

ANALISIS LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN WAM DAN VALSAT UNTUK MENGURANGI WASTE PROSES PRODUKSI TEH DALAM KEMASAN 300 ML DI PT. XYZ

M. Abdul Mu'min^{*1}, Sofiani Nalwin Nurbani²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana,
Jl. PHH. Mustofa No. 68, Bandung 40124

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan yang bisnis utamanya sebagai produsen minuman terkemuka di Indonesia. Produk yang dihasilkan PT. XYZ salah satunya yaitu teh dalam kemasan 300 ml. Demi memenuhi kebutuhan konsumen, perusahaan ini selalu berusaha mengefektifkan proses produksi agar tepat waktu. Namun pada kenyataannya masih terdapat permasalahan dengan berbagai manifestasi pemborosan yang menyebabkan berkurangnya efisiensi dan efektivitas proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk meminimumkan waste pada lantai produksi dengan perancangan *lean manufacturing*. Oleh karena itu dilakukan identifikasi pemborosan dan analisis penyebab pemborosan untuk meningkatkan produktivitas dan memaksimalkan keuntungan perusahaan. Untuk menyelesaikan permasalahan terkait indikator pemborosan tersebut, metode yang dapat digunakan adalah VSM (*Value Stream Mapping*), WAM (*Waste Assessment Model*) dan VALSAT (*Value Stream Analysis Tool*). Adapun hasil dari identifikasi waste yang paling dominan, yaitu defect sebesar 32,54%, motion sebesar 13,77% dan waste waiting sebesar 13,50%. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan adalah pelaksanaan program pelatihan untuk meningkatkan keterampilan operator, memperketat pengawasan terhadap kinerja operator, membuat kebijakan 2 mesin satu operator dan 2 worker, membuat penyimpanan bahan baku khusus setiap material, memperbaiki inventory part mesin., meningkatkan preventive maintenance, melakukan perencanaan ulang tata letak fasilitas terhadap beberapa tempat, dan memperluas gudang barang jadi.

Kata kunci: *Lean manufacturing*; VSM; WAM; VALSAT; 5WIH

Abstract

[LEAN MANUFACTURING ANALYSIS USING WAM AND VALSAT TO REDUCE THE WASTE OF TEA PRODUCTION IN 300 ML PACKAGING AT PT. XYZ] PT. XYZ is a company whose main business is as a leading beverage manufacturer in Indonesia. Products produced by PT. XYZ One of them is tea in 300 ml packs. In order to meet consumer needs, this company always tries to streamline the production process so that it is on time. But in reality, there are still problems with various manifestations of waste that cause reduced efficiency and effectiveness of the production process. This study aims to minimize waste on the production floor by designing *lean manufacturing*. Therefore, identification of waste and analysis of the causes of waste is carried out to increase productivity and maximize company profits. To solve the problems related to the wastage indicator, the methods that can be used are VSM (*Value Stream Mapping*), WAM (*Waste Assessment Model*), and VALSAT (*Value Stream Analysis Tool*). The results of the identification of the most dominant waste, namely defects by 32.54%, motion by 13.77%, and waste waiting by 13.50%. Recommendations for improvement that can be done are implementing training programs to improve operator skills, tightening supervision of operator performance, making policies for 2 machines one operator and 2 workers, making special raw material storage for each material, improving machine part inventory, increasing preventive maintenance, planning re-layout the facilities in several places, and expand the finished goods warehouse.

Keywords: *Lean manufacturing*; VSM; WAM; VALSAT; 5WIH

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman yang semakin maju, dengan semakin pesatnya pertumbuhan teknologi dan

pengetahuan menyebabkan semakin ketatnya persaingan antar industri, baik industri manufaktur maupun industri jasa, sehingga setiap perusahaan harus melakukan perbaikan secara terus menerus dan menerapkan strategi yang tepat supaya tidak terjadi pemborosan dalam proses produksinya dan

*Penulis Korespondensi.

E-mail: mabdvs17@gmail.com

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

menghemat biaya yang dikeluarkan, serta untuk mencapai target produksi yang ingin dicapai.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bisnis utamanya yakni sebagai produsen minuman terkemuka di Indonesia. Dalam produksinya, PT. XYZ masih terdapat permasalahan-permasalahan yang menghambat perusahaan dalam mencapai target produksinya, sehingga perlu dilakukan perbaikan-perbaikan secara terus-menerus untuk menghilangkan permasalahan-permasalahan tersebut, supaya tidak terjadi pemborosan dalam proses produksinya dan menghemat biaya yang dikeluarkan, serta untuk mencapai target produksi yang ingin dicapai, terutama di departemen UHT.

Pada pembuatan teh dalam kemasan 300 ml masih ditemui adanya aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added*), sehingga menyebabkan terjadinya pemborosan (*waste*) seperti: pergerakan yang tidak diperlukan (*motion*), transportasi (*transportation*), waktu menunggu (*waiting*), dan produk cacat (*defect*). Pada stasiun *dumping* terjadi pemborosan berupa pergerakan yang tidak diperlukan (*motion*), dikarenakan masih terdapat parameter-parameter mesin yang kurang akurat dalam pembacaannya, sehingga menyebabkan operator harus bekerja bolak-balik supaya hasil produk sesuai yang diinginkan. Kemudian pada stasiun *sterideal* terjadi pemborosan berupa gerakan yang tidak diperlukan (*motion*), dimana panel transfer produk letaknya berjauhan, yaitu 10 meter dari mesin *sterideal*. Sehingga untuk transfer produk dari *storage tank* ke mesin *sterideal* membutuhkan waktu dan tenaga operator untuk bolak-balik dalam pengoperasiannya. Sedangkan untuk stasiun *filling*, *packing* dan *palletizer* terjadi pemborosan berupa produk *defect* (cacat), baik cacat karena mesin atau karena materialnya maupun karena kesalahan operator. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir pemborosan (*waste*) yaitu menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan suatu pendekatan yang sistematis untuk mengefisienkan sistem dengan mereduksi pemborosan (*waste*) melalui serangkaian aktivitas penyempurnaan (Ramadhani, 2021). Tujuan utama dari *lean manufacturing* adalah untuk menciptakan aliran proses yang efisien untuk menghasilkan produk akhir yang dibutuhkan oleh pelanggan dengan sedikit atau tanpa pemborosan (Sanders, A., Elangeswaran, C., & Wulfsberg, 2016).

