henti, dan penundaan. *VSM* melakukan analisis pada proses kerja, untuk mengungkap masalah yang menghambat pekerjaan. *VSM* digunakan untuk memudahkan proses implementasi lean dengan cara membantu mengidentifikasi tahapan-tahapan *value added* di suatu aliran proses (*value stream*), dan mengeliminasi tahapan-tahapan *non-value added* atau *waste* sedangkan *WRM* ini digunakan untuk analisis pengukuran kriteria hubungan antar *waste* yang terjadi.

1.2. Inti Permasalahan

Penelitian ini akan menganalisis *waste* yang terjadi pada proses produksi Roti “cofied” dengan batasan masalah berupa: 1) rancangan *current value stream map* dibuat berdasarkan kondisi *real* pada proses produksi di perusahaan saat penelitian dilakukan; 2) rancangan yang dibuat berkenaan dengan proses produksi saja dan tidak memasukkan hal di luar sistem produksi; 3) jenis roti yang diteliti hanya satu jenis. Tujuan penting yang hendak dicapai oleh penelitian ini adalah 1) untuk mengidentifikasi dan meminimalisir *waste* yang terjadi pada proses produksi di Pabrik Roti “cofied” dan mencari akar penyebab masalah yang terjadi.

BAB 2

LEAN MANUFACTURING DAN PEMBOROSAN (WASTE)

2.1. Konsep Dasar *Lean*

Pada awal tahun 1940 konsep *lean manufacturing* telah menjadi sebuah paradigma baru yang dinilai memiliki banyak manfaat dalam penerapannya. *Lean manufacturing* berfokus pada aspek ekonomi yang bertujuan memperbaiki sistem secara kontinyu untuk menghilangkan pemborosan/*waste* pada sistem manufaktur sehingga mengurangi biaya produksi dan mempercepat produk diterima oleh konsumen (Windy Megayanti, 2018). *Lean Manufacturing* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*). Metode ini ideal untuk mengoptimalkan performansi dari sistem dan proses produksi karena mampu mengidentifikasi, mengukur, menganalisis, dan mencari solusi perbaikan. Konsep dasar dari *lean* adalah eliminasi atau mengurangi pemborosan. Konsep lain dari *lean* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi pemborosan, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki performance, dan mengurangi biaya. (Pradana, Chaeron, & Khanan, 2018).

Konsep *lean* pada dasarnya adalah konsep *downsizing* (perampingan) atau efisiensi. Konsep ini juga dapat diterapkan pada perusahaan manufaktur dan non manufaktur. Konsep *lean thinking* dikemukakan oleh sistem produksi Toyota di Jepang. *Lean* dioperasikan oleh Taichi Ohno dan Sensei Shigeo Shingo, dan implementasi konsep tersebut didasarkan pada 5 prinsip utama, yaitu (Syawalluddin, 2014):

1. *Specify value* adalah untuk menentukan nilai produk dari perspektif konsumen, bukan dari perspektif perusahaan.
2. *Identify whole value stream* adalah mengidentifikasi tahapan yang diperlukan, mulai dari proses perancangan, pemesanan,

dan pembuatan produk, serta mengidentifikasi pemborosan yang tidak bernilai tambah (*non value adding waste*) berdasarkan keseluruhan *value stream*.

3. *Flow* adalah aktivitas yang menciptakan nilai tanpa adanya interupsi, pengerjaan ulang proses, *reflow*, aktivitas menunggu (*waiting*) atau produksi surplus.
4. *Pulled* adalah memahami aktivitas dasar yang digunakan untuk menciptakan permintaan konsumen.
5. *Perfection* yaitu kesempurnaan dicapai secara bertahap dan terus menerus dengan menghilangkan pemborosan (*waste*).

Lean thinking berusaha menghilangkan pemborosan (*waste*) di dalam atau antar perusahaan. *Lean* memiliki lima prinsip dasar (Gasperz, 2006 dikutip oleh Ristyowati, dkk., 2017), yaitu:

1. Identifikasi produk berupa barang atau jasa sesuai dengan keinginan pelanggan/konsumen yang mengharapkan produk berkualitas tinggi, harga yang kompetitif dan pengiriman tepat waktu.
2. Mengidentifikasi *value flow process mapping* atau pemetaan proses dalam aliran nilai untuk setiap produk berupa barang atau jasa.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak menambah nilai dari semua aktivitas dalam proses aliran.
4. Mengorganisasikan material, informasi, dan produk agar mengalir sesuai alur dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan sistem tarik (*pull system*).
5. Mencari berbagai teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan (*excellence*) dan peningkatan secara terus menerus (*continuous improvement*).

2.2. *Lean Manufacturing*

Lean didefinisikan oleh beberapa pakar, di mana *lean* merupakan sebuah filosofi yang bertujuan untuk meminimalkan jumlah sumber daya (termasuk waktu) yang digunakan pada berbagai

aktivitas bisnis; hal ini termasuk pada identifikasi dan eliminasi aktivitas *non value added* pada proses desain, produksi, manajemen *supply chain*, dan *dealing* dengan konsumen (Cox & Blackstone, 1998). *Lean manufacturing* merupakan sebuah filosofi yang berbasis pada *Toyota Production System* dan berbagai praktik manajemen Jepang yang bertujuan untuk memperpendek waktu antara pemesanan konsumen dan pengiriman produk jadi dengan cara menghilangkan *waste* (W Megayanti, Anityasari, & Ciptomulyono, n.d.).

Lean Manufacturing ialah pelaksanaan kegiatan produksi yang memberikan fokus utama pada pengurangan pemborosan di semua aspek kegiatan produksi perusahaan (Sun, 2011 dikutip oleh Syawalluddin, 2014). Perusahaan Toyota hingga saat ini masih menjadi *role model* terbaik yang memberikan pembelajaran tentang prinsip dan penerapan sistem yang ramping. Berbagai macam metode penghilangan pemborosan muncul dari perusahaan Toyota, di mana pengurangan atau penghilangan pemborosan merupakan prinsip dasar dari proses *Lean Manufacturing*.

Cara menemukan akar permasalahan dari *waste* yang ada di bagian produksi dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing*. Salah satu alat yang dapat digunakan dalam *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping (VSM)*. *Value Stream Mapping* dapat memberikan gambaran terkait aliran informasi dan material perusahaan. Tujuan dari *Lean Manufacturing* adalah menghilangkan pemborosan (*non value adding activity*) dari suatu proses sehingga aktivitas sepanjang *value stream* mampu menghasilkan *value adding* (Jakfar, 2014).

Lean Manufacturing didefinisikan pula sebagai pendekatan sistematis yang mampu mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continuous improvement*). Peningkatan ini dilakukan 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

dalam industri manufaktur (Adrianto, 2015). Banyak metode dalam *Lean Manufacturing* yang digunakan untuk mengurangi pemborosan, salah satu metode yang digunakan untuk melihat kondisi dan menemukan potensi perbaikan dalam hal mengurangi dan menghilangkan pemborosan adalah *Value Stream Mapping*.

2.2.1. Prinsip Dasar *Lean Manufacturing*

Terdapat 3 prinsip dasar dalam *Lean Manufacturing* yang dapat diterapkan dalam kegiatan produksi untuk mencapai tujuan operasional bisnis (Ristyowati, dkk., 2017), di antaranya:

1. Prinsip Mendefinisikan Nilai Produk (*Define Value*)

Definisi nilai produk didasarkan pada kerangka QCDS (*Quality, Cost, Delivery, and Service*) dan PME (*Productivity, Motivation, and Environment*), dengan mengacu pada keinginan pelanggan (*voice of customer*). Mendefinisikan nilai produk dimulai dengan membuat peta aliran nilai (*value stream*). Tujuannya adalah untuk menentukan nilai yang ada di seluruh proses dari pemasok ke pelanggan. Hasilnya adalah untuk mengetahui poin-poin yang tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan.

2. Prinsip Menghilangkan Pemborosan (*Waste Elimination*)

Pemborosan dalam konsep *Lean Manufacturing* mengacu pada semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk dan tidak dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, jika semua aktivitas tidak memberikan nilai atau membantu meningkatkan kualitas produk di mata pelanggan, semua aktivitas tersebut dianggap pemborosan/*waste*.

3. Prinsip Mengutamakan Karyawan (*Support the Employee*)

Implementasi *Lean Manufacturing* dilakukan oleh pekerja di semua level organisasi. Oleh sebab itu, perusahaan diharapkan untuk selalu mendukung pekerja dengan memberikan fasilitas pendidikan dan pelatihan yang memadai dalam memahami semua aspek *Lean Manufacturing* secara detail. Operasional harian untuk proyek *Lean*

Manufacturing pada perusahaan sepenuhnya berada di tangan pekerja, sehingga diperlukan pengetahuan yang memadai untuk menjalankan kegiatan sesuai posisinya dengan baik.

2.3. Pemborosan (*Waste*)

Menurut Presiden Toyota, Fujio Cho, mendefinisikan pemborosan (*waste*) sebagai segala hal selain kebutuhan minimum dari alat, bahan, bagian, dan pekerja (waktu kerja) yang sangat penting dalam proses produksi (Narusawa dan Shook, 2008 dikutip oleh Firdaus, 2018). Dilihat dari sisi konsumen, nilai, sama dengan segala sesuatu yang ingin dibayar oleh konsumen untuk suatu produk, baik berupa barang ataupun jasa. Seluruh kegiatan yang dimaksud dijelaskan sebagai berikut (Ohno, 1988 dikutip oleh Firdaus 2018):

1. Menciptakan nilai suatu produk (aktivitas nilai tambah) adalah aktivitas yang mengubah bahan atau informasi yang diinginkan dari perspektif konsumen.
2. Nilai tidak dapat diciptakan, akan tetapi tidak dapat juga dihindari dengan teknologi dan aset yang kita miliki dan perlukan untuk mengubah bahan menjadi produk (*necessary non value added activities*).
3. Ketidakmampuan untuk menciptakan nilai bagi produk (*non value added activities*).

2.3.1. *Seven Waste*

Prinsip utama dari pendekatan lean adalah mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*). *Waste* di sini juga dapat dikatakan sebagai *muda*, dalam bahasa Jepang. Untuk menghilangkan pemborosan/*waste*, sangat penting untuk memahami apa itu *waste* dan di mana letaknya. Terdapat 7 jenis *waste* (Hines dan Taylor, 2000 dikutip oleh Firdaus, 2018), yaitu:

1. *Overproduction*

Waste yang terjadi karena produksi berlebih, terlalu cepat di produksi, yang menyebabkan persediaan berlebih dan gangguan informasi dan logistik.

2. *Defect*

Terjadi karena kesalahan pada proses pengerjaan produk, kualitas produk yang tidak sesuai, atau pada performansi produk sendiri.

3. *Unnecessary Inventory*

Terjadi karena penyimpanan barang yang berlebihan, yang sebenarnya tidak perlu terjadi, keterlambatan informasi produk atau material, yang mengarah pada peningkatan biaya dan penurunan kualitas layanan pelanggan.

4. *Inappropriate processing*

Waste yang terjadi karena proses produksi yang tidak tepat yang disebabkan adanya kesalahan prosedur, penggunaan peralatan atau mesin yang digunakan tidak sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dalam operasi kerja.

5. *Excessive transportation*

Waste yang terjadi karena pemborosan waktu, usaha dan biaya akibat pergerakan informasi atau produk atau material yang berlebihan. Pemborosan ini dapat juga disebabkan oleh *layout* lantai produksi yang tidak tepat dan kurangnya pemahaman terhadap aliran proses produksi.

6. *Waiting*

Waste yang terjadi karena ketidakefektifan penggunaan waktu oleh pekerja, informasi, bahan atau produk dalam jangka waktu yang cukup lama, yang menyebabkan gangguan aliran proses dan memperpanjang lead time produksi.

7. *Unnecessary motion*

Waste yang terjadi karena adanya pergerakan yang tidak penting dan tidak memberi nilai tambah. Biasanya terjadi disebabkan karena aktivitas tenaga kerja, kondisi dan peralatan kerja yang tidak ergonomis, sehingga produktivitas pekerja rendah, sehingga mengakibatkan lead time produksi dan terputusnya aliran informasi.

BAB 3

VALUE STREAM MAPPING (VSM)

Salah satu *tools* yang digunakan untuk menganalisis pada *lean manufacturing* adalah dengan menggunakan *value stream mapping* (VSM). *Value stream* adalah aliran utama semua aktivitas baik *value added* dan *non value added activity* yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk, yaitu aliran produksi dari *raw material* hingga ke tangan konsumen dan aliran desain dari konsep sampai *launching* produk. VSM adalah suatu metode untuk menggambarkan proses aktual untuk memproduksi barang dengan memetakan baik aliran material dan juga aliran informasi pada semua level, tidak hanya pada proses individual tetapi juga mencakup *supplier* dan konsumen (Rother & Shook, 1999 dikutip dari W. Megayanti, 2018)

Value Stream Mapping adalah alat yang jelas untuk langkah pertama dari proses perubahan untuk mendapatkan kondisi manufaktur yang ramping atau *Lean Manufacturing* (Goriwondo, 2011 dikutip oleh Firdaus, 2018). *Value stream* ialah aktivitas yang diperlukan untuk merancang, memesan, dan menentukan produk tertentu dalam rantai pasokan. *Value Stream Mapping* (VSM) merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang *value added* dan *nonvalue added* pada industri manufaktur, sehingga mempermudah dalam mencari akar permasalahan pada proses.

Beberapa simbol dapat digunakan untuk menggambarkan gambaran umum dari keseluruhan proses. Proses produksi yang dimaksud adalah dari bahan baku hingga produk di tangan konsumen. Tujuan VSM adalah untuk mengidentifikasi proses produksi agar material dan informasi dapat berjalan tanpa gangguan, meningkatkan produktivitas, dan membantu implementasi sistem. Jadi VSM membantu menemukan pemborosan dalam proses produksi (Womack dkk., 1991 dikutip oleh Fernando, 2014).

VSM memberikan gambaran yang nyata yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai di dalam perusahaan. Seperti simpulan dari Rother & Shook (1999) beberapa keuntungan dari VSM adalah sebagai berikut:

- a. Untuk membantu perusahaan dalam usaha visualisasi lebih dari proses tunggal.
- b. Pemetaan membantu perusahaan tidak hanya melihat *waste* yang ada tetapi juga sumber penyebab *waste* yang terdapat dalam *value stream*.
- c. Sebagai dasar dari rencana implementasi, membantu perusahaan merancang bagaimana keseluruhan aliran proses harus dioperasikan.

Terdapat tiga jenis aktivitas yang digunakan untuk memudahkan identifikasi *waste* yaitu (Hines & Taylor, 2000) sebagai berikut:

1. *Value Added (VA) Activity*. Segala aktivitas yang menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dari perspektif konsumen.
2. *Non Value Added (NVA) Activity*. Segala aktivitas yang menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah pada perspektif konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.
3. *Necessary Non Value Added (NNVA) Activity*. Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah di mata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

VSM adalah metode dari *lean* yang dapat menjangkau aliran proses dengan tiga tahap metode yaitu:

1. Menggambarkan sebuah *current state map* yang memetakan aliran informasi dan bahan aktual yang terjadi dalam proses.

2. Menentukan akar penyebab masalah yang menghambat proses perbaikan, menentukan perbaikan proses apa yang dapat dilakukan dalam alur proses, dan kemudian menggambarannya sebagai keadaan masa depan atau *future state map*.
3. Menentukan rencana untuk melaksanakan perbaikan proses produksi perusahaan.

VSM dibuat menggunakan simbol tertentu untuk menggambarkan aliran proses menunggu, penyimpanan, pengambilan keputusan, antrean dan inspeksi. *Value Stream Mapping* terdiri atas dua tipe, yaitu:

1. *Current state map* merupakan konfigurasi *value stream* produk yang menggunakan ikon dan terminologi spesifik dalam mengidentifikasi *waste* atau pemborosan dan area untuk perbaikan atau peningkatan (*improvement*).
2. *Future state map* merupakan cetak biru untuk transformasi *lean* yang diinginkan di masa mendatang.

Kedua tipe ini mengindikasikan seluruh informasi penting terkait *value stream* produk seperti *cycle time*, *level inventory*, *lead time*, dan lainnya yang akan memberikan dukungan dalam membuat perbaikan secara nyata. *Lead time* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan serangkaian proses yang terdiri atas waktu proses sebagai *value added* dan waktu pemborosan sebagai *nonvalue added*, termasuk di dalamnya proses menunggu (*waiting*) dan hambatan (*delay*). *Cycle time* atau *process time* adalah total waktu yang dibutuhkan dalam memproduksi suatu produk yang terdiri atas aktivitas *value added* dan *nonvalue added*.

3.1. Bagian-Bagian dari Value Stream Mapping

Nash dan Poling (2008) menerangkan bahwa peta (*map*) masa sekarang atau masa depan dalam VSM terdiri atas tiga bagian utama, yaitu:

1. Aliran proses produksi atau aliran material

Aliran proses atau material terletak di antara informasi dan *timeline* dan digambarkan dari arah kiri ke kanan.

2. Aliran komunikasi atau informasi

Aliran informasi pada *Value Stream Mapping* terletak pada bagian atas yang dapat menunjukkan seluruh jenis informasi dan komunikasi baik formal maupun informal yang terjadi dalam *value stream*. Aliran informasi sebenarnya tidak perlu dan menjadi komunikasi *nonvalue added* yang tidak memberikan nilai tambah pada produk itu sendiri.

3. Garis waktu atau jarak tempuh

Serangkaian garis pada bagian bawah VSM mengandung informasi penting yang biasa disebut sebagai *timelines*. Kedua garis dalam *timelines* digunakan sebagai dasar perbandingan dari perbaikan yang akan diimplementasikan. Garis pertama yang berada di bagian atas disebut sebagai *Production Lead Time (PLT)*. *Production Lead Time* ialah total waktu yang dibutuhkan bagi produk untuk melewati keseluruhan proses, mulai dari bahan baku sampai ke tangan pelanggan dan umumnya dalam waktu satu hari. Garis yang kedua berada di bagian bawah merupakan *cycle tim*. Semua proses yang ada di dalam aliran material ditulis di atas garis tepat di bawah prosesnya.

Value Stream Mapping ialah serangkaian kegiatan yang aktivitasnya mampu memberikan nilai tambah (*value added*) dan yang tidak memberikan nilai tambah yang perlu (*nonvalue added*) sebagai sumber yang sama untuk melewati aliran utama, mulai dari bahan mentah hingga ke tangan konsumen. Kegiatan ini merupakan bagian keseluruhan proses *supply chain* yang mencakup aliran informasi dan aliran operasi, sebagai inti dari setiap proses *lean* yang dinyatakan berhasil.




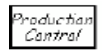



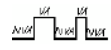
Tabel 2.1 berikut ini menjelaskan simbol atau lambang yang digunakan dalam peta kategori proses.

Tabel 2.1 Simbol atau Lambang Peta Proses

No	Nama	Lambang	Fungsi
1	<i>Costumer</i> atau <i>Supplier</i>		Merepresentasikan <i>supplier</i> dan diletakkan di kiri atas sebagai titik awal yang umum digunakan dalam penggambaran aliran material. Sementara gambar akan merepresentasikan <i>customer</i> bila ditempatkan di kanan atas dan biasanya sebagai titik akhir aliran material.
2	<i>Dedicated Process</i>		Menyatakan proses, operasi, mesin, atau departemen melalui aliran material dan untuk menghindari pemetaan setiap langkah proses yang tidak diinginkan.
3	<i>Shared Process</i>		Menyatakan operasi proses, departemen, atau stasiun kerja dengan <i>family-family</i> yang saling berbagi dalam <i>value stream</i> . Perkiraan jumlah operator yang dibutuhkan dalam <i>value stream</i> pun dipetakan.
4	<i>Data Box</i>		Lambang ini memiliki simbol-simbol di dalamnya yang menyatakan informasi atau data yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati sistem.
5	<i>Operator</i>		Lambang ini merepresentasikan operator dan menunjukkan jumlah operator yang dibutuhkan dalam proses.
6	<i>Work Cell</i>		Mengindikasikan banyaknya proses yang terintegrasi dalam sel-sel kerja manufaktur, seperti sel-sel yang biasa memproses <i>family</i> terbatas dari produk yang sama atau produk tunggal.
7	<i>Inventory</i>		Menunjukkan keberadaan suatu <i>inventory</i> di antara dua proses. Jika terdapat lebih dari satu akumulasi <i>inventory</i> , digunakan satu lambang untuk masing-masing <i>inventory</i> .

Sumber: Rother and Shook (2003, dikutip oleh Firdaus, 2018)

Tabel 2.2 Simbol atau Lambang Keseluruhan

No	Nama	Lambang	Fungsi
1	<i>Shipments</i>		Mempresentasikan pergerakan bahan mentah dari <i>supplier</i> menuju gudang penyimpanan akhir pada pabrik. Dapat juga pergerakan dari produk akhir di gudang penyimpanan pabrik hingga sampai ke konsumen.
2	<i>Push Arrows</i>		Mempresentasikan pergerakan material yang memiliki arti bahwa proses dapat memproduksi sesuatu tanpa memandang kebutuhan cepat dari proses yang bersifat <i>downstream</i> .
3	<i>External Shipments</i>		Pengiriman yang dilakukan dari <i>supplier</i> ke konsumen atau pabrik ke konsumen menggunakan pengangkutan eksternal (di luar pabrik).
4	<i>Production Control</i>		Merepresentasikan penjadwalan produksi utama.
5	<i>Manual Info</i>		Menunjukkan aliran informasi umum yang diperoleh melalui catatan, laporan, ataupun percakapan. Jumlah dan jenis catatan lain bisa menjadi sumber data yang relevan.
6	<i>Electronic Info</i>		Merepresentasikan aliran elektronik seperti melalui <i>Electronic Data Interchange</i> (EDI), internet, LANS (<i>Local Area Network</i>), WANS (<i>Wide Area Network</i>).
7	<i>Other</i>		Menyatakan informasi atau hal lain yang penting.
8	<i>Timeline</i>		Menunjukkan waktu yang memberikan nilai tambah (<i>cycle times</i>) dan waktu yang tidak memberikan nilai tambah (waktu tunggu). Lambang ini digunakan untuk menghitung <i>lead time</i> dan <i>total cycle time</i> .

Sumber: Rother dan Shook (2003 dikutip oleh Firdaus, 2018)

Value Stream Mapping dapat menentukan *Process Cycle Time* (PCE) yang merupakan salah satu tolok ukur dalam menggambarkan

seberapa efisien suatu proses berjalan. PCE merupakan perbandingan antara *Value Add* (VA) dan *Total Lead Time*, di mana semakin besar nilai hasil perbandingan maka dapat dikatakan bahwa proses berjalan semakin efisien. *Process Cycle Efficiency* (PCE) adalah perbandingan antara *Value Add* (VA) dan *Total Lead Time*.

Gasprez menyatakan bahwa efisiensi siklus proses merupakan salah satu cara mengukur keefisienan suatu proses dalam pabrik untuk melihat persentase perbandingan antara waktu proses terhadap waktu keseluruhan produksi yang dilakukan oleh pabrik. Suatu proses dapat dinyatakan "*lean*" apabila nilai PCE > 30%.