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Studi Pendahuluan
Studi pendahuluan dilakukan sebagai langkah awal dalam mengumpulkan informasi mengenai proses produksi minuman yang ada di PT. XYZ.
- b. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi melalui buku, jurnal atau penelitian – penelitian terdahulu yang berkaitan dalam

pemecahan masalah yang ada di lantai produksi PT. XYZ.

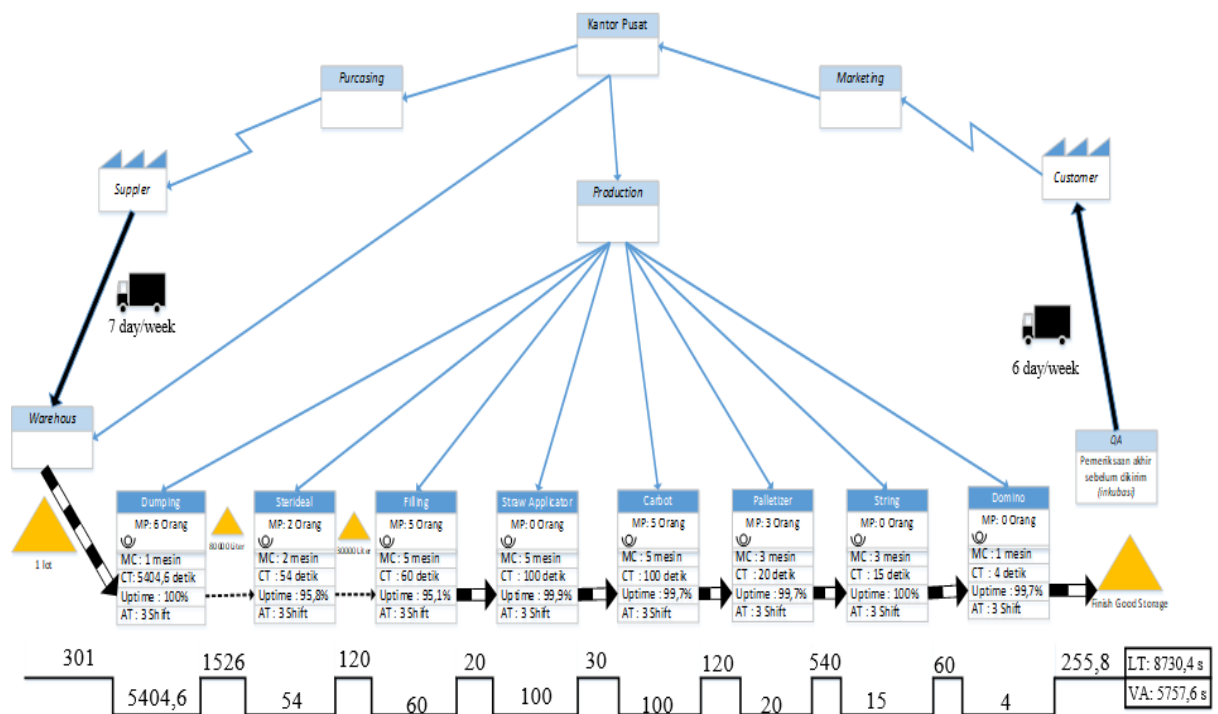
- c. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah dilakukan dengan mengamati semua aktivitas produksi proses pembuatan minuman dari bahan baku sampai menjadi produk jadi, peneliti juga melakukan wawancara kepada salah satu operator di setiap stasiun kerja. Wawancara dilakukan supaya peneliti mengetahui dengan baik alur produksinya dan nama-nama mesin yang ada di PT. XYZ.
- d. Perumusan Masalah
Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu pemborosan apa saja yang terdapat pada proses produksi teh dalam kemasan 300 ml, faktor apa sajakah yang menyebabkan terjadinya pemborosan pada proses produksi teh dalam kemasan 300 ml, dan bagaimana cara yang tepat untuk meminimalisir pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses produksi teh dalam kemasan 300 ml di PT. XYZ.
- e. Penetapan Tujuan
Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai yaitu mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terdapat pada proses produksi teh dalam kemasan 300 ml di PT. XYZ, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan pada proses produksi teh dalam kemasan di PT. XYZ dan mengetahui bagaimana cara yang tepat untuk meminimalisir pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses produksi teh dalam kemasan 300 ml di PT. XYZ.
- f. Pengumpulan Data
Pengumpulan data menggunakan wawancara, kuesioner, observasi dan studi pustaka.
- g. Pengolahan Data
Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu: Uji Keseragaman dan Kecukupan Data, *Current Value Stream Mapping*, *Waste Assessment Model*, *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT).
- h. Analisis dan Pembahasan
Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data, maka tahap selanjutnya adalah menganalisis hasil pengolahan data yang telah dilakukan yang meliputi analisis dari hasil *value stream mapping*, *waste assessment model*, *tools VALSAT* terpilih, dan menganalisis akar dari penyebab masalah menggunakan *fishbone diagram*, serata mengusulkan rekomendasi perbaikan dengan metode 5W+1H dan membuat *Future value stream mapping*.
- i. Kesimpulan dan Saran
Berisikan tentang penarikan kesimpulan berdasarkan data-data yang telah diperoleh dan diolah serta dianalisa dalam penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Current State Value Stream Mapping