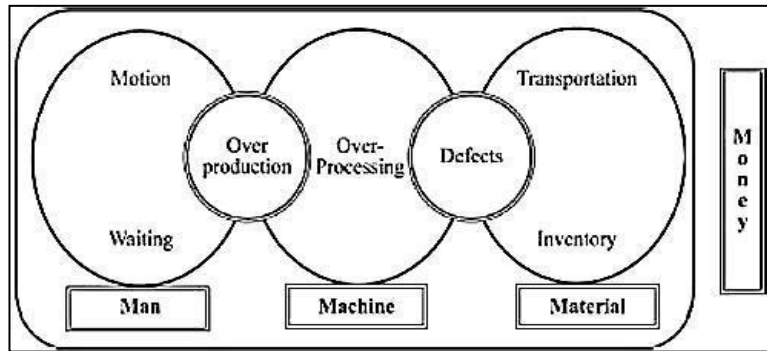
$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{\text{Value Added}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\%$$

3.2. *Waste Relationship Matrix* (WRM)

Lean memaknai *waste* sebagai pemborosan yang dapat terjadi dalam aktivitas dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk, namun justru menambah beban konsumsi sumber daya. Setidaknya terdapat tujuh macam *waste*, yaitu (1) *over production*; (2) *waiting time* (*delay*); (3) *excessive transportation*; (4) *inappropriate processing*; (5) *excessive inventory*; (6) *unnecessary motion*; dan (7) *defect*.

Meminimalisasi *waste* merupakan salah satu langkah dalam meningkatkan efisiensi maupun produktivitas proses produksi. Identifikasi dan eliminasi *waste* secara sistematis dan kontinyu pada keseluruhan aliran proses produksi dinilai mampu meningkatkan efisiensi, memperbaiki produktivitas proses, dan menguatkan daya saing perusahaan secara keseluruhan (Rawabdeh, 2005 dikutip oleh Mughni, 2012).

Rawabdeh (2005) menambahkan bahwa segala jenis *waste* memiliki hubungan dipengaruhi-mempengaruhi satu sama lain. Lebih lanjut Rawabdeh (2005) menyusun model dasar kategorisasi dan keterkaitan antar-*waste* berdasarkan hubungan yang ada dengan manusia, mesin, dan material.

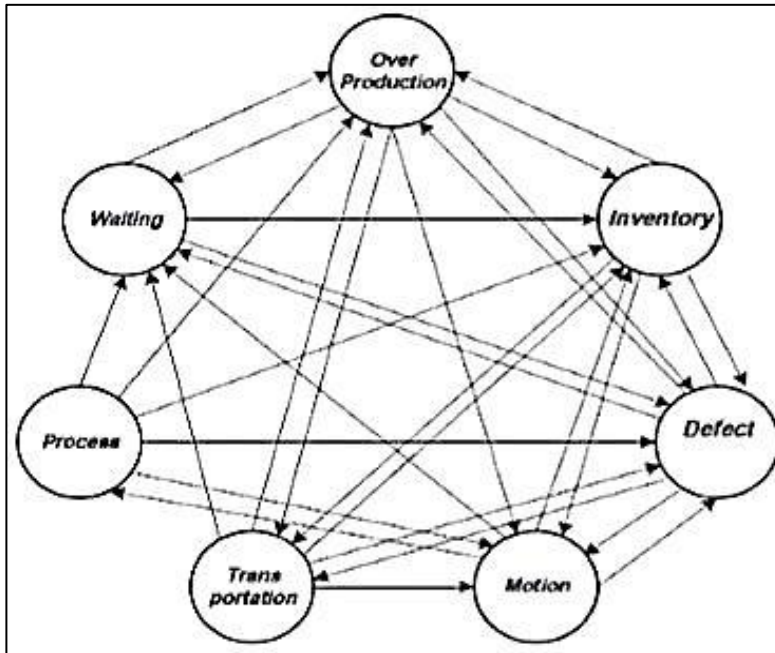


Gambar 2.1 Model Dasar Hubungan Antar-Waste

(Rawabdeh, 2005 dikutip oleh Mughni, 2012)

Terdapat metode dan kerangka kerja pada kisaran tahun 1990-an dan awal 2000-an yang telah dikembangkan yang terkait dengan permasalahan *waste*, di antaranya adalah *Practical Program of Revolution in Factories* (PPORF) oleh Kobayasi, pendekatan perbaikan terus-menerus atau *Kaizen* oleh Imai, *Holistic Framework* oleh Lim dan rekan-rekannya, penggunaan 5S secara praktis untuk pengurangan *waste* oleh O'hEocha, dan lain-lain. Di sisi lain, pendekatan-pendekatan tersebut dinilai belum mampu memberikan perhatian yang cukup terhadap pengembangan hubungan antarjenis *waste*. Oleh karena itu, diperlukan alat eliminasi *waste* yang cukup komprehensif yang dapat menganalisis secara akurat untuk menentukan strategi eliminasi *waste* tanpa memberikan pengaruh negatif pada *waste* jenis lain.

Hubungan antar-*waste* sangat kompleks. Hal ini dikarenakan pengaruh dari setiap jenis terhadap yang lainnya dapat tampak secara langsung atau secara tidak langsung. Teori ini mengembangkan suatu kerangka kerja penilaian tingkat pengaruh *waste* berdasarkan pengaruhnya terhadap *waste* lain. Masing-masing jenis *waste* ini disingkat menggunakan huruf, seperti O: *Over Producton*, I: *Inventory*, D: *Defect*, M: *Motion*, P: *Process*, T: *Transportation*, W: *Waiting*, dan masing-masing hubungan ditandai dengan simbol garis bawah “_”. Berikut adalah petunjuk arah hubungan dari tujuh *waste*.



Gambar 2.2 Hubungan Tujuh Waste

Sumber: Rawabdeh (2005 dikutip oleh Mughni, 2012)

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa hubungan antara *waste* terdiri atas jenis *waste* O, D, dan T dan berpengaruh terhadap semua *waste* lain kecuali P; sedangkan jenis *waste* P berpengaruh terhadap semua *waste* lain kecuali T; dan seterusnya sampai jenis *waste* W yang hanya berpengaruh terhadap O, I, dan D. Keseluruhan hubungan mempengaruhi ini berjumlah 31 hubungan dengan jenis *waste* I mempengaruhi jenis *waste* J (I,J).

WRM diadopsi dari kerangka kerja yang dikembangkan oleh Rawabdeh (2005) dan digunakan sebagai analisis pengukuran kriteria hubungan yang terjadi antar-*waste*. WRM merupakan suatu matriks yang digunakan untuk menganalisis kriteria pengukuran yang terdiri atas baris dan kolom. Setiap baris menunjukkan pengaruh suatu *waste* tertentu terhadap keenam *waste* lainnya, sedangkan setiap kolom menunjukkan *waste* yang dipengaruhi oleh *waste* lainnya.

Tabel 2.3 Kuesioner *Waste Relationship Matrix (WRM)*

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban
1	Apakah <i>Overproduction</i> menghasilkan <i>Inventories</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
2	Apakah jika <i>Overproduction</i> naik maka <i>Inventories</i> naik	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
3	Apakah jika <i>Overproduction</i> naik maka <i>Inventories</i> tetap	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
4	Dampak yang terlihat <i>Overproduction</i> karena <i>Inventories</i> secara langsung dan jelas	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
5	Dampak yang terlihat <i>Overproduction</i> karena <i>Inventories</i> butuh waktu untuk muncul	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
6	Dampak yang terlihat <i>Overproduction</i> karena <i>Inventories</i> tidak sering muncul	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
7	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> dicapai dengan cara metode engineering	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
8	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> dicapai dengan sederhana dan langsung	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
9	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> dicapai dengan solusi intruksional	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
10	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> terutama mempengaruhi kualitas produk	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
11	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> terutama mempengaruhi produktivitas sumber daya	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
12	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> terutama mempengaruhi waktu proses	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
13	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> terutama mempengaruhi kualitas dan produktivitas	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
14	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i>	a. Selalu

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban
	terutama mempengaruhi kualitas dan waktu proses	b. Kadang-kadang c. Jarang
15	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> terutama mempengaruhi kualitas, produktivitas, dan waktu proses	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang
16	Dampak <i>Overproduction</i> terhadap <i>Inventories</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang

Pertanyaan-pertanyaan di atas diajukan untuk mengukur masing-masing hubungan antar-waste. Skor yang didapat dari 16 pertanyaan untuk masing-masing hubungan antar-waste kemudian dijumlahkan untuk mendapat nilai total tiap hubungan. Nilai total tersebut lalu dikonversi menjadi simbol kekuatan hubungan (A, I, U, E, O, dan X) dengan mengikuti aturan konversi yang ditampilkan dalam Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Nilai Konversi Skor ke Simbol Huruf WRM

Range	Jenis Hubungan	Simbol
17-20	<i>Absolutely Necessary</i>	A
13-16	<i>Especially Important</i>	E
9-12	<i>Important</i>	I
5-8	<i>Ordinary Closeness</i>	O
1-4	<i>Unimportant</i>	U
0	<i>No Relation</i>	X

Sumber: Rawabdeh (2005 dikutip oleh Mughni, 2012)

Hasil konversi kemudian digunakan lagi untuk menghitung tingkat pengaruh dari masing-masing jenis waste ke jenis waste lainnya dengan nilai konversi A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2 dan X = 0. Hasil perhitungan ini nantinya akan dijumlahkan untuk mengetahui nilai tingkat pengaruhnya yang ditulis dalam satuan persen (%).

Tabel 2.5 Hasil Konversi Nilai Huruf *Waste Relationship*

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	U	E	I	U	X	E
I	E	A	I	O	U	X	X
D	I	O	A	U	I	X	O
M	X	U	E	A	X	A	U
T	U	O	I	U	A	X	I
P	I	A	I	O	X	A	E
W	O	U	I	X	X	X	A

Sumber: Mughni (2012)

Selanjutnya dihitung skor tingkat pengaruh dari masing-masing jenis *waste* dengan menggunakan nilai konversi A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, dan X = 0 yang hasil perhitungannya dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.6 *Waste Matrix Value*

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	2	8	6	2	0	8	38	16%
I	8	10	6	4	2	0	0	28	12%
D	6	6	10	10	8	0	6	42	18%
M	0	2	8	10	0	10	2	36	15%
T	2	4	6	2	10	0	6	26	11%
P	6	10	6	4	0	10	8	34	15%
W	4	2	6	0	0	0	10	30	13%
Score	28	42	36	36	28	20	44	234	100%
%	12%	18%	15%	15%	12%	9%	19%	10%	

Sumber: Mughni (2012)

3.3. Perhitungan *Takt Time*

Perhitungan *takt time* berguna untuk menyelaraskan antara kebutuhan konsumen dan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Selain itu, perhitungan *takt time* diharapkan mampu mengidentifikasi beberapa informasi seperti patokan dari rata-rata yang dibutuhkan untuk memproduksi produk dalam upaya pemenuhan permintaan konsumen (Trislianto, 2017). *Takt time* digunakan pula untuk menyelaraskan langkah produksi dengan

langkah penjualan sebagai suatu proses utama, sehingga diketahui waktu yang diharapkan untuk setiap pembuatan produk dalam memenuhi setiap permintaan konsumen.

$$T = \frac{\text{(Time available) waktu kerja yang disediakan}}{\text{Demand (permintaan pelanggan)}}$$

Keterangan:

T = T

Ta = *Time available* (waktu kerja bersih yang tersedia)

D = *Demand* (permintaan pelanggan)

Takt time digunakan sebagai acuan terkait lama waktu yang diperlukan dalam proses produksi sebuah *workstation* yang sebaiknya dilakukan atau biasa disebut waktu ideal proses produksi untuk menyelesaikan tugas satu produk (Rother dan Shook, 1999). *Takt time* dapat memberikan *update* terkait kondisi aktual kecepatan proses produksi yang sedang berjalan. Pada umumnya *takt time* diperbandingkan dengan *cycle time*. Di mana jika *cycle time* di bawah *takt time*, ada banyak waktu menganggur pada proses tersebut atau kecepatan proses terlalu cepat. Jika *cycle time* di atas *takt time*, proses tersebut *overload* atau beban kerja pada proses tersebut melebihi yang seharusnya (Ravizar, 2018).