Current Value Stream Mapping (VSM) merupakan alat untuk *value stream* memetakan dalam proses produksi untuk setiap aktivitas yang terjadi untuk melihat aktivitas mana yang dapat menambah nilai dan mana yang tidak. proses produksi dan pengolahan sehingga langkah-langkah untuk menghilangkan pemborosan ini dapat dilaksanakan (Saputra, 2021). *Current State Value Stream Mapping* pada pengolahan data diketahui bahwa dalam proses produksi pembuatan teh dalam kemasan 300 ml membutuhkan 21 pekerja, yaitu: 6 orang operator *dumping*, 2 orang operator *sterideal*, 5 orang operator

filling, 5 orang operator *packing* dan 3 orang operator *palletizer*. Dimana waktu siklus pada stasiun *dumping* yaitu 5404,6 detik, waktu siklus stasiun *sterideal* yaitu 54 detik, waktu siklus stasiun *filling* selama 60 detik, waktu siklus stasiun *packing* untuk mesin *straw applicator* selama 100 detik dan untuk mesin *carbot* waktu siklusnya selama 100 detik, sedangkan untuk waktu siklus stasiun *palletizer* untuk mesin robot selama 20 detik, untuk mesin string selama 15 detik dan untuk mesin pelabelan/*domino* waktu siklusnya selama 4 detik, sehingga total waktu siklus pada proses produksi pembuatan teh dalam kemasan 300 ml adalah 5757,6 detik



Gambar 1. Value Stream Mapping

3.2 Identifikasi Waste

Identifikasi *waste* dilakukan dengan menggunakan *Waste Assessment Model* (WAM). *Waste Assessment Model* terdapat 2 langkah yaitu *Waste Relationship Matrix* dan *Waste Assessment Questionnaire*, untuk penjelasannya sebagai berikut:

3.2.1 Waste Relationship matrix (WRM)

Waste relationship matrix digunakan untuk mengetahui derajat hubungan tujuh pemborosan dengan menggunakan *matrix* (Amanda & Batubara, 2018), berikut hasil WRM:

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi Waste Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

Tabel 1. Waste Matrix Value

F \ T	O	I	D	M	T	P	W	score	(%)
O	10	8	2	2	2	0	2	26	11,0
I	2	10	2	2	2	0	0	18	7,63
D	10	10	10	8	2	10	8	58	24,5
M	0	2	10	10	0	2	2	26	8
T	4	2	6	10	10	0	2	34	11,0
P	2	2	10	10	0	10	10	44	14,4
W	10	2	8	0	0	0	10	30	1
Score	38	36	48	42	16	22	34	236	100
(%)	16,1	15,2	20,3	17,8	6,7	9,3	14,4		
	0	5	4	0	8	2	1	100	

Diperoleh bahwa nilai *from defect*, *from process*, dan *from transferstation* memiliki persentase tertinggi yaitu 24,58%, 18,64% dan 14,41% yang artinya bahwa ketiga pemborosan tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar dalam menyebabkan pemborosan lain. Nilai *to defect* memiliki nilai persentase tertinggi yaitu 20,34%, yang artinya bahwa

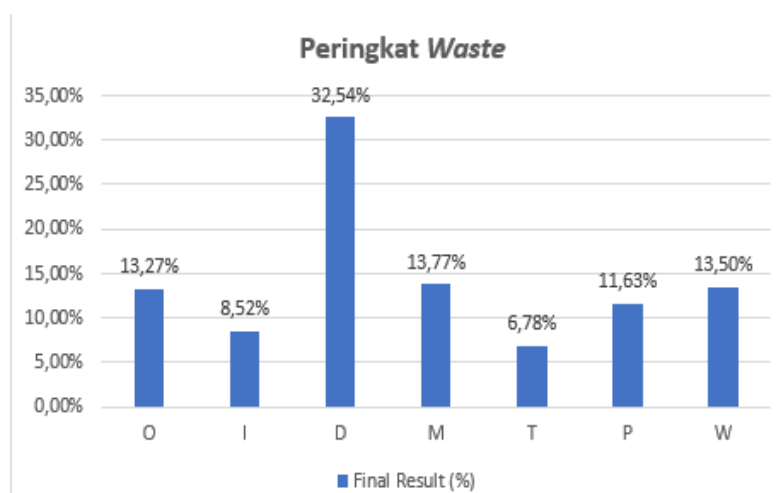
pemborosan *defect* merupakan pemborosan yang paling banyak diakibatkan oleh pemborosan yang lain.

3.2.2 Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Waste Assessment Questionnaire digunakan untuk mengetahui waste apa yang paling dominan terjadi pada sistem produksi pembuatan teh dalam kemasan 300 ml (Satria, 2018). Berikut hasil WAQ:

Tabel 2. Hasil WAQ

Keterangan	O	I	D	M	T	P	W
Yj	1,98	1,93	1,72	1,85	1,83	1,77	1,95
Pj Factor	177,39	116,35	499,86	196,06	97,67	173,80	183,14
Yj Final	350,42	225,03	859,27	363,54	179	307,08	356,375
Final Result (%)	13,27%	8,52%	32,54%	13,77%	6,78%	11,63%	13,50%
Rank	4	6	1	2	7	5	3



Gambar 2. Peringkat Waste

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

Berdasarkan grafik pada gambar 2, dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 jenis *waste* yang paling mendominasi dalam melakukan proses produksi pembuatan teh dalam kemasan. Ketiga jenis *waste* tersebut adalah *waste defect*, *waste motion* dan *waste waiting*. Dari urutan ranking tersebut dapat diketahui bahwa jenis *waste defect* merupakan jenis *waste* yang

paling mendominasi dengan persentase sebesar 32,54 %. Pada urutan kedua terdapat jenis *waste motion* dengan persentase sebesar 13,77% sedangkan *waste waiting* sebesar 13,50%. Maka dari itu, ketiga jenis *waste* tersebut merupakan jenis *waste* yang paling dominan untuk dianalisa dan dilakukan rekomendasi perbaikan (Pratiwi et al., 2020).