3.4. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab-akibat menunjukkan hubungan sebab-akibat (Gasperz, 2006) yang menunjukkan pula faktor penyebab peningkatan inefisiensi (pemborosan) dan karakteristik pemborosan yang disebabkan oleh faktor penyebab dalam program reduksi biaya terus menerus. Diagram sebab-akibat sering pula disebut sebagai diagram "tulang ikan" (*fishbone diagram*) karena bentuknya seperti tulang ikan atau disebut dengan diagram Ishikawa (*ishikawa's diagram*) karena pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1943.

Pada dasarnya, diagram sebab-akibat dapat digunakan untuk kebutuhan-kebutuhan (Gasperz, 2006):

1. menentukan akar penyebab masalah pada pemborosan;
2. membangkitkan ide untuk solusi pada permasalahan pemborosan; dan
3. menyelidiki masalah pada pemborosan.

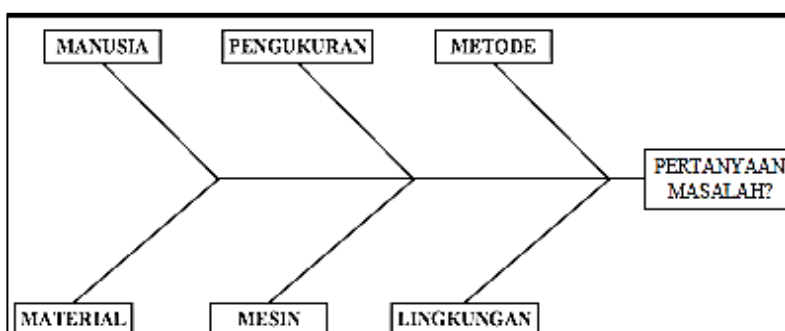
Diagram sebab-akibat merupakan salah satu pendekatan terstruktur yang memungkinkan untuk dilakukan analisis lebih rinci untuk menemukan penyebab dari suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan. Diagram ini dapat digunakan dalam situasi seperti (Gasperz, 2006):

1. melakukan pertemuan diskusi menggunakan *brainstorming* untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi;
2. menganalisis masalah secara lebih rinci; dan
3. menemui kesulitan dalam memisahkan penyebab dan akibat.

Diagram sebab-akibat digunakan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini (Gasperz, 2006).

1. Mendapat kesepakatan tentang masalah pemborosan yang terjadi dan menjadikan masalah pemborosan tersebut sebagai pertanyaan masalah (*problems question*).
2. Mencari penyebab yang mungkin dengan menggunakan teknik *brainstorming* atau membuat anggota tim bekerja sama dengan menyumbangkan ide-ide berkaitan dengan masalah pemborosan yang sedang dihadapi.
3. Menggambarkan diagram sebab-akibat dengan pertanyaan masalah (*problems question*) ditempatkan di sisi kanan (membentuk kepala ikan) dan kategori utama, seperti material, metode, manusia, mesin, pengukuran, dan lingkungan ditempatkan di cabang utama (membentuk tulang-tulang besar ikan). Kategori utama ini dapat diubah sesuai kebutuhan, misalkan berdasarkan langkah-langkah dalam proses dan departemen.
4. Tetapkan setiap penyebab dalam kategori utama yang sesuai dan menempatkannya pada cabang yang sesuai.

5. Untuk setiap kemungkinan penyebab, ungkapkan bertanya 'mengapa' (*five whys*) digunakan beberapa kali untuk menemukan akar penyebab, kemudian didata akar-akar penyebab tersebut ke dalam cabang-cabang yang sesuai dengan kategori utama (membentuk tulang-tulang kecil ikan).
6. Interpretasi diagram sebab-akibat dengan melihat penyebab-penyebab yang muncul secara berulang. Kemudian, buat kesepakatan melalui konsensus tentang penyebab tersebut dan fokuskan perhatian pada penyebab yang dipilih melalui konsensus tersebut.
7. Terapkan hasil analisis menggunakan diagram sebab-akibat dengan mengembangkan dan mengimplementasikan tindakan korektif, serta memonitor hasil-hasil untuk menjamin keefektifan tindakan korektif yang dilakukan karena telah menghilangkan akar penyebab masalah inefisiensi (pemborosan) yang dihadapi. Berikut adalah gambaran umum dari diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*).



Gambar 2.3 Fishbone Diagram

Sumber: Gasperz (2006)

Fishbone Diagram dalam proses belajar mengajar digunakan untuk menentukan hubungan sebab-akibat dalam sebuah gagasan atau peristiwa yang kompleks. Teknik ini dinilai mampu membantu siswa dalam memahami gagasan yang beraneka macam dan saling

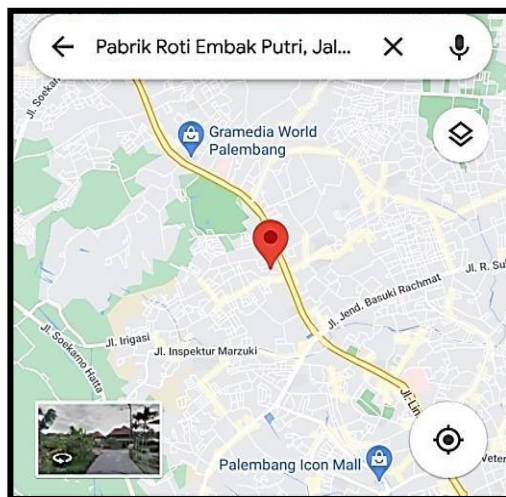
berkaitan satu sama lain dalam sebuah tema utama. *Fishbone Diagram* adalah teknik yang mumpuni apabila digunakan dalam proses belajar dan mengajar *reading skill* karena teknik ini dapat disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik siswa (Widyahening, 2018).

BAB 4

SKEMA PENINDAKLANJUTAN

4.1. Lapangan dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan, tepatnya pada bulan Maret-Juli 2021 pada UMKM Pabrik Roti “X” yang berada di Jl. Kolonel H. Burlian Lrng Kota Ratu KM 5, Kelurahan Srijaya, Kecamatan Alang-Alang Lebar, Kota Palembang.



Gambar 4.1 Lokasi Pelaksanaan

4.2. Anteseden Informasi

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yakni data primer dan sekunder. Data primer ialah data yang didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung melalui wawancara yang dilakukan kepada pihak perusahaan dan karyawan yang ada pada bagian produksi. Adapun data yang didapatkan adalah terkait waktu aliran produksi dan proses produksi. Selanjutnya, data sekunder adalah data

yang diperoleh tidak dengan hasil pengamatan langsung oleh peneliti. Data ini berasal dari data historis yang dimiliki perusahaan terkait. Data dan informasi yang dimaksud berupa profil perusahaan, data-data produk cacat, dan data hasil produksi perusahaan.

4.3. Pengintegrasian Informasi

Pengintegrasian data informasi di lapangan dilakukan untuk menjawab permasalahan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen bantuan yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan dokumentasi, wawancara, dan observasi.

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian yang meliputi gambar kerja, proses produksi, laporan kegiatan, foto-foto, dan data yang relevan dengan penelitian. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi langsung dari pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan topik kajian yang diteliti dan ditujukan untuk mengungkapkan permasalahan yang ada. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan pada pemilik dan sejumlah pegawai UMKM Pabrik Roti "X". Observasi ialah kegiatan pengamatan yang dilakukan secara langsung. Observasi dilakukan pada data bulan April-Juli 2021.

4.4. Skenario Penguraian Permasalahan

Begitu data selesai dikumpulkan, data kemudian diolah. Data yang diolah ini adalah data yang didapatkan dari hasil wawancara kepada perusahaan ataupun berdasarkan data historis dari perusahaan tersebut. Pada penelitian ini data yang terkumpul kemudian diolah dengan *Value Stream Mapping* (VSM). Adapun langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Membuat Current State Value Stream Mapping*

Metode *Current State Value Stream Mapping* dimulai dengan mengidentifikasi nilai dari VA dan NVA untuk kemudian digunakan

dalam pembuatan gambar *Big Picture Mapping*. Data yang diperlukan adalah data dari proses produksi roti, aliran bahan-bahan produksi roti, dan waktu proses operasi. Aktivitas yang ada pada rantai produksi metode VSM ini adalah aktivitas *value added* dan *nonvalue added* dalam satuan waktu, sehingga dapat diketahui aktivitas yang memberi nilai tambah maupun yang tidak. Selanjutnya, dilakukan penggambaran *Future Value Stream Mapping*.

2. Membuat *Waste Relationship Matrix* (WRM)

WRM atau *Waste Relationship Matrix* digunakan sebagai alat analisis untuk mengukur kriteria hubungan antar-waste yang terdiri atas baris dan kolom. Setiap baris menunjukkan pengaruh suatu waste tertentu terhadap keenam waste lainnya, sedangkan setiap kolom menunjukkan waste yang dipengaruhi oleh waste lainnya.

3. Perhitungan *Takt Time*

Perhitungan *takt time* berguna untuk menyelaraskan antara kebutuhan konsumen dengan kemampuan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan mengidentifikasi rata-rata yang dibutuhkan untuk memproduksi produk dalam upaya memenuhi permintaan konsumen. Pada tahap ini dapat dilihat dengan membandingkan antara *current state map* dengan *future state map* mengenai *lead time* yang terjadi sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan untuk mengetahui perubahan yang terjadi di UMKM "X".

4. *Fishbone Diagram*

Fishbone Diagram digunakan untuk mengetahui dan menganalisis penyebab waste yang terjadi pada proses produksi dengan mencari akar penyebab dari masalah tersebut.

5. Rekomendasi perbaikan

Rekomendasi perbaikan ini dilakukan untuk meminimalisir waste yang terjadi pada proses produksi roti di UMKM "X" agar lebih efisien.

Adapun *waste* yang terjadi pada proses produksi ini berupa:

a. *Defect*

Rekomendasi perbaikan yang diberikan agar *waste defect* tidak terulang kembali ialah dengan melakukan kegiatan *maintanance* dalam bentuk *preventive maintanance* atau pemeriksaan (perawatan) pada mesin secara berkala untuk menghindari kerusakan mesin maupun kecacatan pada produk sehingga waktu yang diperlukan untuk produksi dapat lebih singkat.

b. *Excess processing*

Rekomendasi perbaikan yang diberikan agar *waste overprocessing* dapat teratasi dengan baik adalah dengan cara melakukan evaluasi awal atau perbaikan penjadwalan dan melakukan metode peramalan agar proses produksi tidak terganggu. Selain itu, juga agar pekerja tidak bingung dalam hal pengukuran adonan sehingga tidak menimbulkan kerugian.

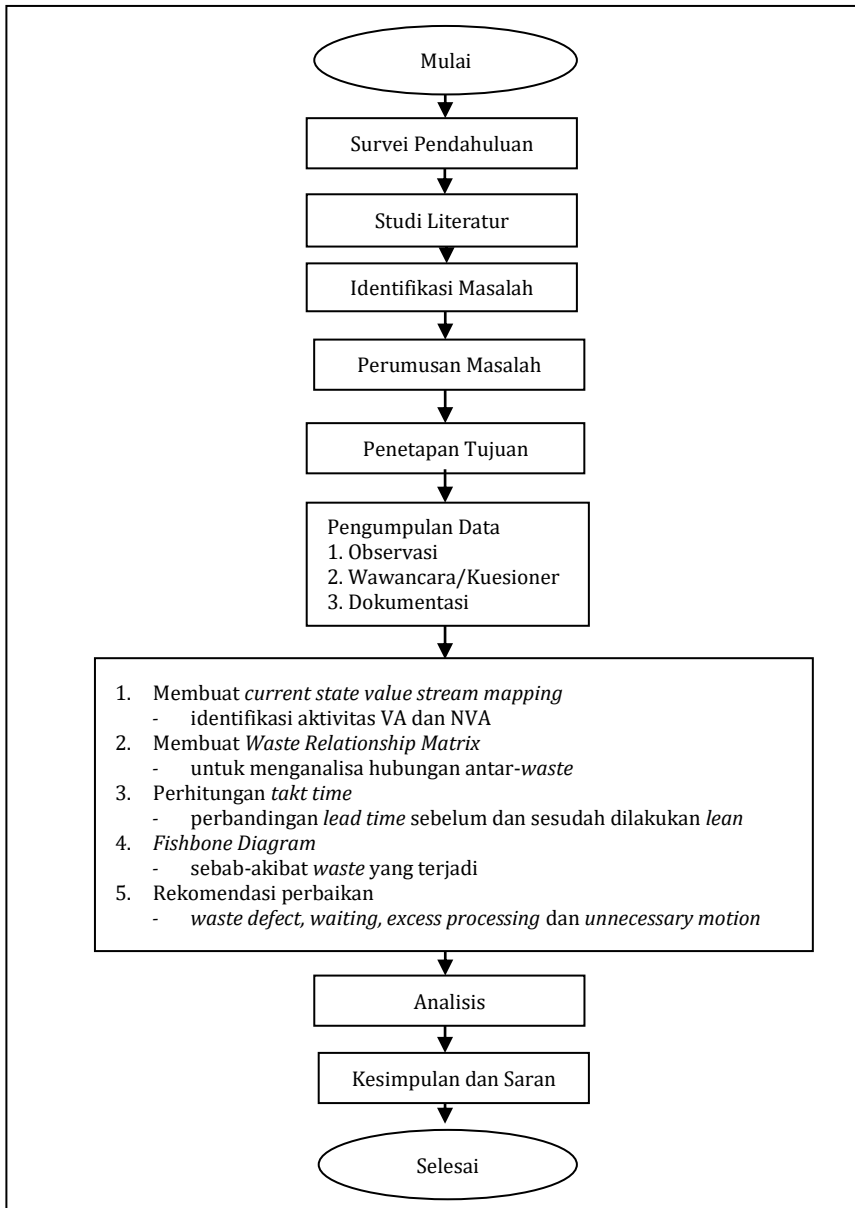
c. *Waiting*

Rekomendasi perbaikan yang diberikan agar *waste waiting* tidak terulang kembali adalah dengan menambah jumlah operator dan kapasitas mesin dalam memperhatikan waktu tunggu roti untuk mengembang sesuai dengan ukuran yang diinginkan, juga agar aliran proses tidak terganggu dan tidak memperpanjang *lead time* produksi.

d. *Unnecessary Motion*

Adapun rekomendasi perbaikan yang diberikan agar *waste unnecessary motion* dapat teratasi adalah dengan menambah alat bantu.

4.5. Diagram Alir Penindaklanjutan



Gambar 4.2 *Flowchart* Penindaklanjutan

BAB 5

PROFIL DAN ALUR PRODUKSI INDUSTRI ROTI “X”

5.1. Profil Perusahaan Industri Roti “X”

Pabrik Roti “X” ialah salah satu industri makanan di Lorong Kota Ratu KM 5, Kelurahan Srijaya, Kecamatan Alang-Alang Lebar yang berdiri sejak tahun 2007. Pemilik sekaligus pendiri usaha ini adalah Bapak Iwan. Nama “X” sendiri diambil dari nama anak bungsu Bapak Iwan, Putri, karena beliau menganggap usaha roti ini sebagai anak sendiri.

Bapak Iwan sebagai pemilik dan pendiri usaha selalu berharap agar usaha ini dapat berjalan berkesinambungan dan terus berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Usaha Pabrik Roti “X” ini memproduksi roti tawar yang biasa digunakan untuk membuat roti bakar Bandung. Proses produksi roti di sini per harinya membutuhkan 3-4 karung tepung terigu Lonceng Merah yang dijadikan sebagai bahan baku utama dan jumlah roti yang diproduksi per satu harinya mencapai 400 roti. Selain bahan utama, pabrik roti ini juga menggunakan bahan baku lainnya, yaitu ragi, *bread improver*, susu bubuk, gula pasir, garam, mentega, dan air.

5.2. Pengintegrasian Informasi pada Industri Roti “X”

Pengintegrasian data informasi dilakukan guna memperoleh informasi bermanfaat yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan terhadap data yang berhubungan dengan proses pembuatan roti bakar Bandung, yaitu berupa data proses produksi di Pabrik Roti “X” serta data-data yang diperlukan dalam proses penerapan konsep *Lean Manufacturing*. Data yang dimaksud adalah data uraian proses produksi pembuatan roti bakar Bandung, data proses produksi, dan diperoleh melalui wawancara serta pemberian kuesioner terhadap pekerja dan pemilik usaha.

5.2.1. Alur Proses Produksi

- a. Bahan baku yang di butuhkan Roti Bakar “X”
 1. Tepung terigu
 2. Mentega
 3. *Bread improver*
 4. Ragi kering instan
 5. Garam beryodium
 6. Air



Gambar 5.1 Bahan Baku Roti

- b. Alat-alat yang digunakan di Pabrik Roti “X”
 1. Timbangan
 2. Cetakan

3. Mixer
4. Oven
5. Ember
6. Gayung



Gambar 5.2 Alat-Alat Produksi Roti

- c. Alur proses produksi pada Pabrik Roti "X"
 - a. Proses pencampuran, di mana tepung terigu, mentega, ragi, *bakerine*, air, dan garam secukupnya dicampur dalam mesin *mixer* dan kemudian dicampur menjadi satu selama 30 menit.
 - b. Proses penimbangan, di mana adonan yang telah selesai *dimixer* ditimbang per 3 ons dan dibiarkan selama 10 menit

- agar mengembang.
- c. Proses pencetakan, di mana proses adonan roti dimasukkan ke dalam cetakan dan setelah itu dilakukan pengembangan kedua agar adonan naik (mengembang) mencapai bagian atas cetakan. Biasanya proses ini memakan waktu selama kurang lebih 15-20 menit.
 - d. Proses pemanggangan, di mana merupakan proses terakhir dari proses produksi pembuatan roti di Pabrik Roti "X". Pada proses ini adonan yang sudah dimasukkan ke dalam cetakan, dipanggang di dalam oven selama 30 menit dengan suhu 170°.
 - e. Roti yang telah selesai dipanggang kemudian dikemas dan sudah siap dipasarkan kepada *customer* sebagai produk jadi.



Gambar 5.3 Alur Proses Produksi

Keunggulan dari pabrik roti ini adalah selain rasanya yang enak dan pelayanan yang ramah, harganya pun terjangkau, di mana satu bungkus roti dipatok hanya dengan harga Rp3.000,00. Pemasaran roti ini pun cukup luas, tidak hanya di Kota Palembang saja, namun juga ke luar kota, seperti Sungai Lilin, Karang Agung, Muara Enim, dan Jalur.

Di bawah ini merupakan tabel jawaban kuesioner: 1

Tabel 5.1 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix 0

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship		
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor	
1	O-I	2	0	0	2	0	0	0	4	0	2	2	0	2	0	2	0	2	18	A
2	O-D	2	0	2	0	2	0	4	4	4	0	2	2	2	2	0	0	0	26	A
3	O-M	2	2	0	2	2	0	4	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	28	A
4	O-T	4	4	0	2	0	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	28	A
5	O-W	0	0	2	2	0	0	4	2	0	0	2	2	2	4	0	0	0	18	A

Tabel 5.2 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix I

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor	16 skor		
1	I-O	2	2	0	4	2	2	0	4	2	2	4	2	2	2	2	2	34	A
2	I-D	2	2	0	4	0	0	4	4	0	4	4	4	2	2	2	2	30	A
3	I-M	0	0	0	2	2	2	0	4	2	0	2	2	2	2	2	2	20	A
4	I-T	0	0	0	4	2	2	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	26	A

Tabel 5.3 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix D

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor	16 skor		
1	D-O	2	2	2	2	0	0	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	28	A
2	D-I	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32	A
3	D-M	2	2	2	0	0	0	4	4	0	2	2	0	2	0	2	0	18	A
4	D-W	2	0	0	2	0	0	0	4	2	2	0	2	0	2	0	2	18	A

Tabel 5.4 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix M

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	M-I	2	0	2	2	0	2	4	2	0	2	4	2	0	4	0	26	A	
2	M-D	4	2	2	4	2	0	2	2	4	2	0	0	0	2	2	28	A	
3	M-P	2	2	0	2	4	4	2	2	0	2	2	2	2	2	2	30	A	
4	M-W	4	2	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	0	0	22	A	

Tabel 5.5 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs T

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	T-O	4	2	2	0	0	0	2	2	2	0	0	4	2	2	0	22	A	
2	T-I	4	2	2	0	0	4	2	2	0	0	0	0	2	2	2	22	A	
3	T-D	2	2	4	4	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	26	A	
4	T-M	4	4	4	0	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	26	A	
5	T-W	4	4	2	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	20	A	

Tabel 5.6 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix P

No	Question Relationship		Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
			skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor			skor
1	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	30	A
2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	A
3	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	A
4	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	A
5	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	34	A

Tabel 5.7 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs W

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship			
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor	16 skor					
1	W-I	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	36	A
2	W-O	4	4	4	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	30	A
3	W-D	4	4	4	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	A

Di bawah Ini Jawaban Tabel Kuesioner: 2

Tabel 5.8 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs O

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16
1	O-I	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	30	A
2	O-D	2	0	0	2	0	0	4	0	2	2	0	2	2	2	2	2	18	A
3	O-M	4	4	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	18	A	
4	O-T	4	4	4	2	2	0	0	0	4	4	2	0	0	0	0	20	A	
5	O-W	2	2	2	0	0	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	28	A	

Tabel 5.9 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs I

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	I-O	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	32	A
2	I-D	4	4	4	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	26	A
3	I-M	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	32	A
4	I-T	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	28	A

Tabel 5.10 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix D

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	D-O	4	4	4	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	26	A
2	D-I	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	28	A
3	D-M	4	4	4	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	28	A
4	D-W	4	2	4	4	2	4	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	36	A

Tabel 5.11 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs M

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	M-I	4	4	4	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	A
2	M-D	4	4	4	2	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	24	A
3	M-P	4	4	4	4	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	28	A
4	M-W	4	4	4	4	4	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	34	A

Tabel 5.12 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs T

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	T-O	4	4	4	4	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	34	A
2	T-I	4	4	4	4	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	30	A
3	T-D	4	4	4	2	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	24	A
4	T-M	4	4	4	4	2	2	0	0	2	2	0	0	0	2	2	2	30	A
5	T-W	4	4	2	2	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	22	A

Tabel 5.13 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix P

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	P-O	4	4	4	4	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	26	A
2	P-I	4	4	4	2	2	2	0	0	4	2	2	2	2	2	0	0	30	A
3	P-D	4	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	44	A
4	P-M	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	30	A
5	P-W	4	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	0	0	38	A

Tabel 5.1.4 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs W

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	W-I	4	4	4	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	30	A
2	W-O	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	36	A
3	W-D	4	4	4	4	2	2	2	2	0	0	2	2	4	4	0	0	40	A

Di Bawah Ini Tabel Kuesioner: 3

Tabel 5.1.15 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs O

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	O-I	0	4	2	2	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	2	0	18	A
2	O-D	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	42	A
3	O-M	4	4	4	4	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	30	A
4	O-T	4	4	4	4	4	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	0	34	A
5	O-W	0	0	0	2	2	2	0	2	4	2	0	2	2	0	4	2	24	A

Tabel 5.16 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix I

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor	16 skor		
1	I-O	0	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	2	0	2	0	2	16	E
2	I-D	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	14	E
3	I-M	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	14	E
4	I-T	0	0	2	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	2	12	I

Tabel 5.17 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix D

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1	D-O	2	0	2	0	2	4	2	4	0	0	2	2	0	0	0	2	2	2	22	A
2	D-I	2	0	2	4	4	0	2	0	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	22	A
3	D-M	0	0	2	4	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	2	0	0	20	A	
4	D-W	0	2	4	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	14	E	