3.3 Value Stream Mapping Tools (VALSAT)

VALSAT merupakan pendekatan yang digunakan dengan cara menghitung bobot *waste*, kemudian dari penentuan bobot tersebut dilakukan

pemilihan instrumen menggunakan matriks (Hines & Rich, 1997). Berikut hasil VALSAT:

Tabel 3. Hasil Perhitungan VALSAT

Waste	Score	Mapping Tools						
		PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overproduction</i>	13,27	13,27	39,81		13,27	39,81	39,81	
<i>Waiting</i>	13,50	121,46	121,46	13,50		40,49	40,49	
<i>Transportation</i>	6,78	60,99						6,78
<i>Process</i>	11,63	104,66		34,89	11,63		11,63	
<i>Inventory</i>	8,52	25,56	76,69	25,56		76,69	25,56	8,52
<i>Motion</i>	13,77	123,90	13,77					
<i>Defects</i>	32,54	32,54			292,86			
Total		482,39	251,73	73,95	317,76	156,99	117,49	15,3
Rank		1	3	6	2	4	5	7

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa *rank* yang pertama *mapping tools* VALSAT yaitu PAM (*Process Activity Mapping*) sebesar 482,389, berdasarkan hasil perhitungan VALSAT tersebut maka pemakaian *tools* VALSAT difokuskan pada satu *tools* yang mempunyai *score* tertinggi, supaya dalam mengeliminasi *waste* lebih terarah. Maka dari itu, peneliti memilih *tools* PAM sebagai alat untuk

mengeliminasi pemborosan pada proses produksi teh dalam kemasan 300 ml.

3.3.1 Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping merupakan *tools* VALSAT yang digunakan untuk memetakan keseluruhan aktivitas secara detail untuk meminimalkan pemborosan (Kartini, 2018). Berikut hasil PAM:

Tabel 4. *Process Activity Mapping*

No	Proses	Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Jml Opr	Aktivitas					Ket.
						O	T	I	S	D	
1	Bahan baku dibawa ke ruang <i>dumping</i>	<i>Forklift</i>	40	301	1		T				NNVA
2	Bahan baku dimasukan ke tungku masak	Operator		301		O					VA
3	Proses ekstraksi teh	Tungku		3600		O					VA
4	<i>Ekstrak</i> teh ditransfer ke <i>Storage tank</i>	Pompa air	3	300	6		T				NNVA
5	Mencampurkan air, gula dan vitamin ke <i>Storage tank</i>	<i>Agigator</i>		1203,6		O					VA
6	Tunggu tercampur rata			800						D	NVA
7	Ambil sampel produk dan bawa sampel ke QC	Operator	32	423,2	1					D	NVA
8	Pemeriksaan sample produk oleh QC			182,8				I			NNVA
9	Transfer produk ke <i>sterideal</i>	Pompa air	37	120			T				NNVA
10	Proses sterilisasi di <i>sterideal</i>	Tetra pack		4		O					VA
11	Masukkan produk ke <i>Aseptict Tank</i>	<i>Aseptict Tank</i>		50	2				S		NNVA
12	Transfer produk ke <i>filling</i> mesin	Pompa air	12	120			T				NNVA
13	Masukan produk ke dalam pack 300 ml	CFA 724-36		60		O					VA
14	Transfer <i>pack</i> ke mesin <i>straw</i>	<i>Conveyor</i>	3	20	5		T				NNVA
15	Menempelkan <i>straw</i> ke <i>pack</i>	<i>Straw Applicator</i>		100	5	O					VA

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

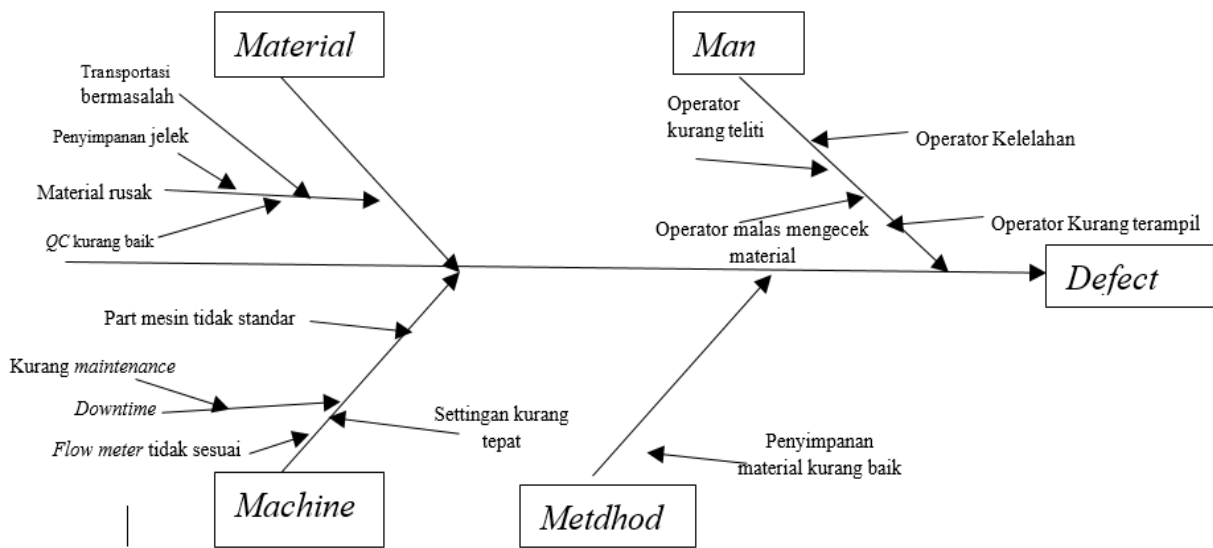
No	Proses	Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Jml Opr	Aktivitas					Ket.
						O	T	I	S	D	
16	Transfer <i>pack</i> ke mesin <i>carbot</i>	<i>Conveyor</i>	3	30			T				NNVA
17	Masukkan <i>pack</i> ke dalam <i>box</i>	<i>Carbot</i>		100		O					VA
18	Transfer <i>box</i> ke mesin <i>palletizer</i>	<i>Conveyor</i>	10	120			T				NNVA
19	<i>Palletizer</i> memindahkan <i>box</i> ke <i>pallet</i>	Robot	2	20			T				NNVA
20	Menunggu sampai <i>pallet</i> penuh			540						D	NNVA
21	<i>String pallet</i>	Mesin <i>string</i>		15	2	O					VA
22	Transfer <i>pallet</i> ke mesin pelabelan	<i>Conveyor</i>	2	60			T				NNVA
23	Melakukan pelabelan <i>pallet</i>	Domino		4		O					VA
24	Membawa <i>pallet</i> ke tempat penyimpanan	<i>Forklift</i>	35	255,8	1		T				NNVA

3.4 Penyebab Pemborosan

Berdasarkan WAM diketahui bahwa terdapat 3 jenis *waste* yang paling mendominasi dalam melakukan proses produksi pembuatan teh dalam kemasan 300 ml. Ketiga jenis *waste* tersebut adalah *waste defect*, *waste motion* dan *waste waiting*, dengan persentase *defect* sebesar 32,54 %, *motion* sebesar 13,77% sedangkan *waiting* sebesar 13,50%. Maka dari

itu perlu dicari penyebab pemborosan tersebut menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatur kemungkinan penyebab, kemudian memisahkan akar penyebab dan mengatasi beberapa masalah yang ditemukan (Widyahening, 2018). Berikut hasil *fishbone diagram*nya:

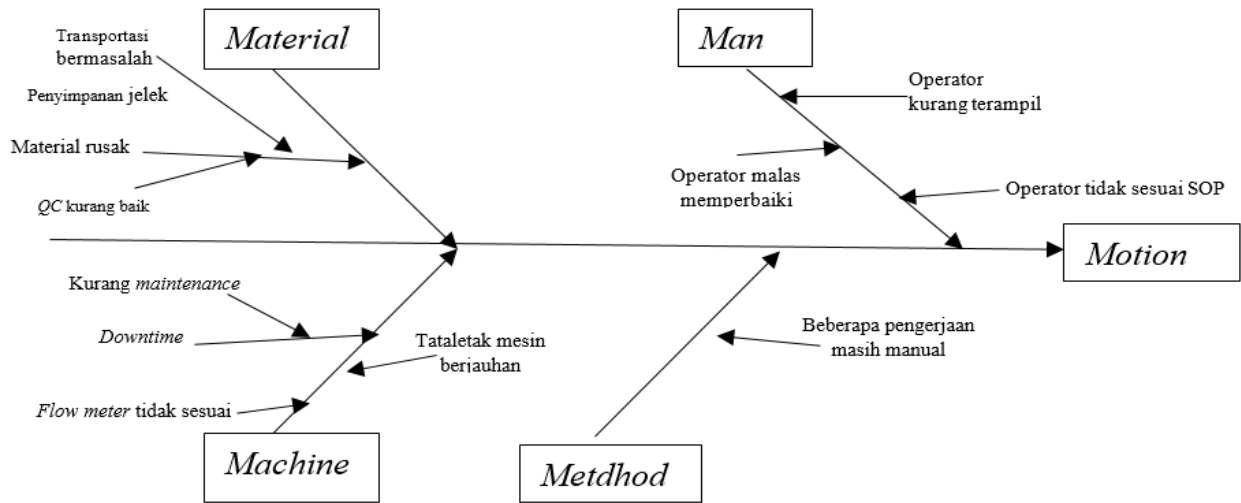
a. *Defect*



Gambar 3. *Fishbone Diagram Defect*

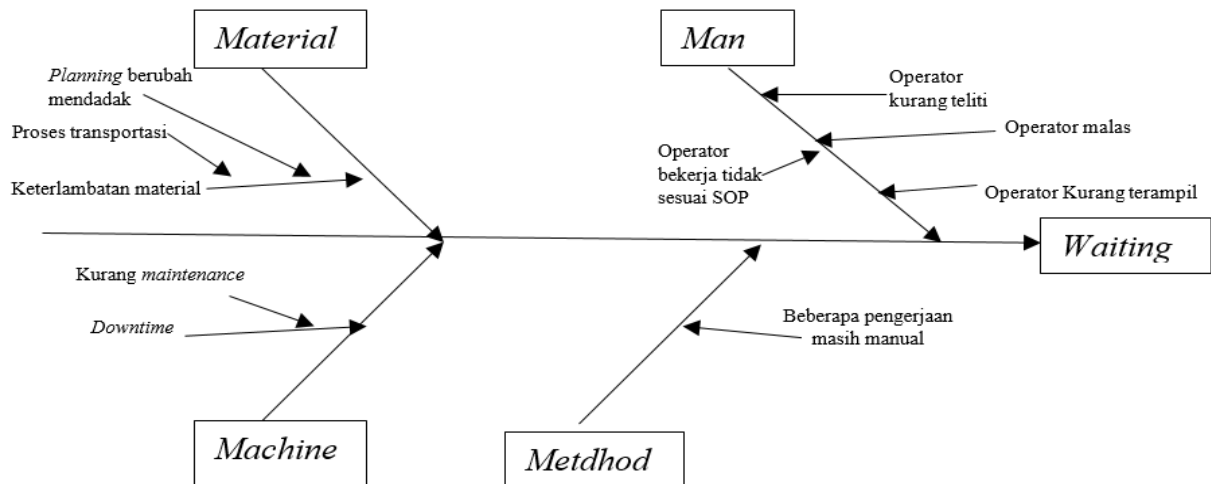
Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

b. *Motion*



Gambar 4. Fishbone Diagram Motion

c. *Waiting*



Gambar 5. Fishbone Diagram Waiting

3.5 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang memungkinkan dilakukan untuk meminimasi ketiga *waste* diatas yaitu dengan menggunakan metode 5W+1H (Gaspersz,

2007). Berikut adalah tabel rancangan perbaikan menggunakan metode 5W+1H:.