Tabel 5.18 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix M

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1		2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	4	2	0	0	2	0	2	18	
2	M-I	0	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	16	A
3	M-D	0	0	2	4	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	24	E
4	M-P	2	4	2	0	0	4	2	2	0	2	2	0	4	2	2	2	0	30	A

Tabel 5.19 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs T

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	T-O	0	0	2	2	2	2	2	0	4	4	2	0	0	0	0	0	22	A
2	T-I	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	16	E
3	T-D	0	0	0	4	4	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	22	A
4	T-M	0	2	0	2	0	0	0	4	0	0	2	2	4	4	2	4	24	A
5	T-W	2	2	2	0	0	0	2	4	0	2	4	2	4	2	2	2	28	A

Tabel 5.20 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs P

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	P-O	2	0	2	2	2	0	2	4	2	2	2	0	0	0	0	0	24	A
2	P-I	0	0	2	2	4	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	26	A
3	P-D	4	2	0	0	2	2	0	4	0	2	2	4	2	0	0	0	24	A
4	P-M	0	2	2	0	0	2	2	4	0	2	2	2	2	0	0	0	20	A
5	P-W	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	4	10	I	

Tabel 5.21 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs W

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																				
1	W-I	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	12	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	12	I	
2	W-O	2	2	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	18	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	18	A
3	W-D	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	16	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	16	E

Di bawah ini merupakan tabel kuesioner: 4

Tabel 5.22 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix 0

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	O-I	2	0	2	0	2	4	0	4	2	4	2	4	2	2	4	4	38	A
2	O-D	2	2	4	2	4	4	0	2	4	2	4	2	4	2	4	2	44	A
3	O-M	2	4	4	0	2	0	2	4	2	4	2	4	0	2	4	2	38	A
4	O-T	4	4	2	4	2	0	0	2	2	4	2	2	2	4	0	2	34	A
5	O-W	2	4	0	2	4	4	0	0	2	4	0	0	2	2	4	2	32	A

Tabel 5.23 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs I

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship				
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor			
1	I-O	2	2	4	2	2	4	2	4	2	4	2	4	4	0	2	4	4	4	0	44	A
2	I-D	2	4	0	0	2	4	0	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	0	38	A
3	I-M	4	4	2	2	2	4	2	2	4	0	0	2	2	2	2	2	2	4	0	38	A
4	I-T	2	4	0	2	4	2	4	2	0	4	2	2	2	2	2	2	2	4	0	38	A

Tabel 5.24 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrix D

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship					
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor				
1	D-O	4	2	4	2	4	0	0	0	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	32	A
2	D-I	4	2	0	2	4	2	2	0	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	38	A
3	D-M	4	4	2	2	4	2	2	4	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	40	A
4	D-W	4	4	2	4	2	4	2	2	0	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	A

Tabel 5.25 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs M

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor																Total Skor	Relationship
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
		skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor	skor		
1		4	4	2	2	4	2	4	0	4	2	2	4	4	4	4	4	50	A
2	M-I	2	4	4	4	2	4	4	0	0	2	2	0	0	2	4	4	36	A
3	M-D	4	2	0	2	2	2	4	2	0	0	0	0	4	4	4	4	30	A
4	M-P	0	0	2	2	4	2	4	0	0	4	4	2	4	2	4	2	36	A
	M-W																		

Tabel 5.26 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs T

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship			
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor		
1	T-O	2	4	4	2	0	4	2	4	0	2	2	4	2	4	2	4	2	4	42	A
2	T-I	2	4	2	2	4	0	0	2	2	4	4	0	0	4	0	4	2	4	28	A
3	T-D	0	2	4	0	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2	4	44	A	A
4	T-M	2	4	4	2	2	4	0	0	4	2	2	4	2	4	2	4	4	40	A	A
5	T-W	4	2	2	4	4	4	2	2	0	2	2	2	2	4	2	4	2	40	A	A

Tabel 5.27 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs P

No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship	
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor
1	P-O	2	4	4	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	22	A
2	P-I	4	2	4	4	4	4	2	0	2	4	0	0	2	2	4	4	40	A
3	P-D	2	4	4	4	2	2	0	0	4	4	2	2	2	2	4	4	40	A
4	P-M	2	4	2	4	2	0	0	0	2	2	4	0	0	0	2	4	28	A
5	P-W	2	4	2	4	0	4	2	0	0	2	2	4	4	4	0	0	30	A

Tabel 5.28 Jawaban Kuesioner Waste Relationship Matrixs W

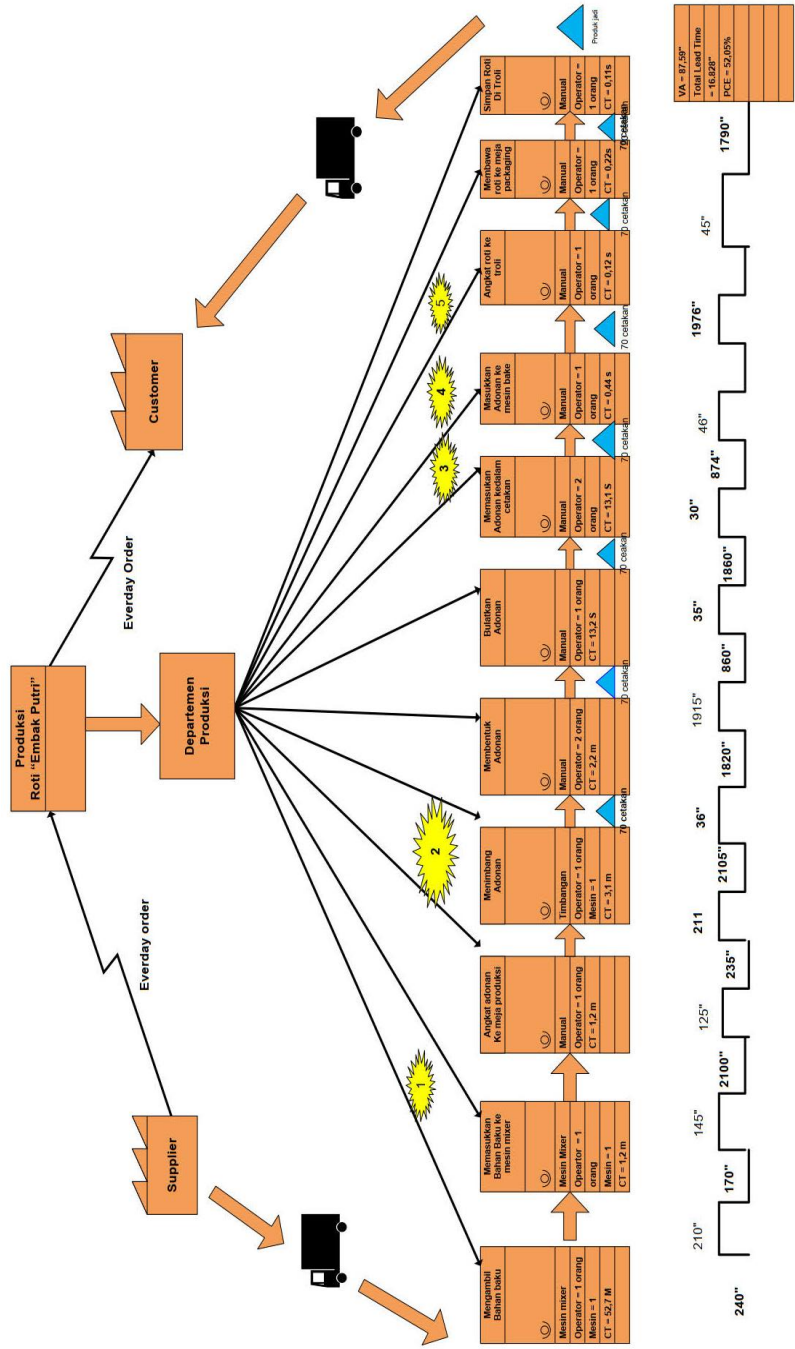
No	Question Relationship	Jawaban Dua Skor															Total Skor	Relationship			
		1 skor	2 skor	3 skor	4 skor	5 skor	6 skor	7 skor	8 skor	9 skor	10 skor	11 skor	12 skor	13 skor	14 skor	15 skor			16 skor		
1	W-I	4	2	2	4	2	4	0	0	0	4	2	2	4	0	2	4	0	0	36	A
2	W-O	0	4	2	2	4	0	4	4	4	2	2	2	2	4	0	0	0	0	34	A
3	W-D	4	4	4	4	2	2	2	4	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	36	A

BAB 6

PENGURAIAN INFORMASI

Current State Value Stream Mapping merupakan bentuk pemetaan yang dapat memberikan gambaran umum dari seluruh aktivitas yang memiliki nilai tambah maupun yang tidak. Adapun data yang dibutuhkan dalam membuat *Current State Value Stream Mapping* didapat melalui observasi, pengukuran, dan perhitungan aliran informasi dan aliran fisik.

6.1. Current State Value Stream Mapping



Berdasarkan *current state map* pada gambar di atas, *Process Cycle Efficiency* pembuatan roti bakar Bandung “X” pada kondisi sekarang adalah:

$$\begin{aligned} \text{Process Cycle Efficiency} &= \frac{87,59}{16,828} \times 100\% \\ &= 52,05\% \end{aligned}$$

Pada *Current State Value Stream Mapping* terdapat 5 *Kaizen burst* yang akan dilakukan *improvement* (perbaikan) sebagai berikut.

6.2. Waste Relationship Matrix (WRM)

Berdasarkan perhitungan hasil keterkaitan *waste*, maka dapat dibuat *waste relationship matrix* proses produksi Pabrik Roti “X” Palembang sebagai berikut.

6.2.1. Scoring

Tabel 6.1 Scoring

Simbol	Keterkaitan	Kisaran Nilai
A	<i>Absolutely necessary</i>	17-20
E	<i>Epecially important</i>	13-16
I	<i>Important</i>	9-12
O	<i>Ordinary closennes</i>	5- 8
U	<i>Unimportant</i>	1-4
X	<i>No relation</i>	0

Tabel kuesioner tersebut menunjukkan banyak *aboslutely necessary* yang berada pada kisaran nilai 17-20 dan bersimbol A.

6.2.2. Pembobotan

Melalui pembobotan ini diketahui melalui hubungan *waste* mulai dari *absolutely necessary* hingga *unimportant*.

Tabel 6.2 Pembobotan Jawaban Kuesioner *Waste Relationship Matrix* (WRM)

F/T	Waste						
	O	I	D	M	T	P	W
O		1	26	28	28	0	18
I	34		30	20	26	0	0
D	28	32		18	0	0	18
M	0	26	28		0	30	22
T	22	22	26	26		0	20
P	30	24	24	22	0		34
W	30	36	24	0	0	0	

Tabel 6.3 Konversi Nilai Huruf *Waste Relationship Matrix*

F/T	Waste						
	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	A	A	A	X	A
I	A	A	A	A	A	X	A
D	A	A	A	A	X	X	A
M	X	A	A	A	X	A	A
T	A	A	A	A	A		A
P	A	A	A	A	X	A	A
W	A	A	A	X	X	X	A

6.2.3. *Waste Matrix Value*

Tabel 6.4 *Waste Matrix Value*

F/T	Waste								
	O	I	D	M	T	P	W	S	%
O	10	18	26	28	28	0	18	128	15,23
I	34	10	30	20	26	0	0	120	14,28
D	28	32	10	18	0	0	18	106	12,61
M	0	26	28	10	0	30	22	116	13,8
T	22	22	26	26	10	0	20	126	15
P	30	24	24	22	0	10	34	144	17,14
W	30	36	24	0	0	0	10	100	11,9
S	154	168	168	124	64	40	122	840	100
%	18,33	20	20	17,76	7,7	4,76	14,52	840	100

Merujuk pada perhitungan tabel di atas, didapatkan nilai *from defect overproduction* dan *from waiting* terbesar ada pada angka 17,76%; 18,33%; dan 17,76% yang artinya akan memiliki pengaruh yang cukup besar pada pemborosan lain. Nilai *to defect* memiliki nilai persentase yang paling tinggi, yaitu 18,33%. Hal ini disimpulkan bahwa pemborosan *defect* ini lebih banyak dibandingkan dengan pemborosan lain.