Tabel 5. Rekomendasi Perbaikan Defect dengan Metode 5W+1H

Faktor	Masalah	Why	What	Where	When	Who	How
Man	Operator kurang teliti	Terburu buru	Perketat Pengawasan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Pengawasan dari supervisor lebih diperketat lagi
	Operator kurang terampil	Operator baru	Melakukan Pelatihan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pelatihan setiap ada operator baru
	Operator kelelahan	Beban kerja berlebihan	Pembagian beban kerja	Stasiun <i>filling</i>	Setiap istirahat	Operator	Menambah satu operator untuk menggantikan ketika salah satu operator istirahat

*Analisis Lean Manufacturing Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi Waste
Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ*

Faktor	Masalah	Why	What	Where	When	Who	How
	Operator malas	Kurang motivasi kerja	Melakukan Bimbingan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan bimbingan untuk mencari penyebab operator tersebut malas
<i>Materia l</i>	Material rusak	Transportasi bermasalah	SOP pengiriman barang	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pengiriman barang sesuai SOP
		Penyimpanan jelek	Ruang penyimpanan yang standar	Gudang bahan baku	Setiap hari	Operator	Membuat ruang penyimpanan bahan baku yang sesuai standar
		QC kurang baik	Perketat QC	Lantai produksi	Setiap hari	<i>Supplier</i>	<i>Supplier</i> lebih memperketat lagi QC terhadap bahan baku yang dijual/ perusahaan mencari supplier lain.
<i>Machin e</i>	Part tidak standar	Cadangan part tidak tersedia	Perbaiki inventory part mesin	stasiun <i>filling</i> dan stasiun <i>packing</i>	Setiap hari	Teknisi	Memperbaiki inventori part mesin, supaya ketika terjadi kerusakan bisa langsung diganti. Meningkatkan <i>preventiv maintenance</i> untuk menghindari <i>downtime</i> ketika proses produksi
	<i>Downtime</i>	Mesin error	Melakukan <i>preventiv maintenance</i>	stasiun <i>filling</i> dan stasiun <i>packing</i>	Setiap hari	Teknisi dan Operator	
	<i>Flow meter</i> tidak standar	<i>Flow meter</i> sudah tidak akurat	Calibrasi <i>flow meter</i>	Stasiun <i>dumping</i>	Setiap hari	Teknisi	Melakukan calibrasi secara berkala pada semua <i>flow meter</i> .
	Settingan kurang tepat	Pengetahuan operator kurang	Melakukan Pelatihan	Stasiun <i>filling</i>	Setiap hari	Operator	Melakukan pelatihan terhadap operator baru maupun operator lama
<i>Metode</i>	Penyimpanan material kurang baik	Tidak tersedianya ruangan khusus material tertentu	Buat ruangan khusus, untuk setiap material	Gudang bahan baku	Setiap hari	Manager	Membuat ruang penyimpanan bahan baku khusus setiap material dengan memperhatikan suhu dan kelembaban lingkungan.

Tabel 6. Rekomendasi Perbaikan *Motion* dengan Metode 5W+1H

Faktor	Masalah	Why	What	Where	When	Who	How
	Operator kurang teliti	Terburu buru	Perketat Pengawasan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Pengawasan dari supervisor lebih diperketat lagi
<i>Man</i>	Operator tidak sesuai SOP	Pengetahuan operator kurang	Melakukan Pelatihan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pelatihan setiap ada operator baru
	Operator malas memperbaiki	Kurang motivasi kerja	Melakukan Bimbingan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan bimbingan untuk mencari penyebab operator tersebut malas
<i>Materia l</i>	Material rusak	Transportasi bermasalah	SOP pengiriman barang	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pengiriman barang sesuai SOP

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

Faktor	Masalah	Why	What	Where	When	Who	How
		Penyimpanan jelek	Ruang penyimpanan yang standar	Gudang bahan baku	Setiap hari	Operator	Membuat ruang penyimpanan bahan baku yang sesuai standar
		QC kurang baik	Perketat QC	Lantai produksi	Setiap hari	Supplier	Supplier lebih memperketat lagi QC terhadap bahan baku yang dijual/ perusahaan mencari supplier lain.
Machin e	Downtime	Mesin error	Melakukan <i>preventiv maintenance</i>	stasiun <i>filling</i> dan stasiun <i>packing</i>	Setiap hari	Teknisi dan Operator	Meningkatkan <i>preventiv maintenance</i> untuk menghindari <i>downtime</i> ketika proses produksi
	Tata Letak berjauhan	Perencanaan tata letak yang jelek	Perencanaan ulang tata letak fasilitas	Stasiun <i>dumping</i> dan <i>sterideal</i>	Setiap hari	Manajer	Melakukan perencanaan ulang tata letak fasilitas terhadap panel transfer di stasiun <i>dumping</i> dan <i>sterideal</i> supaya dekat dengan tempat kerja operator
	Flow meter tidak standar	Flow meter sudah tidak akurat	Kalibrasi <i>flow meter</i>	Stasiun <i>dumping</i>	Setiap hari	Teknisi	Melakukan kalibrasi secara berkala pada semua <i>flow meter</i> supaya operator tidak bolak balik mengecek volume.
Metode	Pengerjaan masih manual	Belum tersedianya alat dan mesin yang menggunakan mesin	Modifikasi mesin dan peralatan	Stasiun <i>dumping</i>	Setiap hari	Operator	Melakukan modifikasi <i>valve</i> transfer dari tungku masak ke <i>storage tank</i> , yang tadinya manual diganti dengan <i>valve</i> otomatis.

Tabel 7. Rekomendasi Perbaikan *Waiting* dengan Metode 5W+1H

Faktor	Masalah	Why	What	Where	When	Who	How
Man	Operator kurang teliti	Terburu buru	Perketat Pengawasan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Pengawasan dari supervisor lebih diperketat lagi
	Operator kurang terampil	Operator baru / pengganti	Melakukan Pelatihan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pelatihan setiap ada operator baru / pengganti
	Operator tidak sesuai SOP	Pengetahuan operator kurang	Melakukan Pelatihan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pelatihan setiap ada operator baru
	Operator malas	Kurang motivasi kerja	Melakukan Bimbingan	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan bimbingan untuk mencari penyebab operator tersebut malas
Materia l	Material terlambat	Proses transportasi	Perbaikan layout lantai produksi	Lantai produksi	Setiap hari	Operator	Melakukan pengiriman barang sesuai SOP

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

		Planning berubah mendadak	Memperbaiki komunikasi antar bagian	Lantai produksi	Setiap hari	Manajemen	Memperbaiki komunikasi antar bagian di setiap awal produksi
<i>Machin e</i>	<i>Downtime</i>	Mesin error	Melakukan <i>preventiv maintenance</i>	stasiun <i>filling</i> dan stasiun <i>packing</i>	Setiap hari	Teknisi dan Operator	Meningkatkan <i>preventiv maintenance</i> untuk menghindari <i>downtime</i> ketika proses produksi
<i>Metode</i>	Pengerjaan masih manual	Gudang barang jadi sudah penuh	Perluasan gudang barang jadi	Stasiun palletizer	Setiap hari	Manajer	Dengan memperluas gudang barang jadi supaya produk teh dalam kemasan bisa disimpan di gudang barang jadi.

3.6 Perbaikan *Process Activity Mapping*

Berikut ini tabel proses aktivitas produksi teh dalam kemasan 300 ml setelah dilakukan eliminasi *waste*:

Tabel 8. Perbaikan PAM

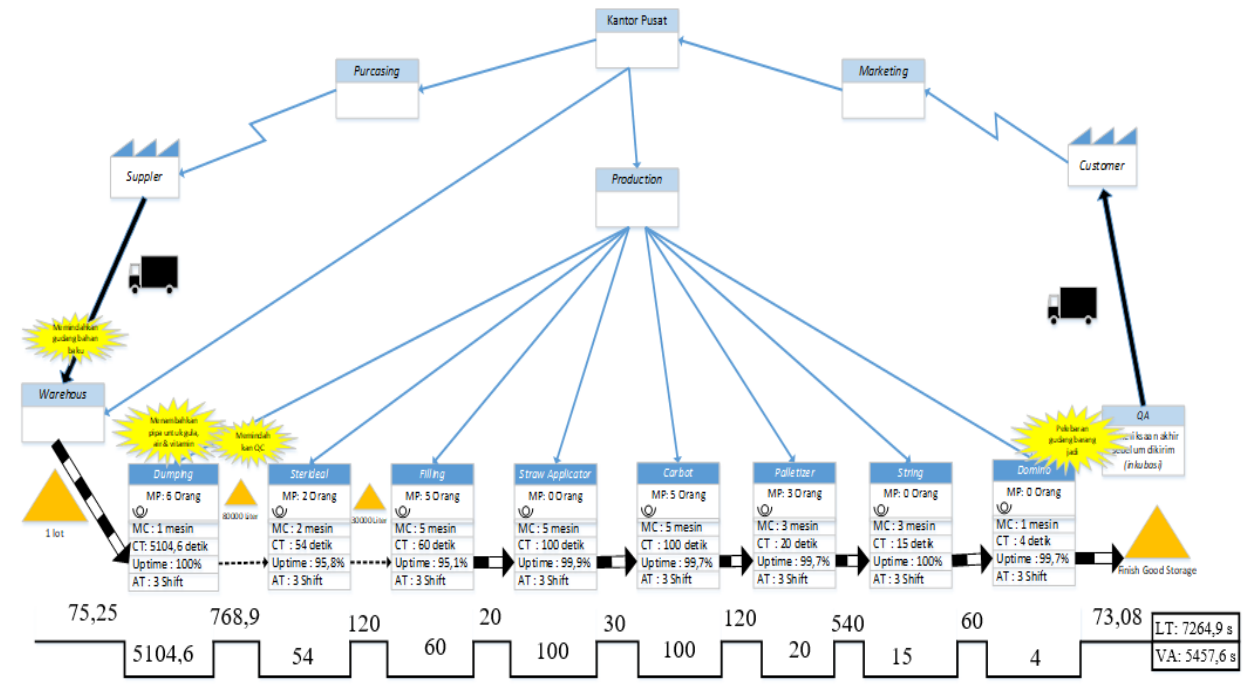
No	Proses	Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Jml Opr	Aktivitas					Ket.
						O	T	I	S	D	
1	Bahan baku dibawa ke ruang <i>dumping</i>	<i>Forklift</i>	10	75,25	1		T				NNVA
2	Bahan baku dimasukan ke tungku masak	Operator		301		O					VA
3	Proses <i>ekstraksi</i> teh	Tungku		3600		O					VA
4	<i>Ekstrak</i> teh ditransfer ke <i>Storage tank</i>	Pompa air	3	1203,6	6		T				NNVA
5	Mencampurkan air, gula dan vitamin ke <i>Storage tank</i>	<i>Agigator</i>				O					VA
6	Tunggu tercampur rata			400						D	NVA
7	Ambil sampel produk dan bawa sampel ke QC	Operator	5	66,125	1					D	NVA
8	Pemeriksaan sample produk oleh QC			182,8				I			NNVA
9	Transfer produk ke <i>sterideal</i>	Pompa air	37	120			T				NNVA
10	Proses sterilisasi di <i>sterideal</i>	Tetra pack		4	2	O					VA
11	Masukkan produk ke Aseptict Tank	Aseptict Tank		50	2				S		NNVA
12	Transfer produk ke filling mesin	Pompa air	12	120			T				NNVA
13	Masukan produk ke dalam pack 300 ml	CFA 724-36		60	5	O					VA
14	Transfer pack ke mesin straw	Conveyor	3	20			T				NNVA
15	Menempelkan straw ke pack	Straw Applicator		100	5	O					VA
16	Transfer pack ke mesin carbot	Conveyor	3	30			T				NNVA
17	Masukkan pack ke dalam box	Carbot		100		O					VA
18	Transfer box ke mesin palletizer	Conveyor	10	120			T				NNVA

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi *Waste* Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