6.3. Perhitungan *Takt Time*

Perhitungan *takt time* berfungsi untuk menyelaraskan kebutuhan antara konsumen dan kemampuan UMKM dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Adapun perhitungan *takt time* untuk memenuhi permintaan konsumen di Pabrik Roti "X" adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{(\text{Time Available}) \text{ Waktu Kerja yang Disediakan}}{\text{Demand (Permintaan Pelanggan)}}$$

$$T = \frac{10.800 \text{ detik}}{500 \text{ unit}}$$

$$T = 21,6 \text{ detik}$$

Jadi setiap 21,6 detik, proses produksi harus menghasilkan satu unit baru roti.

6.4. Analisis Penyebab Timbulnya *Waste*

6.4.1. Penyebab *Waste Defect*

Waste defect pada proses pemasukan bahan baku ke mesin *mixer* disebabkan oleh tidak sesuai ukuran roti yang diinginkan untuk diproduksi. *Defect* pada proses *bake* (pemanggangan) adonan bisa disebabkan oleh suhu dari mesin *bake* yang tidak merata sehingga roti menjadi tidak matang secara sempurna ataupun justru gosong dan berakhir pada kondisi tidak layak dijual seperti gambar di bawah ini.



Gambar 6.1 Roti Tidak Mengembang

6.4.2. Penyebab *Waste Waiting*

Waste waiting terjadi karena kurangnya jumlah operator pada proses pemasukan adonan ke mesin *mapping*. Hal ini dikarenakan memang dibutuhkan lebih dari satu pekerja untuk melakukan proses tersebut. Penggunaan waktu menunggu yang tidak efektif menyebabkan aliran proses terganggu sehingga memperpanjang *lead time* produksi.

6.4.3. Penyebab *Waste Excess Processing*

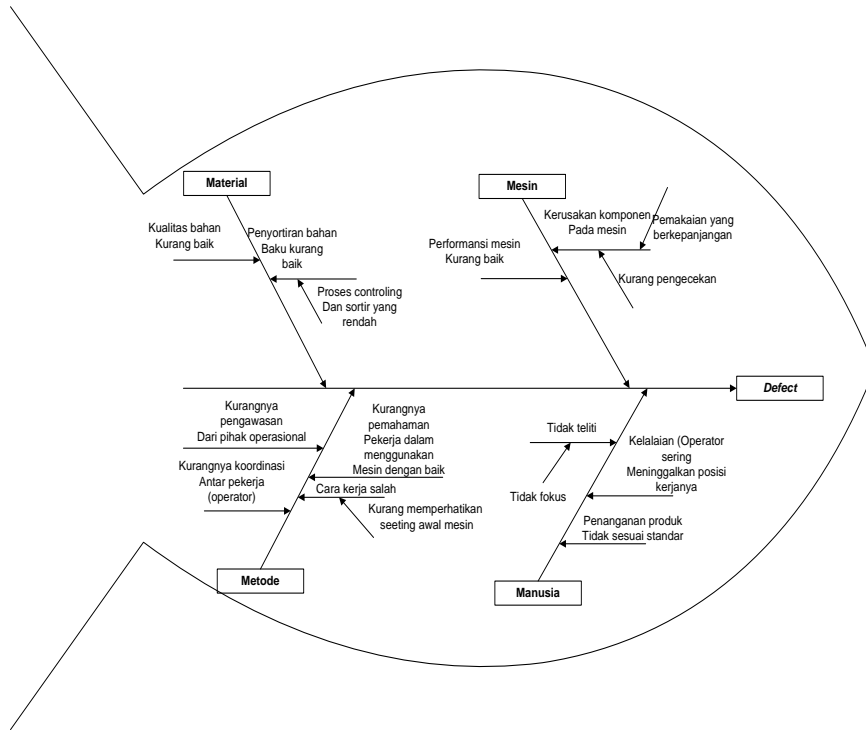
Waste excess processing pada proses penimbangan adonan disebabkan oleh proses penimbangan yang tidak sesuai dengan kapasitas ukuran roti yang seharusnya.

6.4.4. Penyebab *Waste Unnescessary Motion*

Unnescessary motion pada proses pengangkatan roti ke troli disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja dan peralatan troli yang kurang sehingga menyebabkan terganggunya perpindahan pada proses membawa roti ke meja *packing* karena minimnya area lingkungan kerja yang menyebabkan proses *packing*.

6.5. Rekomendasi Perbaikan

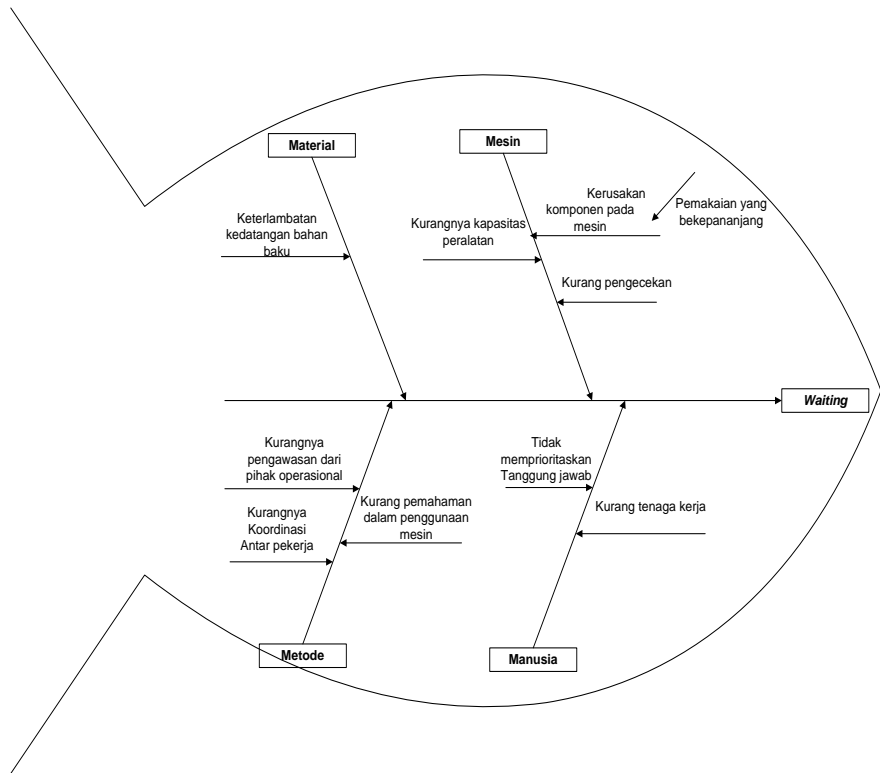
6.5.1. Usulan Perbaikan *Waste Defect*



Gambar 6.2 Fishbone Diagram Defect

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk membantu mereduksi *waste* tersebut adalah dengan menerapkan *preventive maintenance* dan juga menerapkan *SOP (Standard Operational Procedur)* sebagaimana mestinya agar pekerja berkerja sesuai pada *SOP* yang telah dibuat. Penjadwalan *maintanance* secara berkala pada mesin diharapkan mampu mengatasi masalah yang mengakibatkan terganggunya proses produksi dan menimbulkan pemborosan jenis *waiting*.

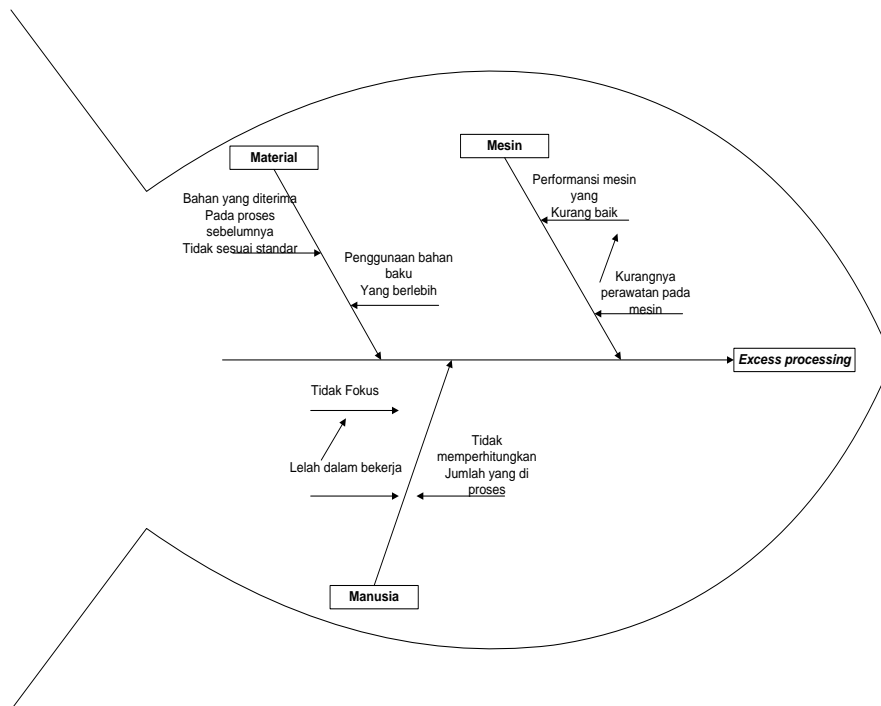
6.5.2. Usulan Perbaikan *Waste Waiting*



Gambar 6.3 Fishbone Diagram *Waiting*

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan diharapkan untuk membantu mereduksi *waste* tersebut adalah dengan menerapkan kegiatan *maintenance* yang tepat untuk mengatasi permasalahan pada mesin yang sering mengalami *trouble* atau masalah yang mengakibatkan proses produksi terganggu dan menimbulkan pemborosan yang berjenis *waiting*. Dengan adanya kegiatan *maintenance* yang tepat maka permasalahan seperti mesin yang sering rusak dan timbulnya pemborosan jenis *waiting* dapat diminimalisir serta dapat dicegah pada waktu sebelumnya.

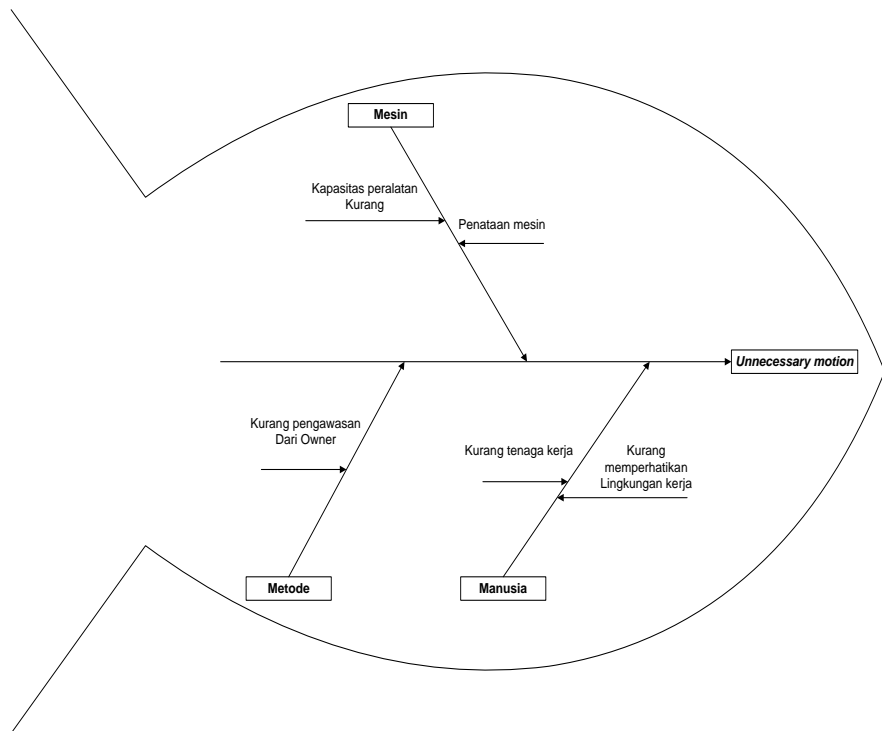
6.5.3. Usulan Perbaikan *Waste Excess Processing*



Gambar 6.4 Fishbone Diagram Excess Processing

Upaya untuk meminimalisir terjadinya pemborosan *excess processing* yang terjadi pada proses produksi roti di Pabrik Roti "X" sama halnya dengan *waste* yang terjadi pada *defect* adalah dengan pembuatan SOP (*Standard Operational Procedure*) penggunaan mesin yang baik pada proses produksi roti. *Waste excess processing* terjadi sebagai akibat dari adanya pengerjaan ulang produk yang tidak sesuai (tidak sesuai standar) dengan prosedur yang menyebabkan produk jadi ataupun yang masih setengah jadi menjadi cacat. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan membuat SOP yang akan membantu mengurangi *waste* yang akan terjadi.