No	Proses	Mesin	Jarak (m)	Waktu (detik)	Jml Opr	Aktivitas					Ket.
						O	T	I	S	D	
19	Palletizer memindahkan box ke pallet	Robot	2	20	2		T				NNVA
20	Menunggu sampai pallet penuh			540						D	NNVA
21	String pallet	Mesin string		15		O					VA
22	Transfer pallet ke mesin pelabelan	Conveyor	2	60			T				NNVA
23	Melakukan pelabelan pallet	Domino		4		O					VA
24	Membawa pallet ke tempat penyimpanan	Forklift	10	73,0857	1		T				NNVA

3.7 Future State Value Stream Mapping

Berikut ini gambar *value stream mapping* produksi teh dalam kemasan 300 ml setelah dilakukan eliminasi *waste*:



Gambar 6. Future Current Value Stream Mapping

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian analisis *lean manufacturing* di PT. XYZ adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil analisis *current value stream mapping*, dapat diidentifikasi terdapat beberapa *waste* dalam proses pembuatan teh dalam kemasan 300 ml, yaitu *defect*, *motion* dan *waiting*. Berdasarkan *Waste Assessment Model*, *waste* yang paling dominan yaitu *waste defect* dengan persentase sebesar 32,54 % dan pada urutan kedua terdapat jenis *waste motion* dengan persentase sebesar 13,77% sedangkan *waste waiting* di urutan ketiga sebesar 13,50%.
- Berdasarkan analisis penyebab pemborosan menggunakan *process activity mapping*, *cause*

and effect diagram dan 5W + 1H, diperoleh akar penyebab pemborosan yaitu:

a. Defect

Pertama pada mesin terjadi karena setingan kurang tepat, part mesin tidak standar, *flow meter* tidak sesuai dan *downtime* mesin yang disebabkan karena kurangnya *maintenance*. Pada faktor metode *waste* ini terjadi karena metode penyimpanan kurang baik. Pada faktor material *waste defect* terjadi karena material rusak yang disebabkan oleh faktor penyimpanan yang jelek, transportasi bermasalah dan *QC supplier* yang kurang baik, contohnya seperti *straw* melengkung, *sleeve* melengkung, dan *box* lembab atau terlalu kering. Sedangkan pada faktor manusia lebih dominan karena *human error*

Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM dan VALSAT untuk Mengurangi Waste Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 ml di PT. XYZ

seperti operator kurang teliti, kurang terampil, operator kelelahan serta penanganan produk yang kurang tepat dan malas.

b. Motion

Pertama pada mesin terjadi karena *flow meter* tidak sesuai, *downtime* mesin yang disebabkan karena kurangnya *maintenance* dan tata letak mesin berjauhan. Pada faktor metode *waste* ini terjadi beberapa pengerjaan masih manual. Pada faktor material *waste motion* terjadi karena karena material rusak yang disebabkan oleh faktor penyimpanan yang jelek, transportasi bermasalah dan QC *supplier* yang kurang baik. Sedangkan pada faktor manusia karena operator malas memperbaiki, kurang terampil, dan operator tidak bekerja sesuai SOP.

c. Waiting

Pertama pada mesin terjadi karena *downtime* dan kurangnya *maintenance*. Pada faktor metode *waste* ini terjadi karena beberapa pengerjaan masih manual. Pada faktor material *waste waiting* terjadi karena keterlambatan material yang disebabkan oleh proses transportasi dan planning yang berubah secara mendadak. Sedangkan pada faktor manusia karena operator malas, kurang terampil, dan operator tidak bekerja sesuai SOP dan operator kurang teliti.

3. Rekomendasi perbaikan untuk meminimalisir pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses produksi teh dalam kemasan 300 ml di PT. XYZ yaitu:
 - a. Memberikan program pelatihan untuk meningkatkan skill/kemampuan operator, baik operator yang baru maupun yang lama.
 - b. Memperketat pengawasan terhadap kinerja operator.
 - c. Membuat kebijakan 2 mesin satu operator dan 2 worker.
 - d. Membuat penyimpanan bahan baku khusus untuk *sleeve* dan *box* dengan memperhatikan suhu dan kelembaban lingkungan.
 - e. Memperbaiki *inventory part* mesin.
 - f. Melakukan intervensi kepada *supplier*.
 - g. Meningkatkan *preventive maintenance* untuk menghindari *downtime* ketika produksi.
 - h. Melakukan perencanaan ulang tata letak fasilitas terhadap panel transfer di stasiun *dumping* dan stasiun *sterideal*.
 - i. Melakukan modifikasi *valve transfer* dari tungku masak ke *storage tank* menjadi otomatis.
 - j. Memindahkan gudang bahan baku ke departemen MVP.

- k. Memindahkan proses inpeksi (QC) hasil masakan ke departemen MVP.
- l. Memperluas gudang barang jadi supaya produk teh dalam kemasan bisa disimpan di gudang barang jadi.

Daftar Pustaka

- Amanda, M., & Batubara, S. (2018). Perbaikan Proses Produksi Produk Paper Pallet Berdasarkan Analisis Waste Assessment Model dan Value Stream Analysis Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing* pada PT. Kaloka Binangun. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 15–25.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma For Manufacturing Strategi Dramatik Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventori, dan Lead Time Dalam Waktu Kurang Dari 6 Bulan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. In *International Journal of Operations and Production Management* (Vol. 17, Issue 1, pp. 46–64). <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Kartini, M. S. (2018). Perancangan *Lean Manufacturing* Menggunakan WAM, VALSAT dan Simulasi di PT. Waskita Beton Precast TBK Plant Subang. *Skripsi Teknik Industri*, 64.
- 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*, 8–15.
- Ramadhani, W. (2021). Analisis *Lean Manufacturing* dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) Untuk Meminimalisir Waste Pada CV. Karya Cipta Lestari. *Skripsi Teknik Industri*, 1–5.
- Sanders, A., Elangeswaran, C., & Wulfsberg, J. (2016). Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3), 811–833.
- Saputra, M. A. (2021). Analisa Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Waste pada Sistem Produksi di UMKM Sambal Acik. *Skripsi Prodi Teknik Industri*, 1–72.
- Satria, T. (2018). Perancangan *Lean Manufacturing* dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), 55.
- Widyahening, C. E. T. (2018). Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone 75 Diagram. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(1), 11–19.