6.5.4. Usulan Perbaikan *Unnecessary Motion*



Gambar 6.5 Fishbone Diagram *Unnecessary Motion*

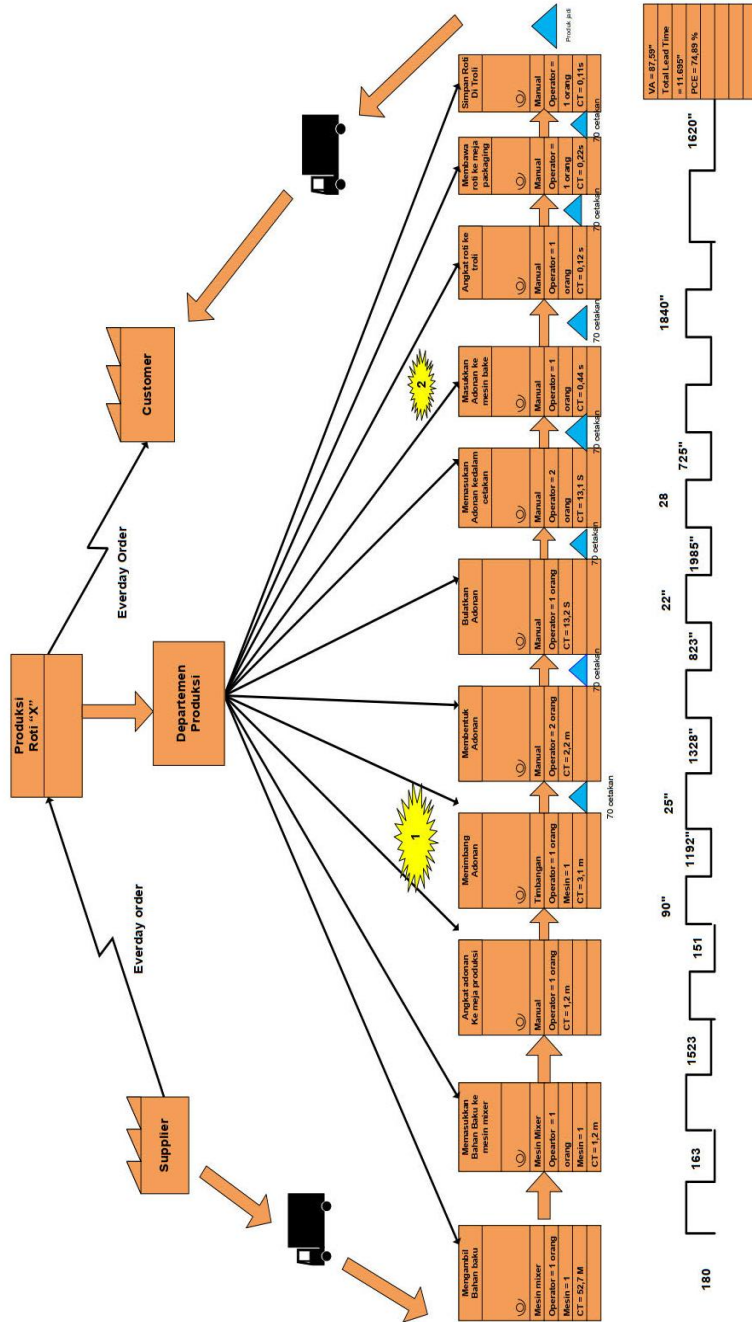
Upaya dalam meminimalisir terjadinya pemborosan *unnecessary motion* yang terjadi akibat terganggunya *lead time* produksi, aliran informasi, serta faktor pekerja yang tidak fokus sehingga lepas dari tanggung jawab pekerjaannya menyebabkan waktu dari proses produksi roti tersebut berjalan sangat lambat. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan menambah alat bantu berupa troli atau dengan penataan mesin yang mudah dijangkau dan aman untuk operator sehingga proses produksi tidak berjalan dengan lambat, namun jadi lebih terarah dan sesuai standar waktu yang ditentukan.

6.6. *Future Value Stream Mapping*

Pada *Future State Process Activity Mapping* ini dilakukan perhitungan waktu proses ulang setelah aktivitas atau proses yang tidak memiliki nilai tambah dieliminasi. Oleh karena itu, akan terlihat perbedaan waktu dari sebelum dan sesudah eliminasi dari *waste* yang ada sebelumnya. *Future State Value Stream Mapping* (FSVSM) berfungsi untuk memberikan gambaran dari perbandingan antara keadaan perusahaan saat ini dengan keadaan masa depan yang telah dirancang dengan usulan-usulan perbaikan untuk meminimalisasi *waste* dan mengoptimalkan aktivitas yang bernilai tambah.

Berdasarkan *Expected Future State Value Stream Mapping*, *Process Cycle Efficiency* proses pembuatan roti bakar Bandung "X" pada kondisi ke depannya adalah:

$$\begin{aligned} \text{Process Cycle Efficiency} &= \frac{\text{Value Added}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\% \\ &= \frac{87,59}{11,695} \times 100\% \\ &= 74,89\% \end{aligned}$$



BAB 7

EPILOG: KONKLUSI DAN REKOMENDASI

7.1. Konklusi

Konklusi atau simpulan akhir dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis *Current State Value Stream Mapping* sebelum dilakukan perbaikan berupa meminimalisir hal-hal yang tidak memberikan nilai tambah pada proses pembuatan roti mendapatkan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 52,05%, sedangkan pada analisis *Expected Future State Value Stream Mapping* dilakukan upaya meminimalisasi *waste* dan meningkatkan nilai *value added activity* mendapatkan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 74,89%.
2. Agar permintaan konsumen terpenuhi, telah didapat hasil dari *Expected Future State Value Stream Mapping* dengan nilai total *lead time* sebesar 11,695", maka dari produksi roti bakar Bandung "X" meningkat dari 420 pcs menjadi 600 pcs roti sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi.

7.2. Rekomendasi

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan beberapa rekomendasi atau saran untuk Pabrik Roti "X" Palembang sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan evaluasi secara kontinyu dalam melakukan proses produksi agar produk yang dihasilkan tidak banyak mengalami kecacatan ataupun kerusakan yang dapat merugikan perusahaan itu sendiri.
2. Kinerja dari operator pemanggangan (*bake*) perlu ditinjau oleh setiap departemen dikarenakan banyak ditemui pekerja yang lalai dalam melakukan tanggung jawabnya saat melakukan proses produksi. Tentu saja hal ini sangat berdampak pada kualitas produk maupun jumlah produk yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, W., Kholil, M. 2015. "Analisis Penerapan Lean Production Process untuk Mengurangi Lead Time Process Perawatan Engine (Studi Kasus PT. GMF Aeroasia)". Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Marcubuana, Jakarta. *Jurnal Optimasi Sistem Industri* Vol. 14, No. 2.
- Aflah, H. N., Prasetyaningsih, E., Muhammad, C.R. 2018. *Pengurangan Waste dengan Pendekatan Lean Manufacturing untuk Memperbaiki Lead Time*. Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung. ISSN: 2579-6429.
- Fernando, Y. C., Noya, S. 2014. "Optimasi Lini Produksi dengan Value Stream Mapping dan Value Stream Analysis Tools". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* Vol. 13, No. 2.
- Firdaus, D. A. 2018. *Identifikasi Waste dengan Pendekatan Value Stream Mapping di Bagian Sanding Balik Flow Coater (Studi Kasus: PT. Yamaha Indonesia)*. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Gasperz, V. 2006. *Continous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach Strategi Dramatik Reduksi Biaya dan Pemborosan Menggunakan Pendekatan Lean-Sigma*. Jakarta.
- Hidayat, R., Tama, I. P., Efranto, R. Y. *Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mengurangi Waste pada Produk Pywood (Studi Kasus Dept. Produksi PT Kutai Timber Indonesia)*. Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.
- Jakfar, A., Setiawan, W. E., Masudin, I. 2014. "Pengiurangan Waste Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* Vol. 13, No. 1.

- Jusuf. H. E., Kartaman, A. T., Andriyanti, W. 2017. *Usulan Meminimasi Waste pada Sepatu dengan Value Stream Mapping di Perusahaan Sepatu Garsel*. Program Studi Teknik Industri UNPAS.
- Kholil, M., Mulya, R. *Minimasi Waste dan Usulan Peningkatan Efisiensi Proses Produksi MCB (Mini Circuitr Breaker) dengan Pendekatan Sistem Lean Manufacturing (di PT Schneider Electric Indonesia)*. Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana. Vol. 8, No. 1.
- Marlyana, N. 2011. *Upaya Peningkatan Kinerja Melalui Penerapan Metode Lean Six Sigma Guna Mengurangi Nonvalue Added Activities*. Jurusan Teknik Industri UNISSULA. ISBN. 978-602-99334-0-6.
- Masayu Rosyidah, Kiagus A. Roni Devie Oktarini. 2021. *Program Riset Keilmuan*. Palembang.
- Widyasti, A. 2017. Implementasi Lean Manufacturing Sebagai Upaya Meminimalkan *Waste* pada Proses Produksi PT. Dendeng Aceh Gunung Etd Unsyiah. Internet. Available from: https://etd.unsyiah.ac.id/index.php?p=show_detail%5C&id=33737

Lean Manufacturing (LM) merupakan salah satu konsep utama yang digunakan dalam manufaktur yang bertujuan untuk mengurangi berbagai bentuk pemborosan (*waste*), sehingga dapat mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi. Salah satu alat yang dapat digunakan dalam *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping* (VSM). *Value Stream Mapping* dapat memberikan gambaran terkait aliran informasi dan material perusahaan. *Value Stream Mapping* (VSM) juga dikenal sebagai alat yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang *value added* dan *nonvalue added* pada industri manufaktur, sehingga mempermudah dalam mencari akar permasalahan pada proses.

Data menunjukkan bahwa pada satu tahun terakhir, karena permintaan konsumen yang kelewat banyak, perusahaan mengalami pasang surut dalam proses produksi sehingga terjadi banyak pemborosan. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi terhadap pemborosan (*waste*) tersebut guna meminimalisir kerugian yang terjadi. Buku ini menyajikan pembahasan apik mengenai *Lean Manufacturing* yang diterapkan pada perusahaan industri roti. Selain itu, buku ini juga berusaha memberikan jawaban akan masalah pemborosan yang terjadi pada perusahaan dengan identifikasi dan pemaparan yang jelas dan lugas.

Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)

Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581

Telp/Fax : (0274) 4533427

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

✉ cs@deepublish.co.id

📘 Penerbit Deepublish

📱 @penerbitbuku_deepublish

🌐 www.penerbitdeepublish.com



Kategori : Manajemen Industri

ISBN 978-623-02-5316-4



9 786230 253164